



Original article

Factors related to the cost of treating inpatients with COVID-19 in a military treatment center in Tehran: lessons learned from the economics of treatment in a pandemic



Mohammad Meskarpour_Amiri¹ , Naeim Shokri², Behnam Abi¹, Seyyed Javad Hosseini_Shokouh³, Taha nasiri², Sayyed Morteza Hosseini_Shokouh^{2*}

¹Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

²Faculty of Public Health and Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

³Dep. of Infectious Disease, School of Medicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Corresponding Author:

Sayyed Morteza

Hosseini_Shokouh

e-mail addresses:

hosainysh.morteza@gmail.com

Received: 25/Jun/2024

Modified: 14/Sep/2024

Accepted: 20/Sep/2024

Published: 15/Dec/2024

Keywords:

Treatment costs

COVID-19 pandemic

Economics of treatment



10.61186/jha.27.2.1

ABSTRACT

Introduction: Understanding the hospital costs associated with COVID-19 and their impact on different populations helps develop a comprehensive approach to hospital preparedness, decision-making, and risk management. This study aimed to analyze the costs and identify factors associated with the direct treatment costs of hospitalized COVID-19 patients in a military hospital in Tehran.

Methods: This cross-sectional, descriptive-analytical economic evaluation study was conducted from February 20, 2020, to November 19, 2021, using a census of 28,997 hospitalized COVID-19 patients in a military hospital. Data analysis was performed using SPSS 26 and STATA 17 software, employing ordinary least squares regression and logistic regression.

Results: The total direct medical costs of treating the patients were 3,510,832,085,964 IRR (Iranian Rial), and the average treatment cost per patient was 121,049,964 IRR. Age, length of stay, place of residence, and comorbidities were significantly associated with treatment costs. The results showed that increasing age, length of stay, and the presence of other diseases had a significant positive correlation with treatment costs.

Conclusion: To reduce patient costs, healthcare policymakers should improve insurance coverage, hotel services, and pharmaceutical provision, and promote a culture of seeking medical care earlier. Other important measures include outpatient treatment instead of hospitalization, telehealth follow-up, reducing hospital length of stay, prioritizing the elderly in preventive programs such as screening and vaccination, and providing greater insurance support for COVID-19 patients with comorbidities and specific conditions.

What was already known on this topic:

- The costs of insurance and treatment related to COVID-19 are significantly influenced by factors such as age, marital status, and the length of patients' hospital stays.
- The presence of underlying health conditions and delays in seeking treatment at medical centers increase the treatment costs for COVID-19 patients.

What this study added to our knowledge:

- This study shows that the length of hospital stay and the presence of underlying health conditions directly impact the treatment costs of COVID-19 patients.
- The results of this research assist policymakers in improving insurance coverage and medical services related to COVID-19 and in implementing effective preventive measures for the elderly.
- Promoting outpatient treatment and facilitating remote care can help reduce the overall treatment costs for COVID-19 patients and guide them quickly to medical centers.

Copyright: © 2024 The Author(s); Published by Iran University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits any non-commercial use, sharing, distribution and reproduction in any medium or format, as long as the original author(s) and the source are appropriately cited

Extended Abstract

Introduction

By April 2024, over seven million people worldwide had died from COVID-19 [1]. The COVID-19 pandemic, during its first two years, went through several distinct phases (such as the initial emergency phase leading to lockdowns that incurred massive societal costs related to GDP reduction and mental health impacts), each significantly impact health and healthcare economics [2]. The COVID-19 pandemic had extraordinary financial and social impacts, causing financial strain and stressing healthcare systems globally [3]. Analyzing the costs associated with treating COVID-19 patients can provide valuable practical experience for the financial preparedness of healthcare systems in facing potential future pandemics [4, 5]. Understanding the hospital costs associated with COVID-19 and their impact on different populations can help develop a comprehensive approach to hospital preparedness, decision-making, and future risk management. Determining the costs associated with the disease is the first step in evaluating the cost-effectiveness of treatments and healthcare programs [6, 7]. A 2024 study by Kapinos et al. [8] estimated the average national medical resource use or hospital cost per COVID-19 inpatient stay at \$112,751. Rae et al. [9] found that the average cost of treating COVID-19 for an individual with employer-sponsored insurance (without complications) was approximately \$9,763. For patients with complications or comorbidities, the cost could exceed \$20,000. In Iran, Mojtbaeian and Monfared [10] in 2023 estimated the diagnostic and treatment costs of COVID-19 patients or suspected cases hospitalized in eastern Iranian hospitals. Their study showed that the average inpatient cost per patient was approximately 54,335,008 Rials, with the largest components being hoteling (37%) and medication (36%).

This study analyzes the direct treatment costs of hospitalized COVID-19 patients at a military medical center in Tehran. Considering the challenges and complexities of the COVID-19 pandemic, this research aimed to identify the precise anatomy of costs and the associated factors to provide valuable insights into healthcare economics during pandemics. Therefore, this study can serve as a starting point for improving policies and optimizing cost management in pandemic crisis treatment within a military setting.

Methods

This study is an economic evaluation using cost analysis, employing a descriptive-analytical approach and a cross-sectional design. The study population comprised COVID-19 patients with

confirmed symptoms and positive test results. The sample included patients hospitalized at the study hospital from February 20, 2020, to November 19, 2021. All patients from the pandemic onset to the study completion were reviewed based on data available in the Hospital Information System (HIS). It is important to note that the mentioned date refers to the patient's admission date, not the COVID-19 diagnosis date. For example, a patient might have been admitted on December 20th but received a confirmed COVID-19 diagnosis on December 25th. All 28,997 hospitalized COVID-19 patients with complete information and bills were included. The total cost (sum of patient and insurer shares) was used as the dependent variable in the model.

The variables were collected through a data collection form, and by visiting the admission and accounting departments of the hospital. The data required for the study included the components of direct treatment costs for COVID-19 patients (costs of medication, laboratory tests, diagnostic imaging, hospitalization, etc.), patient socioeconomic variables (including age, gender, type of insurance coverage, marital status, and place of residence), average length of stay, type of care (intensive care, general ward, and emergency), treatment plan (drug therapy, plasma therapy, and hemoperfusion), and initial clinical symptoms (fever, shortness of breath, headache, etc.).

Data description was performed using descriptive statistics and measures of central tendency (mean and standard deviation) using SPSS. Data analysis was performed using inferential statistics using STATA. First, the treatment costs of COVID-19 patients were categorized into quartiles, and then the effect of independent variables on the cost quartiles was examined using the ordered logistic regression model. Moreover, ordinary least squares (OLS) regression was also used to analyze factors associated with the treatment costs of COVID-19 patients. A significance level of five percent was considered, and the White test was used to check heteroscedasticity.

Results

The mean age of the individuals was 51.95 years (51.95 ± 15.77), with a median of 53 and a mode of 56 years. Based on the results, the age variable was categorized into subgroups: child and adolescent, young adult, middle-aged, young elderly, middle-aged elderly, and old elderly. The middle-aged and young adult age groups had the highest frequencies ($n=10,231$; 35.29%) and ($n=9,255$; 31.93%), respectively. Furthermore, the middle-aged age group accounted for 36.72% of the total cost. The average treatment cost per patient was 121,040,000 Rials or \$611. The middle-aged elderly group had

the highest average cost, at 149,170,000 Rials or \$753. The results show that most of the individuals studied were male (56.4%), and men accounted for 58.5% of the total costs. The average treatment cost per male was 125,460,000 Rials or \$633. According to the results, more than half (50.75%) of the COVID-19 patient treatment costs were related to hospitalization and accommodation. Following this, the highest shares were attributed to medication costs (28.42%), paraclinical costs (8.65%), and hemoperfusion (5.4%).

According to the results of the ranked logistic regression, the odds of being in a higher cost quartile were significantly lower for children and adolescents compared to young adults (OR: 0.73, $P < 0.05$). There was no statistically significant difference in the odds of being in a higher cost quartile between other age groups and the young adult group. Gender did not have a statistically significant effect on the odds of being in a higher cost quartile ($P = 0.114$). The odds of being in a higher cost quartile were significantly higher for patients from provinces other than Tehran compared to those from Tehran (OR: 1.16, $P < 0.05$), meaning the odds of being in a higher cost quartile were 1.16 times higher for patients from other provinces. The odds of being in a higher cost quartile were also significantly higher for married patients compared to single patients.

Based on the results of OLS model, the model was statistically significant overall ($p < 0.001$ and $F = 8088$), and the White test rejected the presence of heteroscedasticity at the 5% significance level ($\chi^2 = 7546$, $P < 0.001$). All variables examined had a statistically significant association with treatment costs ($P < 0.05$). Increasing age and length of stay showed a positive and significant association with COVID-19 treatment costs ($P < 0.05$). Furthermore, with each increase in the disease wave, the average treatment cost decreased by 9.7 ($\beta = 9.7$, $P < 0.05$).

Discussion

According to our results, increasing patient age has a significant positive correlation with the cost of treating COVID-19 patients. A study by Mojtabaeian and Monfared [10] in eastern Iran also showed that among age groups, patients aged 65-74 years had the highest average cost per patient, while those aged 0-17 years had the lowest. Richards et al. [11] also showed that with increasing age in COVID-19 patients, the costs of care and treatment also increase. The research by Seringa et al. [12] indicated that hospitalization costs were higher for patients aged 65-84 years than the costs for other age groups. Abidin and Nihat [13] show that the treatment costs for COVID-19 patients increase with increasing age. Li et al. [14] showed that for each year of age increase in COVID-19 patients, the average treatment cost increased by \$117, an

increase attributed to the longer length of stay for elderly patients. The results of the above studies support the findings of our research. Therefore, from a cost-saving perspective, prioritizing the elderly population in COVID-19 vaccination programs is recommended.

Gender did not have a statistically significant effect on higher treatment costs. The study by Mojtabaeian and Monfared [10] in eastern Iran showed that costs were 10% higher for male patients than for female patients. Solanki et al. [15] also showed that the cost of hospitalization and treatment for COVID-19 patients was 18% higher in men than in women, which is inconsistent with our results. The research by Seringa et al. [12] showed that most hospitalized COVID-19 patients were male, and men had longer lengths of stay and higher hospitalization costs than women. Aslan et al. [16] also showed that care costs were higher for women over 50 years of age than for men.

Insurance plays a crucial role in facilitating access to healthcare services and reducing costs. The COVID-19 pandemic exacerbated existing health inequalities in most countries due to social stratification and unequal distribution of wealth and resources. Individuals with lower socioeconomic status lack access to essential healthcare services [17]. Our study showed that the treatment costs for patients with Armed Forces insurance and other insurance plans were significantly lower than those for uninsured/self-pay patients. However, the treatment costs for veterans and their dependents did not show a statistically significant difference compared to the uninsured/self-pay group. Possible reasons for this include that adequate insurance coverage led to earlier visits to specialized healthcare centers and better care, thus reducing treatment costs. The results of Chua et al.'s study [18] showed that the average out-of-pocket payment for COVID-19 treatment per patient was \$3998 for private insurance, and \$1638 for Medicare, respectively. Another study by Chua et al. [19] showed that the average treatment cost per COVID-19 patient was \$1045 for private insurance, and \$1360 for Medicare.

Eisenberg et al. [20] indicated that the average out-of-pocket payment for patients with COVID-19-like respiratory illnesses was \$1961 for Consumer-Driven Health Plans (CDHPs) and \$1653 for traditional plans. The present study shows that the treatment costs for married patients were significantly higher than those for single patients. Married patients likely delayed seeking healthcare due to fear of quarantine and isolation at home, leading to increased treatment costs. Furthermore, the treatment costs for patients with comorbidities alongside COVID-19 were significantly higher than those for patients with COVID-19 alone. This is likely because patients with comorbidities incurred

higher costs due to receiving additional care for their underlying conditions. The results showed that the treatment costs for patients from other provinces were significantly higher than those from Tehran province. Patients from other provinces likely initially sought medical attention in their home locations but, due to inadequate treatment and disease progression, were subsequently referred to the study hospital. This delay in seeking care resulted in higher costs.

The cost of treating patients requiring regular and intensive care was significantly higher than that of patients receiving emergency care. A study by Richards et al. [11] also showed that admission to the intensive care unit (ICU) increased treatment costs by approximately \$1000. Galdeano Lozano et al. [21] indicated that the cost of treatment and stay for 56 COVID-19 patients in the intermediate respiratory care unit (IRCU) was €66,233, while the cost for 25 COVID-19 patients in the ICU was €281,000. Treatment costs were significantly higher for deceased patients compared to those with complete recovery, but there was no significant difference between the groups with partial recovery and those discharged with personal consent compared to the complete recovery group. This may be because deceased patients, due to their poor health status, received a wider range of treatments, leading to increased costs. According to a study by Seringa et al. [12], the average cost of care for COVID-19 patients who died in the hospital was €15,965, while the average cost for patients admitted to the general ward and discharged after recovery was €2,256. Based on our findings, treatment costs for patients in the first wave of the epidemic were significantly higher than those in the fifth wave, but there was no statistically significant difference between the second, third, and fourth waves and the fifth wave. This may be because patients in the first wave, due to the unknown nature of COVID-19 and the variety of treatments and therapeutic approaches, received a combination of treatments, leading to increased costs.

A significant relationship exists between the length of patients' stay, type of care received, age, marital status, and the presence of comorbidities and the direct treatment costs of COVID-19 patients. Health policymakers should establish mechanisms to improve insurance coverage, hotel services, and pharmaceutical services, as well as promote a culture of seeking earlier medical attention to reduce patient out-of-pocket expenses. Prioritizing outpatient treatment over inpatient treatment whenever possible, pursuing treatment through telehealth at home, reducing hospital length of stay, prioritizing the elderly in preventive programs such as screenings and vaccinations, and providing greater insurance support for COVID-19 patients with comorbidities and specific diseases are other

important considerations.

This study had the following limitations. First, the cost assessment was limited to hospitalized patients, and the results are not generalizable to other diseases or outpatient settings. Second, the measurement of financial support was limited to patients hospitalized in a military hospital in Tehran (based on their medical insurance cards) and did not include patients hospitalized in other hospitals. The amount and anatomy of treatment costs in private and other public hospitals may differ. Third, the patients' financial data in this study only included direct costs recorded in the hospital accounting system. Indirect costs and informal patient payments were not considered in the analysis.

Declarations

Ethical considerations: This research was conducted with the ethics code number IR.BMSU.REC.1399.550 obtained from the ethics committee in biomedical research at Baqiyatallah university of medical sciences.

Funding: The authors did not receive any grant for this study.

Conflicts of interests: The authors declare no competing interests.

Authors' contribution: MMA: Writing— original draft, Writing— review & editing, Visualization, Final approval; NS: Conceptualization, Study design, Data curation, Methodology, Software, Validation, Data analysis, Resources, Data management, Conceptualization, Study design, Writing— original draft, Writing— review & editing, Supervision, Project administration, Final approval; BA: Validation, Final approval; JHS: Validation, Final approval; TN: Validation, Final approval; MHS: Validation, Final approval

Consent for publication: Not applicable.

Data availability: Due to the confidentiality, data are not publically available.

AI declaration: Artificial intelligence (AI) tools were not applied for writing the article.

Acknowledgment: The authors express their gratitude to all the people who collaborated in this research.


References

1. Maurice RL. Post-Covid-19: time to change our way of life for a better future. *Epidemiologia*. 2024 May 22;5(2):211-20. <https://doi.org/10.3390/epidemiologia5020015>
2. Postma MJ, Chhatwal J. Covid-19 health economics: looking back and scoping the future. *Value in Health*. 2022 May 1;25(5):695-6. Available at: URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8979475/>
3. Popescu M, Ștefan OM, Ștefan M, Văleanu L, Tomescu D. ICU-associated costs during the fourth wave of the COVID-19 pandemic in a tertiary hospital in a low-vaccinated Eastern European Country. *International journal of environmental research and*

- public health. 2022 Feb 4;19(3):1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031781>
4. Ashtari S, Vahedi M, Pourhoseingholi MA, Pourhoseingholi A, Safaei A, Moghimi-Dehkordi B, Zali MR. Estimation of average diagnosis and treatment costs of hepatitis C. *Gastroenterology and Hepatology from Bed to Bench*. 2012;5(3):139-45. Available at: URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4017475/>
 5. Wang X, Shen M, Xiao Y, Rong L. Optimal control and cost-effectiveness analysis of a Zika virus infection model with comprehensive interventions. *Applied Mathematics and Computation*. 2019 Oct 15;359:165-85. <https://doi.org/10.1016/j.amcp.2019.100754>
 6. Bloom DE, Cadarette D, Ferranna M. The societal value of vaccination in the age of COVID-19. *American Journal of Public Health*. 2021 Jun;111(6):1049-54. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.306114>
 7. Kapinos KA, Peters RM, Murphy RE, Hohmann SF, Podichetty A, Greenberg RS. Inpatient costs of treating patients with COVID-19. *JAMA Network Open*. 2024 Jan 2;7(1):e2350145:1-13. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.50145>
 8. Rae M, Claxton G, Kurani N, McDermott D, Cox C. Potential costs of coronavirus treatment for people with employer coverage. Peterson Center on Healthcare and Kaiser Family Foundation. 2020 Mar 13;13. Available at: URL: <https://www.healthsystemtracker.org/brief/potential-costs-of-coronavirus-treatment-for-people-with-employer-coverage/>
 9. Mojtabaiean SM, Monfared F. Diagnostic and treatment costs of patients diagnosed or suspected of COVID-19 disease in eastern Iran. *Navid No*. 2022 Aug 23;25(82):27-37. [In Persian]. Available at: URL: https://nnj.mums.ac.ir/article_21670_1051c8b137f97c254dd8f3b483de1439.pdf
 10. Richards F, Kodjamanova P, Chen X, Li N, Atanasov P, Bennetts L, Patterson BJ, Yektashenas B, Mesa-Frias M, Tronczynski K, Buyukkaramikli N. Economic burden of COVID-19: A systematic review. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*. 2022 Apr 28:293-307. Available at: URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/CEOR.S338225>
 11. Seringa J, Pedreira S, Freitas MJ, Valente de Matos R, Rocha J, Millett C, Santana R. Direct costs of COVID-19 inpatient admissions in a Portuguese tertiary care university centre. *Portuguese Journal of Public Health*. 2022 Apr 19;40(1):26-34. <https://doi.org/10.1159/000524368>
 12. Abidin Ö, Nihat A. Treatment cost of chest diseases during the COVID-19 pandemic: Case analysis at the Düzce university hospital. *Tuberk Toraks*. 2022;70(1):44-53. <https://doi.org/10.5578/tt.20229906>
 13. Li B, Chen L, Shi L. Determinants of hospitalization costs among moderate cases of COVID-19. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*. 2022 Mar 3;59:00469580211059483:1-5. <https://doi.org/10.1177/00469580211059483>
 14. Solanki G, Wilkinson T, Bansal S, Shiba J, Manda S, Doherty T. COVID-19 hospitalization and mortality and hospitalization-related utilization and expenditure: Analysis of a South African private health insured population. *Plos one*. 2022 May 5;17(5):e0268025:1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268025>
 15. Aslan H, Şimşir İ, Köse E, Topaktaş G. COVID-19 costs: an example of province in Turkey. *Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology*. 2022 Jul 5;79(2):187-98. <https://doi.org/10.5505/TurkHijyen.2022.17048>
 16. Panneer S, Kantamaneni K, Palaniswamy U, Bhat L, Pushparaj RR, Nayar KR, Soundari Manuel H, Flower FL, Rice L. Health, economic and social development challenges of the COVID-19 pandemic: Strategies for multiple and interconnected issues. *Healthcare* 2022, 10, 770:1-17. <https://doi.org/10.3390/healthcare10050770>
 17. Chua KP, Conti RM, Becker NV. Trends in and factors associated with out-of-pocket spending for COVID-19 hospitalizations from March 2020 to March 2021. *JAMA Network Open*. 2022;5(2):e2148237:1-4. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.48237>
 18. Eisenberg MD, Barry CL, Schilling CL, Kennedy-Hendricks A. Financial risk for COVID-19-like respiratory hospitalizations in consumer-directed health plans. *American Journal of Preventive Medicine*. 2020 Sep 1;59(3):445-8. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.05.008>
 19. Galdeano Lozano M, Alfaro Álvarez JC, Parra Macías N, Salas Campos R, Heili Frades S, Montserrat JM, Rosell Gratacós A, Abad Capa J, Parra Ordaz O, López Seguí F. Effectiveness of intermediate respiratory care units as an alternative to intensive care units during the COVID-19 pandemic in Catalonia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022, 19, 6034:1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph19106034>



عوامل مرتبط با هزینه درمان بیماران بستری مبتلا به کووید-۱۹ در یک مرکز درمان نظامی تهران: درس آموخته‌هایی از اقتصاد درمان در پاندمی

محمد مسکری پور امیری^۱ , نعیم شکری^۲، بهنام آبی^۱، سید جواد حسینی شکوه^۳، طه نصیری^۲، سید مرتضی حسینی شکوه^۴

^۱ مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ... (عج)، تهران، ایران.

^۲ دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه ... (عج)، تهران، ایران.

^۳ گروه بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران.

اطلاعات مقاله چکیده

نویسنده مسئول:

سید مرتضی حسینی شکوه

رایانامه:

hosainysh.morteza@gmail.com

وصول مقاله: ۱۴۰۳/۰۴/۰۵

اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۰۶/۲۴

پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۹/۲۵

واژه‌های کلیدی:

هزینه درمان

پاندمی کووید-۱۹

اقتصاد درمان

مقدمه: آگاهی از هزینه‌های بیمارستانی مرتبط با ویروس کووید-۱۹ و تأثیر آن‌ها بر جمعیت‌های مختلف به توسعه یک رویکرد جامع برای آمادگی بیمارستان، تصمیم‌گیری و مدیریت ریسک کمک می‌کند. مطالعه حاضر با هدف تحلیل هزینه و تعیین عوامل مرتبط با هزینه‌های مستقیم درمان بیماران کرونایی بستری در یک بیمارستان نظامی در شهر تهران انجام شد.

روش‌ها: مطالعه حاضر از مطالعات ارزیابی اقتصادی و با روش توصیفی تحلیلی بود که به صورت مقطعی از تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۰۱ الی ۱۴۰۰/۰۸/۲۸ با سرشماری ۲۸۹۹۷ بیمار مبتلا به کووید ۱۹ بستری شده در یک بیمارستان نظامی انجام گرفت. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS 26 و STATA 17 و انجام رگرسیون حداقل مربعات معمولی و رگرسیون لجستیک صورت گرفت.

یافته‌ها: مجموع هزینه‌های مستقیم پزشکی درمان بیماران ۳/۵۱۰/۰۸۵/۸۳۲/۹۳۰ ریال و میانگین هزینه درمان هر بیمار ۱۲۱/۰۴۹/۹۶۴ ریال بود. متغیرهای سن، مدت اقامت، محل سکونت و بیماری‌های زمینه‌ای با هزینه‌های درمان رابطه معناداری داشتند. نتایج نشان داد که افزایش سن، مدت اقامت و ابتلا به بیماری‌های دیگر با هزینه درمان ارتباط مثبت و معناداری داشته است.

نتیجه‌گیری: سیاست‌گذاران سلامت باید برای کاهش هزینه‌های بیماران، پوشش بیمه‌ای، خدمات هتلینگ و دارویی را بهبود بخشند و فرهنگ مراجعه سریع‌تر به مراکز درمانی را ترویج دهند. درمان سرپایی به جای بستری، پیگیری درمان از راه دور، کاهش مدت اقامت در بیمارستان، اولویت دادن به سالمندان در طرح‌های پیشگیرانه مانند غربالگری و واکسیناسیون و حمایت بیمه‌ای بیشتر از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ با بیماری‌های زمینه‌ای و خاص از دیگر اقدامات مهم است.

آنچه می‌دانیم:

- هزینه‌های بیمه و درمان مرتبط با کووید-۱۹ به شدت تحت تأثیر عواملی همچون سن، وضعیت تأهل و مدت اقامت بیماران در بیمارستان قرار دارد.
- وجود بیماری‌های زمینه‌ای و تأخیر در مراجعه به مراکز درمانی، هزینه‌های درمان بیماران کرونایی را افزایش می‌دهد.

آنچه این مطالعه اضافه کرده است:

- این مطالعه نشان می‌دهد که مدت اقامت در بیمارستان و ابتلا به بیماری‌های زمینه‌ای به‌طور مستقیم بر هزینه درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ تأثیر می‌گذارد.
- نتایج این پژوهش به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا پوشش بیمه‌ای و خدمات پزشکی مرتبط با کووید-۱۹ را بهبود بخشند و اقدامات پیشگیرانه مؤثری را برای سالمندان اتخاذ کنند.
- ترویج درمان سرپایی و پیگیری درمان از راه دور می‌تواند به کاهش هزینه‌های کلی درمان بیماران کووید-۱۹ کمک کند و آنها را به سرعت به مراکز درمانی راهنمایی کند.

مقدمه

تا آوریل ۲۰۲۴، بیش از هفت میلیون نفر در سراسر جهان بر اثر کووید-۱۹ جان خود را از دست داده‌اند [۱]. همه‌گیری کووید-۱۹ در طول دو سال اول چندین مرحله متمایز (مانند مرحله اضطرابی اولیه که منجر به قرنطینه‌هایی شد که هزینه‌های اجتماعی هنگفتی را در رابطه با کاهش تولید ناخالص داخلی و همچنین آسیب‌های سلامت روانی به همراه داشت) را پشت سر گذاشته است که در هر مرحله تأثیر قابل توجهی بر سلامت و اقتصاد سلامت داشته است [۲]. همه‌گیری کووید-۱۹ تأثیرات مالی و اجتماعی فوق العاده‌ای به همراه داشته و موجب کمبود منابع مالی و فشار بر سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی و درمانی در سراسر جهان شد [۳]. تحلیل هزینه‌های مرتبط با درمان بیماران کووید-۱۹ می‌تواند تجربه عملی مناسبی برای آمادگی مالی نظام سلامت برای مواجهه با پاندمی‌های احتمالی آینده باشد [۴، ۵]. آگاهی از هزینه‌های بیمارستانی مرتبط با ویروس کووید-۱۹ و تأثیر آنها بر جمعیت‌های مختلف می‌تواند به توسعه یک رویکرد جامع برای آمادگی بیمارستان، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی برای مدیریت ریسک در آینده کمک کند. تعیین هزینه‌های مرتبط با بیماری اولین قدم در ارزیابی مقرون به صرفه بودن درمان‌ها و برنامه‌های بهداشتی و درمانی است [۶].

پژوهش کاپینوس و همکاران [۷] در سال ۲۰۲۴ میانگین استفاده از منابع پزشکی ملی یا هزینه بیمارستان را برای هر اقامت بستری کووید-۱۹، ۱۱۲۷۵۱ دلار تخمین زد. رائه و همکاران [۸] در پژوهشی دریافتند که میانگین هزینه درمان کووید-۱۹ برای فردی که بیمه کارفرمایی دارد (بدون عوارض) حدود ۹۷۶۳ دلار است. برای بیماران مبتلا به عوارض یا بیماری‌های همراه، هزینه می‌تواند بیش از ۲۰,۰۰۰ دلار باشد. در ایران، مجتبیان و منفرد [۹] در سال ۱۴۰۱ به برآورد هزینه‌های تشخیصی و درمانی بیماران مبتلا به کووید-۱۹ یا مشکوک به آن، بستری شده در بیمارستان‌های شرق ایران پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که هزینه‌های بستری برای هر بیمار حدود ۵۴/۳۳۵/۰۰۸ ریال بوده است، که بیشترین مؤلفه‌های آن شامل هتلینگ (۳۷ درصد) و دارو (۳۶ درصد) است.

در پژوهش حاضر، تحلیل هزینه‌های مستقیم درمان بیماران کرونایی بستری در یک مرکز درمان نظامی در شهر تهران انجام شده است. با در نظر گرفتن چالش‌ها و پیچیدگی‌های پاندمی کووید-۱۹، تلاش شد تا ضمن شناسایی آناتومی دقیق هزینه‌ها، عوامل مرتبط با این هزینه‌ها، که شکاف دانشی پژوهش‌های قبلی بود، شناسایی شود و یادگیری‌های ارزشمندی از اقتصاد درمان در شرایط پاندمی فراهم آورد. بر این اساس مطالعه حاضر می‌تواند نقطه شروعی برای بهبود سیاست‌ها و مدیریت بهینه هزینه‌ها در درمان در شرایط بحرانی پاندمی در یک محیط نظامی باشد.

روش‌ها

مطالعه حاضر یک مطالعه ارزیابی اقتصادی از نوع تحلیل هزینه‌ها است که به روش توصیفی-تحلیلی و به صورت مقطعی انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه بیماران مبتلا به کووید-۱۹ با علائم مشخص و نتیجه تست مثبت بود. نمونه مطالعه شامل بیمارانی بود که از تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۰۱ الی ۱۴۰۰/۰۸/۲۸ در بیمارستان مورد مطالعه بستری

بودند. همه بیماران از تاریخ شروع پاندمی تا لحظه انجام مطالعه بر اساس اطلاعات موجود در HIS بیمارستان بررسی شدند. لازم به ذکر است تاریخ مذکور تاریخ مراجعه بیمار است نه تاریخ تشخیص کووید-۱۹، برای نمونه، ممکن است بیمار اول اسفند به بیمارستان مراجعه نموده، اما پنج اسفند تشخیص تأیید شده کووید-۱۹ دریافت کرده باشد. تمام ۲۸۹۹۷ بیماران کرونایی بستری دارای اطلاعات و صورت‌حساب کامل، به صورت سرشماری وارد مطالعه شدند. لازم به ذکر است کل هزینه پرونده (جمع سهم بیمار و بیمه‌گر) به عنوان متغیر وابسته وارد مدل شد.

متغیرهای مورد نظر از طریق فرم جمع‌آوری داده‌ها با مراجعه به بخش‌های پذیرش و حسابداری بیمارستان و با همکاری معاونت پژوهشی بیمارستان جمع‌آوری گردید. داده‌های مورد نیاز مطالعه شامل اجزاء هزینه درمان مستقیم در بیماران کرونایی (هزینه‌های دارو، تست‌های آزمایشگاهی، تشخیصی-تصویری، هتلینگ و غیره)، متغیرهای اقتصادی-اجتماعی بیماران (شامل سن، جنسیت، نوع پوشش بیمه، وضعیت تأهل و محل سکونت)، متوسط مدت اقامت، نوع مراقبت (مراقبت ویژه، عادی و اورژانسی)، برنامه مراقبتی (دارو درمانی، پلاسما درمانی و هموپرفیوژن)، علائم بالینی بدو ورود (تب و لرز، تنگی نفس، سردرد و غیره) بود. توصیف داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و با شاخص‌های مرکزی و پراکندگی (میانگین و انحراف معیار) در نرم افزار SPSS انجام شد. تحلیل داده‌ها نیز با استفاده از آمار استنباطی و با نرم افزار STATA انجام گرفت. ابتدا هزینه‌های درمان بیماران کووید-۱۹ چارک‌بندی شد و سپس تأثیر متغیرهای مستقل بر چارک هزینه‌ها با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک رتبه‌بندی شده مورد بررسی قرار گرفت. همچنین، از رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) برای تحلیل عوامل مرتبط با هزینه درمان بیماران کووید-۱۹ استفاده گردید. سطح معناداری پنج درصد در نظر گرفته شد و از آزمون وایت (White test) جهت بررسی مشکل ناهمسانی واریانس اجزاء اخلاص استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین سنی افراد مورد بررسی ۵۱/۹۵ سال ($15/77 \pm 51/95$) با میانگین ۵۳ و نما ۵۶ سال بود. بر اساس نتایج جدول یک، متغیر سن به زیر گروه‌های کودک و نوجوان، جوان، میانسال، سالمند جوان، سالمند میانسال و سالمند پیر طبقه‌بندی شد. گروه سنی میانسال و جوان به ترتیب با ۳۵/۲۹٪ (۱۰۲۳۱ نفر) و ۳۱/۹۳٪ (۹۲۵۵ نفر) بیشترین فراوانی را داشتند. همچنین، گروه سنی میانسال ۳۶/۷۲ درصد از کل هزینه را به خود اختصاص داده است. میانگین هزینه درمان به ازای هر بیمار معادل ۱۲۱/۰۴۰/۰۰۰ ریال می‌باشد که گروه سنی سالمند میانسال با میانگین ۱۴۹/۱۷۰/۰۰۰ ریال بیشترین مقدار هزینه را دارد.

نتایج جدول دو نشان می‌دهد که بیشتر افراد مورد بررسی مرد بودند (۵۶/۴٪) و مردان ۵۸/۵ درصد از کل هزینه‌ها را تشکیل می‌دهند. همچنین، میانگین هزینه به ازای درمان در مردان معادل ۱۲۵/۴۶۰/۰۰۰ ریال می‌باشد.

جدول ۱: متغیر سن در بیماران مورد بررسی

متغیر	زیر گروه‌ها	دامنه سنی	تعداد نفرات		جمع کل نفرات زیر گروه‌ها		هزینه‌ها (به میلیون ریال)		انحراف معیار	
			تعداد (نفر)	درصد فراوانی	تعداد (نفر)	درصد فراوانی %	کل هزینه	درصد هزینه	میانگین هر زیر	
سن	کودک و نوجوان	۰-۴	۶۷	۰/۲۳	۳۹۸	۱/۳۷	۳۳/۲۰۶	۰/۹۴	۸۳/۴۳	
		۵-۹	۲۹	۰/۱						
		۱۰-۱۴	۵۶	۰/۱۹						
		۱۵-۱۹	۲۴۶	۰/۸۵						
جوان		۲۰-۲۴	۵۸۷	۲/۰۲	۹۲۵۵	۳۱/۹۳	۸۸۸/۴۴۴	۲۵/۳۱	۹۵/۷۷	
		۲۵-۲۹	۱۰۹۳	۳/۷۷						
		۳۰-۳۴	۲۱۲۹	۷/۳۵						
		۳۵-۳۹	۲۹۱۳	۱۰/۰۶						
		۴۰-۴۴	۲۵۳۳	۸/۷۳						
میانسال		۴۵-۴۹	۲۵۳۲	۸/۷۳	۱۰۲۳۱	۳۵/۲۹	۱/۲۸۹/۲۱۱	۳۶/۷۲	۱۲۶/۰۲	
		۵۰-۵۴	۳۵۷۵	۱۲/۳۳						
		۵۵-۵۹	۴۱۲۴	۱۴/۲۳						
سالمند جوان		۶۰-۶۴	۳۰۷۶	۱۰/۶	۵۳۳۳	۱۸/۳۸	۷۵۶/۶۵۹	۲۱/۵۷	۱۴۲/۰۷	
		۶۵-۶۹	۲۲۵۷	۷/۷۸						
سالمند میانسال		۷۰-۷۴	۱۴۰۴	۴/۸۴	۲۴۰۰	۸/۲۷	۳۵۸/۰۱۱	۱۰/۲۰	۱۴۹/۱۷	
		۷۵-۷۹	۹۹۶	۳/۴۳						
سالمند پیر (کهنسال)		۸۰	۱۳۸۰	۴/۷۶	۱۳۸۰	۴/۷۶	۱۸۴/۵۵۶	۵/۲۶	۱۳۴/۳۶	
مجموع کل			۲۸۹۹۷	۱۰۰	۲۸۹۹۷	۱۰۰	۳/۵۱۰/۰۸۵	۱۰۰	-	

جدول ۲: متغیر جنسیت در بیماران مورد بررسی

متغیر	زیرگروه‌ها	تعداد نفرات	درصد فراوانی	هزینه‌ها	انحراف معیار
		تعداد (نفر)	درصد (%)	کل هزینه	میانگین به میلیون ریال
جنسیت	مرد	۱۶۳۶۶	۵۶/۴	۲/۰۵۳/۲۹۹	۱۲۵/۴۶
	زن	۱۲۶۳۱	۴۳/۶	۱/۴۵۶/۷۸۶	۱۱۵/۳۳
مجموع کل		۲۸۹۹۷	۱۰۰	۳/۵۱۰/۰۸۵	۱۰۰

بر اساس نتایج جدول سه، بیش از نیمی (۵۰/۷۵٪) از هزینه‌های درمان بیماران کووید-۱۹ مرتبط با هتلینگ و اقامت در بیمارستان بود. بعد از آن به ترتیب هزینه‌های دارویی (۲۸/۴۲٪)، هزینه‌های پاراکلینیکی (۸/۶۵٪) و هموپرفیوژن (۵/۴٪) بیشترین سهم را در هزینه درمان این بیماران داشت.

یافته‌های رگرسیون لجستیک رتبه‌بندی شده برای عوامل مرتبط با چارک هزینه درمان بیماران کووید-۱۹ در جدول ۴ ارائه شده است. بر اساس این جدول، شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران گروه سنی کودک و نوجوان به طور معناداری کمتر از جوانان بود (OR: 0.73, P<0.05). شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر در سایر گروه‌های سنی تفاوت آماری معناداری با گروه جوانان نداشت. جنسیت تأثیر آماری معناداری بر شانس/احتمال چارک هزینه‌ای بالاتر نداشت (P=0.114). شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران مراجعه‌کننده از سایر استان‌ها به طور معناداری بیشتر از بیماران استان تهران بود (OR: 1.16, P<0.05)، به طوری که شانس قرار گرفتن

در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران مراجعه‌کننده از سایر استان‌ها به طور معناداری ۱/۱۶ برابر بیماران تهرانی بود. شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران متأهل نیز به طور معناداری بیشتر از بیماران مجرد بود (OR: 1.1007, P<0.05).

بر اساس جدول چهار، شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران دارای بیمه نیروهای مسلح (OR: 0.56, P<0.05) و سایر بیمه‌ها (OR: 0.804, P<0.05) کمتر از بیماران آزاد / بدون بیمه بود. شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر در گروه جانبازان و عائله تفاوت آماری معناداری با گروه آزاد / بدون بیمه نداشت. شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران با علامت به طور معناداری کمتر از بیماران بدون علامت بود (OR: 0.302, P<0.05). علاوه بر این، شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران مبتلا به بیماری‌های دیگر همراه با کووید-۱۹ به طور معناداری ۱/۶۲ برابر بیشتر از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بود (OR: 1.62, P<0.05). مدت اقامت نیز تأثیر آماری معناداری بر شانس/احتمال چارک هزینه‌ای بالاتر

موج‌های دوم، سوم و چهارم اپیدمی تفاوت آماری معناداری با بیماران موج پنجم اپیدمی نداشت. دریافت هموفرفیوژن تأثیر آماری معناداری بر شانس/ احتمال چارک هزینه‌ای بالاتر داشت (OR: 5.579, $P < 0.05$). یافته‌های رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) برای عوامل مرتبط با هزینه درمان بیماران کووید-۱۹ در جدول پنج ارائه شده است. بر اساس یافته‌های جدول پنج، مدل به‌صورت کلی معنادار بوده ($F=8088$ و $p < 0.001$) و آزمون وایت وجود مشکل ناهمسانی واریانس اجزاء اخلال را در سطح معناداری پنج درصد رد نمود ($\text{Chi}^2=7546$, $P < 0.001$). تمام متغیرهای مورد بررسی ارتباط آماری معناداری با هزینه‌های درمان داشتند ($P < 0.05$). افزایش سن و مدت اقامت بیماران ارتباط مثبت و معناداری با هزینه درمان بیماران کووید-۱۹ نشان داد ($P < 0.05$). همچنین، با افزایش موج‌های بیماری، متوسط هزینه درمان با ضریب ۹/۷ کاهش می‌یافت ($\beta=9.7$, $P < 0.05$).

داشت (OR: 1.617, $P < 0.05$). بر اساس نتایج جدول چهار، شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیمارانی که نوع مراقبت عادی (OR: 5.51, $P < 0.05$) و ویژه (OR: 20.65, $P < 0.05$) داشتند، به‌طور معناداری بیشتر از بیماران دارای مراقبت اورژانسی بود، به‌طوری که شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران دریافت کننده مراقبت عادی و ویژه به‌ترتیب ۵/۵۱ و ۲۰/۶۵ برابر بیماران دریافت کننده مراقبت اورژانسی بود. شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران فوتی (OR: 3.05, $P < 0.05$) و سایر موارد بهبودی کامل بود. شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر در گروه‌های با وضعیت بهبودی نسبی و ترخیص با رضایت شخصی تفاوت آماری معناداری با گروه وضعیت بهبودی کامل نداشت. شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر برای بیماران موج اول اپیدمی به‌طور معناداری بیشتر از بیماران موج پنجم اپیدمی بود (OR: 2.362, $P < 0.05$). شانس قرار گرفتن در چارک هزینه‌ای بالاتر در بیماران

جدول ۳: اجزاء هزینه درمان در بیماران کووید-۱۹ مورد بررسی

متغیر	میانگین به میلیون ریال	(\pm SD) به میلیون ریال	جمع کل (به میلیون ریال)	جمع کل (گرد شده به دلار)	درصد از کل هزینه درمان
کل هزینه درمان ^۲	۱۲۱/۰۴	$\pm 159/10$	۳/۵۱۰/۰۸۶	۶۱۱	(۱۰۰٪)
هزینه‌های آزمایشگاهی	۱۱/۶۸	$\pm 9/41$	۲۳۳/۸۰۳	۵۹	(۶/۶۵٪)
هزینه‌های تصویربرداری	۴/۴۹	$\pm 4/43$	۶۹/۹۳۸	۲۳	(۲٪)
مجموع هزینه‌های پاراکلینیکی ^۳	۱۵/۴۴	$\pm 12/9$	۳۰۲/۷۴۱	۷۸	(۸/۶۵٪)
هزینه‌های هتلینگ	۶۱/۴۳	$\pm 115/44$	۱/۷۸۱/۵۲۰	۳۱۰	(۵۰/۷۵٪)
هزینه‌های دارویی	۷۳/۱۲	$\pm 35/41$	۹۹۷/۷۱۹	۳۶۹	(۲۸/۴۲٪)
هزینه‌های مداخلات پزشکی غیر مرتبط ^۴	۱۰	$\pm 7/5$	۴۷/۹۸۹	۵۰	(۱/۳۶٪)
هزینه‌های ویزیت و مشاوره	۶/۱۵	$\pm 6/19$	۱۷۷/۲۷۷	۳۱	(۵/۰۵٪)
هزینه هموفرفیوژن ^۵	۲۵۴/۰۶	$\pm 3/06$	۱۸۹/۰۲۲	۱۲۸۳	(۵/۴٪)
هزینه پلاسما درمانی	۰/۴۴	$\pm 0/2$	۱۲/۸۱۶	۲	(۰/۳۷٪)
جمع کل	۱۲۱/۰۵	$\pm 159/1$	۳/۵۱۰/۰۸۶	۶۱۱	(۱۰۰٪)

۱. بر اساس اطلاعات بانک مرکزی و با توجه به بازه زمانی پرداخت هزینه درمان توسط بیماران (اسفند ۱۳۹۸ تا خرداد ۱۴۰۰)، میانگین قیمت هر یک دلار در سال ۱۳۹۸ معادل ۱۱۹/۹۱۰ ریال، در سال ۱۳۹۹ معادل ۲۱۷/۰۲۰ ریال و در سال ۱۴۰۰ معادل ۲۵۷/۲۹۰ ریال بوده است که بر اساس میانگین این سه نرخ، یک دلار معادل ۱۹۸/۰۸۰ ریال مبنای تبدیل ارز قرار گرفت. ۲. جمع کل صورت‌حساب بیمار به‌همراه هزینه خرید فیلتر همودیالیز. ۳. جمع هزینه‌های آزمایشگاه و تصویربرداری. ۴. هزینه‌های مداخلات پزشکی غیر مرتبط با درمان بیماری کووید-۱۹ شامل آنژیوگرافی، اعمال جراحی و غیره. ۵. میانگین هزینه انجام هموفرفیوژن با احتساب هزینه خرید فیلتر توسط بیمار در سال ۱۳۹۹

جدول ۴: یافته‌های رگرسیون لجستیک رتبه‌بندی شده برای عوامل مرتبط با چارک هزینه درمانی بیماران کووید-۱۹

متغیرها	گروه‌بندی	نسبت شانس (OR)	خطای معیار (SE)	مقدار Z	p-value	فاصله اطمینان (۹۵٪)
گروه سنی	کودک و نوجوان	۰/۷۳۹	۰/۰۸۰۹	-۲/۷۶	۰/۰۰۶	۰/۵۹۶
	جوان	گروه مرجع				
	میانسال	۱/۰۶	۰/۰۳۲۹	۱/۹	۰/۰۵۷	۰/۹۹۸
	سالمند جوان	۱/۰۵۲	۰/۰۳۸۹	۱/۳۸	۰/۱۶۶	۰/۹۷۸
	سالمند میانسال	۱/۰۱۸	۰/۰۵	۰/۳۶	۰/۷۲۰	۰/۹۲۲
	سالمند سالخورده	۱/۰۱۵	۰/۰۶۶	۰/۲۴	۰/۸۰۸	۰/۸۹۴

جدول ۴: ادامه

متغیرها	گروه بندی	نسبت شانس (OR)	خطای معیار (SE)	مقدار Z	p-value	فاصله اطمینان (٪۹۵)
						پائین بالا
جنسیت	مرد	۱/۰۳۹	۰/۰۲۵	۱/۵۸	۰/۱۱۴	۱/۰۹۱
	زن	گروه مرجع				۰/۹۹
محل سکونت	سایر استانها	۱/۱۶۸	۰/۰۵۹	۳/۰۵	۰/۰۰۲	۱/۰۵۷
	تهران	گروه مرجع				۱/۲۹۱
وضعیت تأهل	متأهل	۱/۱۰۷	۰/۰۵۱	۲/۰۶	۰/۰۴۰	۱/۰۰۴
	مجرد	گروه مرجع				۱/۲۰۶
وضعیت بیمه	نیروهای مسلح	۰/۵۶۸	۰/۰۱۸	-۱۷/۶۲	۰/۰۰۱<	۰/۵۳۳
	جانبازان و عائله آزاد / بدون بیمه	۰/۸۹۹	۰/۰۴۱	-۲/۲۸	۰/۰۲۳	۰/۸۲۰
علائم بالینی بدو ورود	سایر	۰/۸۰۴	۰/۰۳۷	-۴/۷۱	۰/۰۰۱<	۰/۷۳۵
	بدون علامت	گروه مرجع				۰/۸۸۱
علت مراجعه	با علامت	۰/۳۰۲	۰/۰۰۸	-۴۲/۴۸	۰/۰۰۱<	۰/۲۸۶
	ابتلا به کووید-۱۹	گروه مرجع				۰/۳۱۹
مدت اقامت	بیماری های دیگر	۱/۶۲۱	۰/۱۲۵	۶/۲۲	۰/۰۰۱<	۱/۳۹۲
	اورژانسی	۱/۶۱۷	۰/۰۱۱	۶۹/۳۲	۰/۰۰۱<	۱/۵۹۵
مراقبت	عادی	۵/۵۱۸	۰/۳۳۶	۲۸/۰۵	۰/۰۰۱<	۴/۸۹۸
	ویژه	۲۰/۶۵۴	۱/۵۵۴	۴۰/۲۴	۰/۰۰۱<	۱۷/۸۲۲
وضعیت بالینی بیمار در هنگام ترخیص	بهبودی نسبی	۰/۹۳۹	۰/۰۳۴	-۱/۷	۰/۰۹۰	۰/۸۷۳
	بهبودی کامل	گروه مرجع				۱/۰۰۹
بازه زمانی مراجعه	فوت	۳/۰۵۷	۰/۲۵۷	۱۳/۲۸	۰/۰۰۱<	۲/۵۹۲
	ترخیص با رضایت	۱/۱۴۷	۰/۱۱	۱/۴۳	۰/۱۵۳	۰/۹۵۰
دریافت هموپیروژن شاخص های نیکویی برازش مدل	سایر موارد	۰/۴۳۱	۰/۰۳۶	-۹/۸۲	۰/۰۰۱<	۰/۳۶۴
	موج اول اپیدمی	۲/۳۶۲	۰/۱۰۴	۱۹/۵	۰/۰۰۱<	۲/۱۶۶
موج دوم اپیدمی	موج دوم اپیدمی	۱/۰۳۵	۰/۰۴۷	۰/۷۶	۰/۴۵۰	۰/۹۴۶
	موج سوم اپیدمی	۰/۹۷۸	۰/۰۳۳	-۰/۶۲	۰/۵۳۲	۰/۹۱۴
موج چهارم اپیدمی	موج چهارم اپیدمی	۰/۹۸۸	۰/۰۳۱	-۰/۳۶	۰/۷۲۱	۰/۹۲۸
	موج پنجم اپیدمی	گروه مرجع				۱/۰۵۲
دریافت هموپیروژن شاخص های نیکویی برازش مدل	موج پنجم اپیدمی	۵/۵۷۹	۰/۹۴۴	۱۰/۱۵	۰/۰۰۱<	۴/۰۰۳
	گروه مرجع					۷/۷۷۴
Psudue(R ²)		۰/۳۱۴۲				
Prob.chi2		۰/۰۰۰۰				
Log-likelihood		-۲۷۵۶۸				

جدول ۵: یافته‌های رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) برای عوامل مرتبط با هزینه درمان بیماران کووید-۱۹

متغیرها	ضرایب (β)	خطای معیار (SE)	مقدار t	p-value	فاصله اطمینان (۹۵٪)
سن	۰/۱۶۲	۰/۰۳۵۸	۴/۵۲	<۰/۰۰۱	۰/۰۹۱۹
جنسیت	-۴/۲۵۹	۱/۱۲۲۷	-۳/۷۹	<۰/۰۰۱	-۶/۴۶۰۴
محل سکونت	۴/۹۵۱	۲/۱۷۵۹	۲/۲۸	۰/۰۲۳	۰/۶۸۵۹
وضعیت تأهل	-۷/۵۳۴	۱/۹۴۰۰	-۳/۸۸	<۰/۰۰۱	-۱۱/۳۳۷۳
وضعیت بیمه	۱۴/۱۹۵	۱/۳۲۵۴	۱۰/۷۱	<۰/۰۰۱	۱۱/۵۹۷۶
علائم بالینی بدو ورود	-۳۳/۲۹۱	۱/۱۹۶۹	-۲۷/۸۱	<۰/۰۰۱	-۳۵/۶۳۷۲
علت مراجعه	۱۷/۱۰۹	۲/۹۰۱	۵/۹	<۰/۰۰۱	۱۱/۴۲۳۶
مدت اقامت	۲۰/۵۳۷	۰/۱۳۲۵	۱۵۴/۹	<۰/۰۰۱	۲۰/۲۷۷۲
نوع مراقبت	۱۰/۲۴	۱/۲۳۵۳	۸/۲۹	<۰/۰۰۱	۷/۸۱۸۹
وضعیت بالینی بیماران در هنگام ترخیص	۱۶/۰۶۲	۰/۷۸۵۸	۲۰/۴۴	<۰/۰۰۱	۱۴/۵۲۲۴
بازه زمانی مراجعه (موج‌های کووید-۱۹)	-۹/۷۴	۰/۴۰۲۶	-۲۴/۱۹	<۰/۰۰۱	-۱۰/۵۲۹۶
دریافت هموپرفیوژن	۱۹۷/۳۸	۳/۷۴۷۲	۵۲/۶۷	<۰/۰۰۱	۱۹۰/۳۵۹
شاخص‌های نیکویی برازش					
ضریب تعیین (R^2)	۰/۷۷۰۱				
آماره F	۸۰۸۸				
p-value	<۰/۰۰۱				
White test	chi2(83)=۷۱۲۳ و p-value = ۰/۰۰۱				

بحث

در هزینه‌های درمان، بهتر است در اجرای برنامه‌های واکسیناسیون علیه کووید-۱۹، اولویت با جمعیت سالمندان باشد. بر اساس نتایج مطالعه حاضر، جنسیت تأثیر آماری معناداری بر هزینه درمانی بالاتر نداشت. مطالعه مجتبیان و منفرد [۹] در شرق ایران نشان داد که در بیماران مرد، هزینه‌ها ۱۰ درصد بیشتر از هزینه‌های بیماران زن می‌باشد. نتایج مطالعه سولانکی و همکاران [۱۴] نیز نشان داد که هزینه بستری و درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ در مردان ۱۸ درصد بیشتر از زنان بود که با نتایج مطالعه جاری همخوانی ندارند. نتایج پژوهش سرینجا و همکاران [۱۱] نشان داد که بیشتر بیماران بستری کرونایی مرد بودند و مردان مدت اقامت طولانی‌تر و هزینه‌های بستری بیشتری نسبت به زنان داشتند. نتایج پژوهش اصلان و همکاران [۱۵] نشان داد که هزینه‌های مراقبت در زنان بالای ۵۰ سال بیشتر از مردان می‌باشد. مطالعه لی و همکاران [۱۳] نشان داد که متوسط هزینه درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ متوسط در مردان و زنان به ترتیب معادل ۲۴۰۳ و ۲۲۹۵ دلار بود. نتایج پژوهش حاضر نیز نشان داد که بیشتر افراد مورد بررسی مرد بودند و مردان ۵۸/۵ درصد از کل هزینه‌ها را تشکیل می‌دهند که بر نتایج پژوهش‌های فوق صحت

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، افزایش سن بیماران ارتباط مثبت و معناداری با هزینه درمان بیماران کووید-۱۹ دارد. مطالعه مجتبیان و منفرد [۹] در شرق ایران نیز نشان داد که در بین گروه‌های سنی، بیماران در گروه سنی ۶۵ تا ۷۴ سال بالاترین میانگین هزینه را برای هر بیمار و بیماران در گروه سنی ۰ تا ۱۷ سال کمترین میانگین هزینه را برای هر بیمار به همراه داشتند. مطالعه ریچاردز و همکاران [۱۰] نیز نشان داد که با افزایش سن مبتلایان به کووید-۱۹، هزینه‌های مراقبت و درمان نیز افزایش می‌یابد. پژوهش سرینجا و همکاران [۱۱] نشان داد که هزینه بستری در بیماران گروه سنی ۸۴-۶۵ سال بیشتر از سایر گروه‌های سنی می‌باشد. مطالعه ابیدین و نیهات [۱۲] نشان داد که با افزایش سن، هزینه‌های درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ افزایش می‌یابد. نتایج پژوهش لی و همکاران [۱۳] نشان داد که با افزایش سن به ازای هر سال در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ متوسط هزینه‌های درمان معادل ۱۱۷ دلار افزایش می‌یابد، که این افزایش هزینه ناشی از مدت اقامت طولانی‌تر بیماران سالمند می‌باشد. نتایج مطالعات فوق بر صحت نتایج پژوهش حاضر تأکید می‌کند. بنابراین، از منظر صرفه‌جویی

(دیابت، هایپرکالمی، بیماری مزمن کلیوی) با افزایش هزینه‌های درمان و میزان مرگ ارتباط مستقیم دارد. مطالعه ابوشناب و همکاران [۲۲] نشان داد که هزینه‌های درمان بیماران قلبی عروقی مبتلا به کووید-۱۹ که در بخش مراقبت‌های ویژه بستری بودند به ازای هر بیمار از ۵۵۵۰۰ دلار به ۸۰۴۳۳ دلار افزایش یافت.

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر مدت اقامت تأثیر آماری معناداری بر شانس / احتمال چارک هزینه‌ای بالاتر داشت. مطالعه گالدانو لوزانو و همکاران [۲۳] نشان می‌دهد که هزینه هر روز اقامت در واحدهای مراقبت تنفسی میانی (IRCU) معادل ۱۶۴ یورو می‌باشد که با افزایش طول مدت اقامت، هزینه‌ها نیز افزایش می‌یابد. پژوهش اوزتاش و همکاران [۲۴] در ترکیه نشان داد که اقامت طولانی در بخش مراقبت‌های ویژه موجب افزایش هزینه‌های درمان می‌گردد که همسو با نتایج مطالعه حاضر است. نتایج پژوهش اسکات و همکاران [۲۵] نشان داد که افزایش مدت اقامت بستری موجب افزایش هزینه‌های پزشکی می‌شود به‌طوری که میانگین هزینه‌های مستقیم پزشکی به ازای هر بیمار سرپایی و بستری به ترتیب معادل ۲۰۸ دلار و ۳۹۱۸۷ دلار می‌باشد.

بر اساس نتایج، هزینه درمانی بیماران مراجعه‌کننده از سایر استان‌ها به‌طور معناداری بیشتر از بیماران استان تهران بود. احتمالاً بیماران مراجعه‌کننده از سایر استان‌ها در ابتدا در محل زندگی خود به پزشک مراجعه کرده‌اند ولی به دلیل عدم دریافت درمان مناسب و شدیدتر شدن بیماری به بیمارستان مورد مطالعه مراجعه کرده‌اند و این تأخیر در مراجعه باعث پرداخت هزینه‌های بیشتر شده است.

هزینه درمان بیماران دارای مراقبت عادی و ویژه به‌طور معناداری بیشتر از بیماران دارای مراقبت اورژانسی بود. مطالعه ریچاردز و همکاران [۱۰] نیز نشان داد که بستری شدن در بخش مراقبت‌های ویژه موجب افزایش هزینه‌های درمانی در حدود ۱۰۰۰ دلار می‌شود. پژوهش گالدانو لوزانو و همکاران [۲۳] نشان داد که هزینه اقامت و درمان ۵۶ بیمار کرونایی در بخش مراقبت تنفسی میانی (IRCU) معادل ۶۶۲۳۳ یورو و هزینه اقامت و درمان ۲۵ بیمار کرونایی در بخش مراقبت‌های ویژه معادل ۲۸۱۰۰۰ یورو می‌باشد. مطالعه سرینجا و همکاران [۱۱] نیز مشخص کرد که هزینه بستری در بخش مراقبت‌های ویژه و عادی به ازای هر بیمار به ترتیب معادل ۲۵۱۳۵ یورو و ۲۲۵۶ یورو می‌باشد. براساس نتایج مطالعه روکافیلو و همکاران [۲۶]، متوسط هزینه مراقبت به ازای هر بیمار در بخش عادی در کشورهای ایران، ترکیه، برزیل و چین به ترتیب معادل ۳۰۴۰، ۹۰۰، ۵۰۹۳ و ۳۵۱۰ دلار می‌باشد در حالی که متوسط هزینه مراقبت در بخش مراقبت‌های ویژه در کشورهای ایران، ترکیه، برزیل و چین به ترتیب ۱۳۵۴۰، ۲۹۸۴، ۱۶۲۸۵ و ۱۱۳۴۵ دلار است.

هزینه‌های درمانی در بیماران فوتی از بیماران با وضعیت بهبودی کامل به‌طور معناداری بیشتر بود اما در گروه‌های با وضعیت بهبودی نسبی و ترخیص با رضایت شخصی تفاوت معناداری با گروه وضعیت بهبودی کامل نداشت. علل احتمالی آن می‌تواند این باشد که بیماران فوت شده به دلیل اینکه وضعیت سلامتی مناسبی نداشتند، اکثر روش‌های درمانی را دریافت کرده‌اند که موجب افزایش هزینه‌های

می‌گردد. بیمه‌ها نقش مهمی برای آسان کردن دسترسی به خدمات درمانی و کم کردن هزینه‌ها دارند. شیوع بیماری کووید-۱۹ نابرابری‌های بهداشتی بزرگی را در اکثر کشورها به دلیل طبقه‌بندی اجتماعی و توزیع نابرابر ثروت و یا منابع ایجاد کرد. افرادی که دارای جایگاه اجتماعی - اقتصادی پایین‌تری هستند، به خدمات بهداشتی ضروری دسترسی ندارند [۱۶]. بر اساس نتایج پژوهش حاضر، هزینه درمانی بیماران دارای بیمه نیروهای مسلح و سایر بیمه‌ها به‌طور معناداری کمتر از بیماران آزاد / بدون بیمه بود و هزینه درمانی گروه جانبازان و عائله تفاوت آماری معناداری با گروه آزاد / بدون بیمه نداشت که علل احتمالی آن می‌تواند این باشد که داشتن پوشش بیمه‌ای مناسب موجب مراجعه زودتر به مراکز درمانی تخصصی و دریافت مراقبت‌های بهتر شده است که این امر هزینه‌های درمانی آنها را کاهش داده است. نتایج مطالعه چوا و همکاران [۱۷] نشان داد که میانگین پرداخت از جیب برای هزینه‌های درمان به ازای هر بیمار مبتلا به کووید-۱۹ در دو نوع بیمه خصوصی و برنامه مدیکیر به ترتیب معادل ۳۹۹۸ دلار و ۱۶۳۸ دلار می‌باشد.

نتایج پژوهش آیزنبرگ و همکاران [۱۸] حاکی از آن است که میانگین پرداخت از جیب بیماران مبتلا به بیماری‌های تنفسی شبه کووید-۱۹ در دو گروه برنامه‌های سلامت مصرف‌کننده (CDHPs) و طرح‌های سنتی به ترتیب معادل ۱۹۶۱ دلار و ۱۶۵۳ دلار بود. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که هزینه درمانی بیماران متأهل به‌طور معناداری بیشتر از بیماران مجرد است. احتمالاً بیماران متأهل به دلیل ترس ناشی از رفتن به قرنطینه و منزوی شدن در خانه، دیرتر به مراکز درمانی مراجعه می‌کردند و این امر باعث افزایش هزینه‌های درمان شده است. همچنین، هزینه درمانی بیماران مبتلا به بیماری‌های دیگر همراه با کووید-۱۹ به‌طور معناداری بیشتر از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بود. علل احتمالی آن می‌تواند این باشد که بیماران مبتلا به بیماری‌های دیگر همراه با کووید-۱۹ به دلیل دریافت مراقبت‌های درمانی اضافی به خاطر داشتن بیماری‌های زمینه‌ای هزینه‌های بیشتری پرداخت کرده‌اند. مطالعه اصلان و همکاران [۱۵] نشان داد که هزینه‌های درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که دارای بیماری‌های زمینه‌ای هستند، بیشتر از سایر گروه‌ها می‌باشد. همچنین، مطالعه مجتبیان و منفرد [۹] در شرق ایران نیز نشان داد که هزینه بیماران مبتلا به بیماری‌های زمینه‌ای شش درصد بیشتر از هزینه‌های سایر بیماران است که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد.

نتایج مطالعه ویلفانگ و همکاران [۱۹] نشان داد که هزینه‌های مستقیم پزشکی به ازای هر بیمار از ۳۴۳۴۰ دلار برای بیماران سرطانی بدون کووید-۱۹ به ۵۳۶۰۵ دلار برای بیماران سرطانی مبتلا به کووید-۱۹ افزایش یافته است. همچنین هزینه‌های بستری برای بیماران سرطانی بدون کووید-۱۹ از ۳۲۷۶ دلار به ۱۲۲۲۶ دلار برای بیماران مبتلا به کووید-۱۹ افزایش یافته است که با نتایج این مطالعه همخوانی دارد. پژوهش کانانا و همکاران [۲۰] نشان داد که بیماری‌های زمینه‌ای (سل، دیابت، فشارخون و غیره) باعث افزایش هزینه درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ می‌گردد که با نتایج مطالعه حاضر همسو است. بر اساس نتایج پژوهش امین و همکاران [۲۱]، بیماری‌های زمینه‌ای همراه

حمایت‌های بیمه‌ای بیشتر از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که دارای بیماری‌های زمینه‌ای و بیماری‌های خاص هستند، از دیگر موارد حائز اهمیت به شمار می‌رود.

اعلان‌ها

ملاحظات اخلاقی: این پژوهش با کد اخلاق به شماره IR.BMSU.REC.1399.550 اخذ شده از کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) انجام شده است. این پژوهش با رعایت کلیه اصول اخلاق حرفه‌ای و علمی انجام شد و در آن اصول کلی رازداری در مورد کلیه اطلاعات بیماران رعایت شد.

حمایت مالی: این مطالعه فاقد هرگونه حمایت مالی است.

تضاد منافع: نویسندگان اظهار داشتند که تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان: محمد مسکروپور امیری: نگارش - پیش نویس، نگارش - بررسی و ویرایش، بصری سازی، تایید نهایی؛ نعیم شکری: مفهوم سازی، طراحی مطالعه، گردآوری داده، روش شناسی، نرم افزار، اعتبارسنجی، تحلیل داده، تامین منابع، مدیریت داده، نگارش - پیش نویس، نگارش - بررسی و ویرایش، سرپرستی مطالعه، مدیریت پروژه، تایید نهایی؛ بهنام آبی: اعتبارسنجی، تایید نهایی؛ سید جواد حسینی شکوه: اعتبارسنجی، تایید نهایی؛ طه نصیری: اعتبارسنجی، تایید نهایی؛ سید مرتضی حسینی شکوه: اعتبارسنجی، تایید نهایی.

رضایت برای انتشار: کاربرد ندارد.

دسترسی به داده ها: به دلیل محرمانگی داده‌ها، امکان به اشتراک گذاری آن وجود ندارد.

استفاده از هوش مصنوعی: در این مطالعه، از ابزارهای هوش مصنوعی در نگارش مقاله استفاده نشده است.

قدردانی: نویسندگان مراتب تشکر را از تمامی افرادی که در این پژوهش همکاری کردند، اعلام می‌کنند.

منابع

1. Maurice RL. Post-Covid-19: time to change our way of life for a better future. *Epidemiologia*. 2024 May 22;5(2):211-20. <https://doi.org/10.3390/epidemiologia5020015>
2. Postma MJ, Chhatwal J. Covid-19 health economics: looking back and scoping the future. *Value in Health*. 2022 May 1;25(5):695-6. Available at: URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8979475/>
3. Popescu M, Ștefan OM, Ștefan M, Văleanu L, Tomescu D. ICU-associated costs during the fourth wave of the COVID-19 pandemic in a tertiary hospital in a low-vaccinated Eastern European Country. *International journal of environmental research and public health*. 2022 Feb 4;19(3):1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031781>
4. Ashtari S, Vahedi M, Pourhoseingholi MA, Pourhoseingholi A, Safaee A, Moghimi-Dehkordi B, Zali MR. Estimation of average diagnosis and

درمان آنها شده است. بر اساس مطالعه سرینجا و همکاران [۱۱]، میانگین هزینه مراقبت از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ که در بیمارستان فوت شدند معادل ۱۵۹۶۵ یورو و میانگین هزینه مراقبت از بیمارانی که در بخش عادی بستری بودند و با بهبودی ترخیص شدند معادل ۲۲۵۶ یورو بود. همچنین، هزینه‌های درمانی برای بیماران با علامت به‌طور معناداری کمتر از بیماران بدون علامت بود و از جمله علل احتمالی آن می‌تواند این باشد که افراد با علامت احتمالاً زودتر اقدامات درمانی را شروع کرده‌اند و در نتیجه هزینه‌های درمان کمتری پرداخت کرده‌اند ولی افراد بدون علامت (به علت پیشرفت خاموش بیماری در بدن) هزینه‌های درمان بیشتری دارند. دلیل دیگر اینکه احتمالاً افرادی که علامت‌دار شده‌اند بخشی از دوره درمان بیماری را طی کرده‌اند در حالی که افراد بدون علامت در ابتدای شروع بیماری هستند و احتمالاً هزینه بیشتری پرداخت می‌کنند.

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، هزینه‌های درمانی برای بیماران موج اول اپیدمی به‌طور معناداری بیشتر از بیماران موج پنجم اپیدمی بود اما در موج‌های دوم، سوم و چهارم اپیدمی تفاوت آماری معناداری با بیماران موج پنجم اپیدمی نداشت. علل احتمالی می‌تواند این باشد که بیماران موج اول اپیدمی به دلیل ناشناخته بودن بیماری کووید-۱۹ و داروها و روش‌های درمانی متنوع، ترکیبی از اقدامات درمانی را دریافت کرده‌اند و این امر موجب افزایش هزینه‌های درمان آنها شده است. همچنین، دیگر علت آن می‌تواند استفاده از روش‌های درمانی مثل هموپرفیوژن یا پلاسما درمانی باشد که در موج‌های اولیه بیشتر مورد استفاده قرار گرفت ولی با توجه به عدم تأیید شواهد بعدها کمتر استفاده شد.

این مطالعه دارای محدودیت‌هایی است که باید در تفسیر یافته‌های آن مورد توجه قرار گیرد. اول، ارزیابی هزینه محدود به بیماران بستری در بیمارستان بود و نتایج آن برای سایر بیماری‌ها یا بیماران سرپایی قابل تعمیم نیست. دوم، اندازه‌گیری حمایت مالی محدود به بیماران بستری در بیمارستان نظامی تهران بود (با توجه به دفترچه درمانی) و بیماران بستری در بخش خصوصی را شامل نمی‌شد، میزان و آناتومی هزینه‌های درمان در بیمارستان‌های خصوصی و سایر بیمارستان‌های دولتی ممکن است متفاوت باشد. سوم، داده‌های مالی بیماران در این مطالعه فقط شامل هزینه‌های مستقیم ثبت شده در سیستم حسابداری بیمارستان بود. هزینه‌های غیرمستقیم و پرداخت‌های غیررسمی بیمار در تحلیل در نظر گرفته نشد.

بین مدت اقامت بیماران، نوع مراقبت دریافتی، سن، وضعیت تأهل و وجود بیماری‌های زمینه‌ای با هزینه‌های مستقیم درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ رابطه قابل توجهی وجود دارد. سیاست‌گذاران بخش سلامت باید در جهت ارتقاء پوشش بیمه‌ای، خدمات هتلینگ و دارویی و همچنین فرهنگ‌سازی مراجعه سریع‌تر افراد به مراکز درمانی سازوکارهای لازم را فراهم کنند تا هزینه‌های پرداختی بیماران کاهش یابد. استفاده از درمان سرپایی به جای درمان بستری تا حد امکان، پیگیری درمان از طریق مراقبت‌های پزشکی از راه دور در منزل و کاهش طول مدت اقامت در بیمارستان، اولویت قرار دادن سالمندان در اجرای طرح‌های پیشگیرانه مانند غربالگری‌ها و واکسیناسیون و انجام

- 3;59:00469580211059483:1-5.
<https://doi.org/10.1177/00469580211059483>
14. Solanki G, Wilkinson T, Bansal S, Shiba J, Manda S, Doherty T. COVID-19 hospitalization and mortality and hospitalization-related utilization and expenditure: Analysis of a South African private health insured population. *Plos one*. 2022 May 5;17(5):e0268025:1-17.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268025>
 15. Aslan H, Şimşir İ, Köse E, Topaktaş G. COVID-19 costs: An example of province in Turkey. *Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology*. 2022 Jul 5;79(2):187-98.
<https://doi.org/10.5505/TurkHijyen.2022.17048>
 16. Panneer S, Kantamaneni K, Palaniswamy U, Bhat L, Pushparaj RR, Nayar KR, Soundari Manuel H, Flower FL, Rice L. Health, economic and social development challenges of the COVID-19 pandemic: Strategies for multiple and interconnected issues. *Healthcare* 2022, 10, 770:1-17.
<https://doi.org/10.3390/healthcare10050770>
 17. Chua KP, Conti RM, Becker NV. Trends in and factors associated with out-of-pocket spending for COVID-19 hospitalizations from March 2020 to March 2021. *JAMA Network Open*. 2022;5(2):e2148237:1-4.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.48237>
 18. Eisenberg MD, Barry CL, Schilling CL, Kennedy-Hendricks A. Financial risk for COVID-19-like respiratory hospitalizations in consumer-directed health plans. *American Journal of Preventive Medicine*. 2020 Sep 1;59(3):445-8.
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.05.008>
 19. Wilfong LS, Ives H, Indurlal P, Staggs S, Bock JP-D, Neubauer MA. The impact of COVID-19 on patients with cancer in the Oncology care model in the U.S. *Oncology Network during performance period 8*. *Journal of Clinical Oncology*. 2022;40(16_suppl):e18747-e:1-18.
https://doi.org/10.1200/JCO.2022.40.16_suppl.e18747
 20. Canana N, Dula J, Manjate N, Capitine I, Mocumbi AO, Chicumba S. The economic cost of treatment for patients with severe COVID-19 in Maputo province, Mozambique. *African Journal of Health Sciences*. 2022 May 18;35(1):60-9. Available at: URL: <https://www.ajol.info/index.php/ajhs/article/view/225363>
 21. Amin A, Moon R, Agiro A, Rosenthal N, Brown H, Legg R, Pottorf W. In-hospital mortality, length of stay, and hospitalization cost of COVID-19 patients with and without hyperkalemia. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2022 Oct 1;364(4):444-53.
<https://doi.org/10.1016/j.amjms.2022.04.029>
 22. Abushanab D, Eldebs M, Basha A, Naserallah L, Kazkaz H, Moursi A, Albazon F, Wafi O, Badran S, Doi SA, Al-Maadeed S. The economic impact of optimizing a COVID-19 management protocol in pre-existing Cardiovascular disease patients. *Current treatment costs of hepatitis C*. *Gastroenterology and Hepatology from Bed to Bench*. 2012;5(3):139-45. Available at: URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4017475/>
 5. Wang X, Shen M, Xiao Y, Rong L. Optimal control and cost-effectiveness analysis of a Zika virus infection model with comprehensive interventions. *Applied Mathematics and Computation*. 2019 Oct 15;359:165-85.
<https://doi.org/10.1016/j.padiff.2024.100754>
 6. Bloom DE, Cadarette D, Ferranna M. The societal value of vaccination in the age of COVID-19. *American Journal of Public Health*. 2021 Jun;111(6):1049-54.
<https://doi.org/10.2105/AJPH.2020.306114>
 7. Kapinos KA, Peters RM, Murphy RE, Hohmann SF, Podichetty A, Greenberg RS. Inpatient costs of treating patients with COVID-19. *JAMA Network Open*. 2024 Jan 2;7(1):e2350145:1-13.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.50145>
 8. Rae M, Claxton G, Kurani N, McDermott D, Cox C. Potential costs of coronavirus treatment for people with employer coverage. *Peterson Center on Healthcare and Kaiser Family Foundation*. 2020 Mar 13;13. Available at: URL: <https://www.healthsystemtracker.org/brief/potential-costs-of-coronavirus-treatment-for-people-with-employer-coverage/>
 9. Mojtabaeian SM, Monfared F. Diagnostic and treatment costs of patients diagnosed or suspected of COVID-19 disease in eastern Iran. *Navid No*. 2022 Aug 23;25(82):27-37. [In Persian]. Available at: URL: https://nnj.mums.ac.ir/article_21670_1051c8b137f97c254dd8f3b483de1439.pdf
 10. Richards F, Kodjamanova P, Chen X, Li N, Atanasov P, Bennetts L, Patterson BJ, Yektashenas B, Mesa-Frias M, Tronczynski K, Buyukkaramikli N. Economic burden of COVID-19: A systematic review. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*. 2022 Apr 28;293-307. Available at: URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/CEO.R.S338225>
 11. Seringa J, Pedreiras S, Freitas MJ, Valente de Matos R, Rocha J, Millett C, Santana R. Direct costs of COVID-19 inpatient admissions in a Portuguese tertiary care university centre. *Portuguese Journal of Public Health*. 2022 Apr 19;40(1):26-34.
<https://doi.org/10.1159/000524368>
 12. Abidin Ö, Nihat A. Treatment cost of chest diseases during the COVID-19 pandemic: Case analysis at the Düzce university hospital. *Tuberk Toraks*. 2022;70(1):44-53.
<https://doi.org/10.5578/tt.20229906>
 13. Li B, Chen L, Shi L. Determinants of hospitalization costs among moderate cases of COVID-19. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*. 2022 Mar

25. Scott A, Chambers R, Reimbaeva M, Atwell J, Baillon-Plot N, Draica F, Tarallo M. Real-world retrospective analysis of patient characteristics, healthcare resource utilization, costs, and treatment patterns among unvaccinated adults with COVID-19 diagnosed in outpatient settings in the United States. *Journal of Medical Economics*. 2022 Dec 31;25(1):287-98.
<https://doi.org/10.1080/13696998.2022.2037917>
26. Rocha-Filho CR, Martins JW, Lucchetta RC, Ramalho GS, Trevisani GF, da Rocha AP, Pinto AC, Reis FS, Ferla LJ, Mastroianni PD, Correa L. Hospitalization costs of coronaviruses diseases in upper-middle-income countries: A systematic review. *PLoS ONE*. 2022 Mar 11;17(3):1-13.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265003>
- Problems in Cardiology. 2023 Aug 1;48(8):101177:1-20.
<https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2022.101177>
23. Galdeano Lozano M, Alfaro Álvarez JC, Parra Macías N, Salas Campos R, Heili Frades S, Montserrat JM, et al. Effectiveness of intermediate respiratory care units as an alternative to intensive care units during the COVID-19 pandemic in Catalonia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022, 19, 6034:1-11.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19106034>
24. Öztaş A, Fikri Bİ, Ünsel M, Turan G. After COVID-19 infection extended intensive care process and assessment of its cost. *Age*. 2022;55(11.83):36-73.
<https://doi.org/10.4274/csmedj.galenos.2022.2022-2-111>

