

Research Paper

Frequency of Organ Donation and Clinical Characteristics of Donors With Brain Death Before and After the COVID-19 Outbreak in Rasht, Iran



Mohammad Taghi Ashobi¹, Pirooz Samidoost², Arin Beghaei³, Samaneh Ghazanfar Tehran³, Zahra Atarkar Roshan⁴, Alireza Jafarinezhad⁵, *Mohammad Sadegh Esmaeili Delshad⁶

1. Department of Surgery, Faculty of Medicine, Razi Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
2. Department of Surgery, Faculty of Medicine, Medical Education Research Center, Razi Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
3. Anesthesiology Research Center, Department of Anesthesiology, Alzahra Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
4. Department of Social Medicine, Faculty of Medicine, Otolaryngology Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
5. Department of Internal Diseases, Faculty of Medicine, Inflammatory Lung Disease Research Center, Razi Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
6. Department of Vascular Surgery, Faculty of Medicine, Razi Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.



Citation Ashobi MT, Samidoost P, Beghaei A, Ghazanfar Tehran S, Atarkar Roshan Z, Jafarinezhad A, Esmaeili Delshad MS. Frequency of Organ Donation and Clinical Characteristics of Donors With Brain Death Before and After the COVID-19 Outbreak in Rasht, Iran. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2023; 32(3):194-205. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.32.3.1786.3>

doi <https://doi.org/10.32598/JGUMS.32.3.1786.3>

Received: 08 Feb 2023

Accepted: 08 Jul 2023

Available Online: 01 Oct 2023

ABSTRACT

Background The COVID-19 pandemic caused changes in daily life and disrupted hospital performance and the provision of medical services, especially in the organ transplant departments.

Objective This study aims to compare the frequency of organ donation and transplantation before and after the COVID-19 outbreak in the transplant centers of northern Iran.

Methods This cross-sectional study was conducted on 75 donors with brain death from 2018 to 2021 in Rasht. Demographic data, underlying diseases, history of smoking and drug use, causes of brain death, type of donated organ, number of donated organs per patient, type of transplanted organ, and the location of transplantation (in or out of the province) were recorded. Then, these factors were compared between two time periods: Before the pandemic (from July 2018 to February 2020) and during the pandemic (from February 2020 to August 2021). The recorded data was analyzed in SPSS software, version 21. The significance level was set at 0.05.

Results The mean age of donors during the pandemic was significantly higher than that of patients before the pandemic ($P < 0.001$). The most common cause of brain death in donors before the pandemic was trauma; after the pandemic, cerebrovascular causes were more common ($P = 0.01$). The frequency of organ donation and the mean number of donated organs per donor during the pandemic were significantly lower than before the pandemic ($P < 0.001$).

Conclusion The COVID-19 pandemic has significant impact on the process of organ donation and transplantation in northern Iran.

Keywords:

Organ donation, Brain Death, Organ transplant, COVID-19

*** Corresponding Author:**

Mohammad Sadegh Esmaeili Delshad

Address: Department of Vascular Surgery, Faculty of Medicine, Razi Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

Tel: +98 (911) 2335429

E-Mail: esmaeili.delshad.md@gmail.com



Copyright © 2023 Guilan University of Medical Sciences. Published by Guilan University of Medical Sciences
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).
Noncommercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

Extended Abstract

Introduction

The world faced a critical new public health stressor with the emergence of SARS-CoV-2. Its spread was extraordinarily rapid, and in a matter of weeks countries across the world were affected, notably in their ability to manage health care needs [1, 2]. While many sectors of public structures were impacted by the pandemic, it particularly highlighted shortcomings in medical care infrastructures around the world that underscored the need to reorganize medical systems, as they were vastly unprepared and ill-equipped to manage a pandemic and simultaneously provide general and specialized medical care. This paper presents modalities in approaches to the pandemic by various countries, and the triaged reorganization of medical sections not considered first-line in the pandemic that was in many cases transformed into wards for treating COVID-19 cases. As new viruses and structural variants emerge, it is important to find solutions to streamline medical care in hospitals, which includes the expansion of digital network medicine (i.e. telemedicine and mobile health apps). Organ donation or organ transplantation rate was also affected by the COVID-19 pandemic. The World Health Organization (WHO) reported a decrease in organ donation and transplantation rates in many countries due to the pandemic, which had a significant impact on the lives of candidates for organ transplants. The pandemic affected the entire process of organ transplantation, from donor identification and assessment to organ retrieval, transportation, and transplantation [3, 4] due to infection with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). The transplantation community has had to work together to develop new protocols and guidelines to en-

sure that organ transplantation can continue safely during the pandemic [5]. Northern Iran is one region that has been affected by the pandemic, and its impact on organ donation and transplantation in this region has not been well studied. Therefore, this study aims to address this gap in the literature by comparing the process of organ donation and transplantation before and after the COVID-19 pandemic in the transplant centers of northern Iran.

Methods

In this cross-sectional study, 75 patients with brain death who were sent to the transplant center of northern Iran in Rasht for organ donation from 2018 to 2021 were selected. Their various demographic and clinical characteristics, such as underlying disease, history of smoking and drug use, causes of brain death, type of donated organ, number of donated organs per patient, type of transplanted organ, and the location where the transplantation had been done. The study period was divided into two time periods: Before the pandemic (from July 2018 to February 2020) and during the pandemic (from February 2020 to August 2021). The data collected during these two periods were analyzed and compared to identify any significant difference. All data were collected by examining the medical records and interviewing family members of the deceased patients.

Results

In the present study, the majority of organ donors were male aged 51-60 years (mean age: 37.40±16.32 years). About 65.3% were from urban areas; 66.10% had a history of smoking; 32% had underlying diseases. The most common underlying diseases was hypertension. Trauma (52%) and cerebrovascular disease (36%) were the most

Table 1. Frequency of abdominal organ donation based on the location of donation before and during the COVID-19 pandemic

Organ	Location	No (%)		P
		Before	During	
Liver	Guilan	11(28.90)	8(27.60)	0.41
	Other cities	27(71.10)	21(72.40)	
Kidney	Guilan	43(60.60)	57(48.30)	0.26
	Other cities	28(39.40)	15(51.70)	
Total	Guilan	54(49.50)	22(37.90)	0.15
	Other cities	55(50.50)	36(62.10)	

common causes of brain death. the most common type of trauma led to brain death was road accidents (45.3%). The most common cerebrovascular diseases led to brain death were intracerebral hemorrhage due to high blood pressure and brain aneurysm rupture. Of 75 patients, 43 had donated organs before the pandemic and 32 during the pandemic. A total of 167 abdominal organs (67 livers and 100 kidneys) had been donated (Table 1).

Comparison based on the demographic and clinical characteristics of deceased abdominal organ donors before and after the COVID-19 pandemic showed a statistically significant in age; the donors during the pandemic were older than those donated before the pandemic. There was no statistically significant difference in terms of smoking and opium use ($P=0.61$). Although the percentage of donors with underlying diseases was higher during the pandemic than before the pandemic (43% vs 23%), the difference was not statistically significant ($P=0.06$). A significant difference was found in the cause of brain death before and during the pandemic ($P=0.015$). The most common cause of brain death before the pandemic was trauma, while after the pandemic it was cerebrovascular diseases. There was a significant difference in the mean number of donated organs per each patient before and during the pandemic ($P<0.001$). However, there was no significant difference in the location of organ donation before and during the pandemic ($P>0.05$).

Conclusion

The results of this study showed that the COVID-19 pandemic had a significant impact on the process of organ donation and transplantation in the northern Iran. In comparing the two time periods of before and after the COVID-19 outbreak, a statistically significant difference was found in the mean number of donated organs per patient. The decrease in the number of donated organs during the pandemic can be attributed to several factors such as the fear of contracting the virus, restrictions in traveling, and the closure of some hospitals and medical centers.

Another finding of this study was the significant difference in the causes of brain death in donors before and during the COVID-19 pandemic. The most common cause of brain death before the pandemic was trauma, while after the pandemic, cerebrovascular diseases were the leading cause. This result can be attributed to the fact that COVID-19 is known to cause coagulation disorders, which increase the risk of cerebrovascular diseases. Furthermore, the results of this study showed that the pandemic had no significant effect on the type of transplanted organs and the location of transplantation (in or out of Guilan Prov-

ince). This finding suggests that the pandemic had a more significant impact on the availability of organs rather than the transplantation process itself.

The findings of this study can be useful in planning to ensure the continuity of organ transplantation programs in future pandemics. Strategies such as increasing the public awareness and addressing fears related to organ donation, implementing safety measures to protect both patients and healthcare workers, and ensuring the availability of medical centers for transplantation can be effective in maintaining the continuity of organ transplantation programs during the pandemics.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the Research Ethics Committee of [Guilan University of Medical Sciences](#) (Code: IR.GUMS.REC.1401.001).

Funding

This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

Conceptualization and study design: Mohammad Taghi Ashoobi, Pirooz Shamidoost, and Mohammad Sadegh Esmaili Delshad; Data acquisition and data analysis: Arian Baghaei, Samaneh Ghazanfar Tehran, and Zara Atrkar Roushan; Statistical analysis: Zara Atrkar Roushan and Arian Baghaei; Drafting of the manuscript and administrative, technical support: Alireza Jafarinezhad and Pirooz Shamidoost; Critical revision of the manuscript for important intellectual content: Mohammad Taghi Ashoobi, Mohammad Sadegh Esmaili Delshad, and Samaneh Ghazanfar Tehran; Funding acquisition and supervision: Mohammad Taghi Ashoobi and Mohammad Sadegh Esmaili Delshad.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all medical staff of Razi Hospital for their cooperation in this study.



مقاله پژوهشی

بررسی فراوانی اهدای اعضا و ویژگی‌های اهداکنندگان دچار مرگ مغزی در بازه زمانی قبل و بعد از شیوع پاندمی کووید-۱۹ در مرکز پیوند بیمارستان رازی رشت

محمدتقی آشویی^۱، پیروز سامی‌دوست^۲، آرین بقایی^۳، سمانه غضنفر طهران^۳، زهرا عطرکار روشن^۴، علیرضا جعفری‌نژاد^۵، محمدصادق اسماعیلی دلشاد^۶

۱. گروه جراحی، دانشکده پزشکی، بیمارستان رازی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
۲. گروه جراحی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات آموزش پزشکی، بیمارستان رازی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
۳. دانشکده پزشکی، گروه بیهوشی، مرکز تحقیقات بیهوشی، بیمارستان الزهراء، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
۴. گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات بیماری‌های گوش و حلق و بینی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
۵. گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات بیماری‌های التهابی ریه، بیمارستان رازی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.
۶. گروه جراحی عروق، دانشکده پزشکی، بیمارستان رازی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.



Citation Ashobi MT, Samidoost P, Beghaei A, Ghazanfar Tehran S, Atarkar Roshan Z, Jafarinezhad A, Esmaeili Delshad MS. Frequency of Organ Donation and Clinical Characteristics of Donors With Brain Death Before and After the COVID-19 Outbreak in Rasht, Iran. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2023; 32(3):194-205. <https://doi.org/10.32598/JGUMS.32.3.1786.3>

doi <https://doi.org/10.32598/JGUMS.32.3.1786.3>

چکیده

تاریخ دریافت: ۱۹ بهمن ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۷ تیر ۱۴۰۲
تاریخ انتشار: ۰۹ مهر ۱۴۰۲

زمینه: پاندمی کووید-۱۹ سبب تغییر در زندگی روزمره، اختلال در عملکرد بیمارستانی و خدمات پزشکی به‌خصوص در بخش پیوند اعضا شده است.

هدف: این مطالعه به منظور مقایسه تعداد و فراوانی اهدا و پیوند اعضا در بازه زمانی قبل و بعد از شیوع پاندمی کووید-۱۹ در مرکز پیوند شمال ایران انجام شد.

روش‌ها: این مطالعه مقطعی روی ۷۵ بیمار دچار مرگ مغزی در بازه زمانی ۳ ساله در رشت انجام گرفت. اطلاعات جمعیت‌شناختی، بیماری زمینهای، سابقه مصرف سیگار و مواد مخدر، علت منجر به مرگ مغزی، عضو اهدایی، تعداد عضو اهدایی به ازای هر بیمار، نوع عضو پیوندشده و محل انجام پیوند در داخل یا خارج استان ثبت شد. سپس این فاکتورها براساس زمان آغاز پاندمی کووید-۱۹ در ایران، در دو بازه زمانی اول مرداد ۱۳۹۷ لغایت اول اسفند ۱۳۹۸ (دوره قبل از پاندمی) و اسفند ۱۳۹۸ لغایت شهریور ۱۴۰۰ (دوره بعد از پاندمی) مقایسه شدند. اطلاعات ثبت‌شده توسط نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ با سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: در مقایسه مشخصات بیماران اهداکننده در دو بازه زمانی مورد بررسی، میانگین سن بیماران اهداکننده طی پاندمی کووید-۱۹ به‌صورتی معنی‌دار بالاتر از سن بیماران قبل از پاندمی کووید-۱۹ بود ($P < 0/001$). در بررسی علل منجر به مرگ مغزی، شایع‌ترین علت در بازه زمانی قبل از شیوع کووید-۱۹، تروما و پس از پاندمی کووید-۱۹، علل مغزی عروقی بود ($P = 0/010$). فراوانی توزیع اهدای اعضا و همچنین میانگین تعداد اعضای اهدایی به ازای هر اهداکننده در طی پاندمی کووید-۱۹ به‌صورت معنی‌داری کمتر از تعداد اعضای اهدایی قبل از شیوع پاندمی بود ($P < 0/001$).

نتیجه‌گیری: نتیجه این مطالعه نشان داد همه‌گیری کووید-۱۹ تأثیر قابل توجهی بر روند اهدا و پیوند اعضا در شمال ایران داشته است.

کلیدواژه‌ها:

اهدای عضو، مرگ مغزی، پیوند اعضا، کووید-۱۹

* نویسنده مسئول:

محمدصادق اسماعیلی دلشاد

نشانی: رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشکده پزشکی، گروه جراحی عروق، بیمارستان رازی.

تلفن: ۲۳۳۵۴۲۹ (۹۱۱) ۹۸+

رایانامه: esmaeili.delshad.md@gmail.com



مقدمه

بالا اهدا انجام نگیرد [۱۱].

دانستن میزان بروز مرگ مغزی و ایجاد برنامه‌های بلندمدت که آگاهی در مورد مرگ مغزی را افزایش می‌دهد ممکن است تعداد بیمارانی که پتانسیل اهدا دارند را در آینده افزایش دهد. از طرفی شیوع بیماری کووید-۱۹ طی سال‌های اخیر و اهمیت آن در روند اهدا و پیوند اعضا، تمام مراکز پیوند در سراسر دنیا را متأثر ساخته است. همچنین براساس بررسی‌های ما کمتر مطالعه‌ای در ایران به‌ویژه استان گیلان به منظور بررسی روند اهدا و پیوند اعضا در دوران شیوع کووید-۱۹ انجام شده و اکثر مطالعات به بررسی علائم بالینی و پیامد بیماران کووید-۱۹ با سابقه پیوند اعضا پرداخته‌اند. با توجه به اینکه گیلان مرکز پیوند شمال کشور است و تعداد زیادی از بیماران به امید پیوند در این مرکز هستند، بر آن شدیم تا با بررسی پرونده اهداکنندگان دچار مرگ مغزی و بیماران تحت پیوند و محاسبه فراوانی اهدا و پیوند اعضا در دوران قبل و پس از کرونا، به بررسی نقش بیماری کووید-۱۹ بر فرایند اهدا و پیوند اعضا در بازه زمانی ۳ ساله در دانشگاه علوم پزشکی گیلان بپردازیم تا با توجه به نتایج حاصله بتوانیم ارزیابی دقیقی از وضعیت پیوند در دوران شیوع کووید-۱۹ داشته باشیم و با به‌کارگیری استراتژی‌های لازم مانع از اختلال در روند پیوند در این مرکز شویم.

روش‌ها

این مطالعه مقطعی با روش نمونه‌گیری در دسترس پس از تأیید معاونت محترم پژوهشی و دریافت کد اخلاق به شماره IR.GUMS.REC.1401.001، به منظور تعیین اثر پاندمی کووید-۱۹ بر فراوانی اهدا و پیوند اعضا از بیماران دچار مرگ مغزی در مرکز آموزشی درمانی رازی رشت در بازه زمانی مرداد ۱۳۹۷ تا شهریور ۱۴۰۰ انجام گرفت. معیارهای ورود شامل تمام بیماران دچار مرگ مغزی که در بازه زمانی مذکور در بیمارستان‌های استان گیلان بستری بوده و پس از کسب معیارهای لازم جهت اهدای اعضا و دریافت رضایت از خانواده جهت اهدای اعضا به بیمارستان رازی رشت منتقل شده بودند و معیارهای عدم ورود شامل ناقص بودن اطلاعات موجود در مدارک پزشکی و پرونده‌های بیماران بود. بدین منظور از اطلاعات موجود در سامانه ثبت مشخصات موارد مرگ مغزی وزارت بهداشت و همچنین پرونده‌های بیماران استفاده شد. این اطلاعات شامل سن، جنس، بیماری زمینه‌ای، سابقه مصرف سیگار و مواد مخدر، محل سکونت (شهر، روستا)، علت منجر به مرگ مغزی، عضو اهدایی و همچنین نوع عضو پیوندشده و محل پیوند در داخل یا خارج استان و تعداد عضو اهدایی به ازای هر بیمار بود که در فرم جمع‌آوری اطلاعات ثبت شد.

پیوند اعضا بیش از چند دهه است که با موفقیت در سرتاسر جهان در حال انجام است. در طی چند دهه اخیر پیشرفت‌های خوبی در این زمینه در ایران صورت گرفته است که شامل پیوند اهداکنندگان زنده و دچار مرگ مغزی و احداث مراکز پیوند است. مرگ مغزی زمانی رخ می‌دهد که کلیه عملکردهای مغز متوقف شده و آسیب برگشت‌ناپذیر مغزی ایجاد می‌شود [۱]. اهدای عضو یک تصمیم نوع‌دوستانه است که می‌تواند توسط بستگان فرد پس از مرگ مغزی گرفته شود [۲]. اگرچه بسیاری از سازمان‌ها و مراکز پزشکی مداخلات گوناگون و دوره‌های آموزشی را به منظور افزایش رضایت از اهدای عضو برگزار می‌کنند [۳]، هنوز کمبود ارگان جهت اهدا یک مشکل جدی در سرتاسر جهان است. میزان اهدای اعضا پس از مرگ مغزی میان کشورها بسیار متغیر است [۴]. ایران یکی از کشورهایی است که با کمبود عضو اهدایی مواجه است [۱]. در ایران سالیانه ۲۵۰۰ تا ۴۰۰۰ مورد مرگ مغزی وجود دارد که می‌توانند جهت اهدای اعضا کاندید شوند، اگرچه در سال ۲۰۱۷ تنها حدود ۹۰۰ مورد از بستگان بیماران دچار مرگ مغزی جهت اهدای عضو رضایت دادند. میزان اهدای عضو در ایران ۱۰/۹ مورد به ازای هر یک میلیون نفر است که از این نظر ایران در رتبه ۲۷ در جهان قرار دارد [۵].

شیوع پنومونی توسط کروناویروس جدید سندروم حادتنفسی ۲، با ایجاد بیماری کووید-۱۹ که در اواخر سال ۲۰۱۹ گزارش شد [۶] و سریعاً به اپیدمی تبدیل شد، سبب تغییر زندگی روزمره، اختلال در عملکرد بیمارستانی، خدمات پزشکی و منابع مراقبت‌های بهداشتی شده است [۷]. در حین پاندمی کووید-۱۹، فرایند اهدا و پیوند اعضا به‌دلیل خطر پیوند از اهداکنندگان مبتلا به کووید-۱۹ بدون علامت، خطر انتقال کووید-۱۹ از پرسنل مراقبت‌های بهداشتی با عفونت ناشناخته و همچنین به‌دلیل استفاده از داروهای ایمنوساپرسور بعد از پیوند، تحت تأثیر منفی قرار گرفته است [۸، ۷]. مطالعات نشان داده‌اند دریافت‌کنندگان پیوند کبد و کلیه در ریسک افزایش‌یافته مرگ‌ومیر نسبت به جمعیت عادی هستند [۹]. اگرچه کووید-۱۹ یک بار جدی بر دوش سیستم مراقبت‌های بهداشتی ایجاد کرده، اما در بسیاری از کشورها، راهکارهایی اتخاذ شده تا فرایند پیوند دچار اختلال نشود که شامل غربالگری اهداکننده و گیرنده و اداره پیرامون عمل است [۸، ۷]. خطر پیشرفت کووید-۱۹ از ارگان آلوده به ویروس، ناشناخته باقی مانده است، بنابراین در صورت تصمیم به پیوند باید بسیار محتاط بود. انتقال تحت تأثیر عوامل خطر اپیدمیولوژیک، دوره نهفتگی، درجه وایرمی و زنده ماندن ویروس در خون و ارگان قرار می‌گیرد [۱۰]. جامعه پیوند آمریکا توصیه می‌کند از اهداکنندگان تست کووید-۱۹ به عمل آید و در صورت وجود بیماری فعال یا تست مثبت یا در بیماران با ریسک

1. Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)

تروما و علل مغزی عروقی شایع‌ترین علت منجر به مرگ مغزی را تشکیل می‌دادند. از میان علل ترومای منجر به مرگ مغزی به تفکیک، تصادفات و از میان علل قلبی عروقی به تفکیک، خونریزی داخل مغزی به دلیل فشار خون بالا و پارگی آنوریسم مغزی شایع‌ترین علل را تشکیل می‌دادند (جدول شماره ۲). از میان ۷۵ بیمار دچار مرگ مغزی مورد مطالعه، ۴۳ بیمار در بازه زمانی قبل از پاندمی و ۳۲ بیمار در بازه زمانی پاندمی کووید-۱۹ اهدای عضو داشتند. در کل، ۱۶۷ ارگان داخل شکمی اهدا شد (جدول شماره ۲). فراوانی توزیع اهدای اعضا و همچنین میانگین تعداد اعضای اهدایی به ازای هر اهداکننده در بازه زمانی قبل از شیوع پاندمی به طور معنی‌داری بیشتر از تعداد اهداکنندگان بعد از شیوع پاندمی بود ($P < 0/001$) (جدول شماره ۳). در بررسی فراوانی محل پیوند کلیه اعضای اهدایی و همچنین به تفکیک اعضا، ارتباط آماری معنی‌داری بین بازه زمانی قبل و بعد از شیوع ویروس کرونا دیده نشد ($P > 0/05$) (جدول شماره ۴).

بحث

مطالعه ما نشان داد در پی همه‌گیری کووید-۱۹، تعداد اهداکنندگان و همچنین تعداد پیوندهای انجام‌شده به صورت چشم‌گیری نسبت به بازه زمانی قبل از وقوع پاندمی کاهش یافته است. همه‌گیری کووید-۱۹ در سراسر دنیا تأثیر زیادی در فرایند اهدا و پیوند اعضا داشته است. فرایند پیوند اعضا به بهبودهای قابل توجهی در بقا و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به بیماری ارگان در مرحله نهایی منجر می‌شود. با این حال، این امر به افزایش حساسیت نسبت به عفونت و سرمایه‌گذاری قابل توجه در منابع سیستم مراقبت‌های بهداشتی منجر می‌شود که چالش‌های بزرگی را در طول یک بیماری همه‌گیر ایجاد می‌کند [۱۲].

در ایران، قبل از همه‌گیری بیماری کووید-۱۹، سالانه تقریباً ۱۰۰۰ پیوند عضو انجام می‌شد، در حالی که ۲۵۰۰۰ بیمار در لیست انتظار باقی می‌ماندند و تقریباً ۱۰۰۰ نفر در این لیست انتظار، جان خود را از دست می‌دادند. در ایالات متحده، اروپا و سایر کشورها نیز کمبود اهداکنندگان پیوند وجود دارد و به دلیل انتظار طولانی در لیست پیوند، میزان مرگ‌ومیر بالاست [۱۳]. از زمان شیوع بیماری کووید-۱۹، فعالیت‌های مربوط به تهیه و پیوند اعضا در سراسر جهان رو به کاهش بوده است [۱۴]. در ایران، تعداد اهداکنندگان مرگ مغزی در سال ۲۰۲۰، ۶۴۵ نفر بوده که نسبت به سال‌های قبل از همه‌گیری کووید-۱۹ کاهش یافته است، به طوری که در سال ۲۰۱۹، قبل از همه‌گیری، این تعداد، ۱۰۷۸ نفر بوده است [۱۵].

در مطالعه ما تعداد ارگان‌های کبد و کلیه اهداشده به ازای هر بیمار اهداکننده دچار مرگ مغزی، به صورت معنی‌داری کاهش یافت که این کاهش به‌ویژه در مورد اهدای کلیه چشمگیرتر بود

سپس این فاکتورها براساس زمان آغاز پاندمی کووید-۱۹ در ایران، در دو بازه زمانی اول مرداد ۱۳۹۷ لغایت اول اسفند ۱۳۹۸ (دوره قبل از پاندمی) و اسفند ۱۳۹۸ لغایت شهریور ۱۴۰۰ (دوره پاندمی) مقایسه شدند. جهت تعیین فراوانی اهدا، میزان کل موارد مرگ مغزی در طول دو بازه زمانی مذکور از طریق آمار ثبت‌شده استخراج شد و با توجه به تعداد موارد اهدا در همین بازه زمانی، فراوانی اهدا محاسبه شد. همچنین جهت تعیین فراوانی اهدای عضو به ازای هر اهداکننده، از محاسبه تعداد کل اعضای اهدایی (کبد، کلیه) و تعداد افراد اهداکننده استفاده شد. در مورد پیوند اعضا نیز تعداد موارد پیوند اعضا که در این مرکز انجام شده و تعداد مواردی که اعضا به مراکز پیوند تهران و شیراز ارسال شده بودند به تفکیک دو بازه زمانی ثبت و ارزیابی شد.

تمام داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ آنالیز شدند و سطح معنی‌داری، کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. فراوانی داده‌ها به صورت عدد و درصد بیان شد و میانگین داده‌های کمی به صورت میانگین \pm انحراف معیار بیان شد. برای بررسی ارتباط بین متغیرها از آزمون‌های کای دو و فیشر استفاده شد.

یافته‌ها

در مطالعه حاضر، ۷۵ اهداکننده اعضای داخل شکم دچار مرگ مغزی در طی سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ مورد بررسی قرار گرفتند. بیشترین درصد اهداکنندگان را مردان با محدوده سنی ۵۱ تا ۶۰ سال تشکیل می‌دادند، در حالی که کم‌سن‌ترین فرد ۸ ساله و مسن‌ترین فرد ۶۷ ساله بود. میانگین سنی اهداکنندگان برابر $40/37 \pm 16/32$ سال بود. میانگین سنی اهداکنندگان قبل از پاندمی $46/84 \pm 14/4$ سال و بعد از پاندمی $35/55 \pm 16/13$ سال بود که از نظر سنی تفاوت آماری معنی‌داری میان بیماران وجود داشت، به طوری که بیماران اهداکننده در بازه زمانی پس از پاندمی کووید-۱۹ سن بالاتری نسبت به بیماران قبل از پاندمی کووید-۱۹ داشتند ($P < 0/001$). بیشتر اهداکنندگان ساکن شهر بودند. در میان اهداکنندگان، پرفشاری خون بیشترین شیوع را داشت.

از نظر عادات مصرف سیگار و الپوم، تفاوت آماری معنی‌داری میان بیماران وجود نداشت ($P = 0/610$). از نظر بیماری زمینه‌ای، اگرچه موارد بیماری زمینه‌ای در بازه زمانی پس از شیوع پاندمی کووید-۱۹ بیشتر از بازه زمانی قبل از شیوع پاندمی کووید-۱۹ بود، اما از این نظر اختلاف آماری معنی‌داری میان گروه‌ها وجود نداشت ($P = 0/060$). در بررسی علل منجر به مرگ مغزی، ارتباط آماری معنی‌داری بین بیماران اهداکننده اعضا، برحسب بازه زمانی قبل و بعد از شیوع ویروس کرونا دیده شد ($P = 0/015$), به طوری که شایع‌ترین علت منجر به مرگ مغزی در بازه زمانی قبل از شیوع کووید-۱۹، تروما و پس از پاندمی کووید، علل مغزی عروقی بود (جدول شماره ۱).

جدول ۱. بررسی مشخصات فردی بیماران اهداکننده اعضای داخل شکم دچار مرگ مغزی در بازه زمانی قبل و بعد از شیوع پاندمی کووید-۱۹

سطح معنی داری	تعداد (درصد)		وضعیت	متغیر
	پس از شیوع ویروس کرونا	قبل از شیوع ویروس کرونا		
۰/۶۷۰	۸(۴۷/۱۰)	۹(۵۲/۹۰)	زن	جنسیت
	۲۴(۴۱/۴۰)	۳۴(۵۸/۶۰)	مرد	
۰/۰۷۷	۳(۲۳/۱۰)	۱۰(۷۶/۹۰)	کمتر یا مساوی ۲۰	سن (سال)
	۳(۲۷/۳۰)	۸(۷۲/۷۰)	۲۱-۳۰	
	۳(۲۵)	۹(۷۵)	۳۱-۴۰	
	۶(۵۰)	۶(۵۰)	۴۱-۵۰	
	۱۳(۵۹/۱۰)	۹(۴۰/۹۰)	۵۱-۶۰	
	۳(۸۰)	۱(۲۰)	بیشتر از ۶۰	
۰/۳۵۰	۱۹(۳۸/۸۰)	۳۰(۶۱/۲۰)	شهر	محل سکونت
	۱۳(۵۰)	۱۳(۵۰)	روستا	
۰/۲۷۰	۵(۶۲/۵۰)	۳(۳۷/۵۰)	مصرف سیگار	عادات مصرف سیگار / اوبیوم
۰/۳۸۰	۰(۰)	۱(۱۰۰)	مصرف اوبیوم	
۰/۴۲۰	۱(۱۰۰)	۰(۰)	دیابت	بیماری‌های زمینه‌ای
۰/۰۶۰	۱۳(۵۹/۱۰)	۹(۴۰/۹۰)	فشار خون بالا	
۰/۶۶۰	۱(۳۳/۳۰)	۲(۶۶/۷۰)	سایر موارد	
۰/۰۴۸	۱۲(۳۰/۸۰)	۲۷(۶۹/۲۰)	تروما	
	۱(۳۳/۳۰)	۲(۶۶/۰۷)	خفگی	
	۱۸(۶۶/۷۰)	۹(۳۳/۳۰)	مغزی عروقی	
	۱(۱۶/۷)	۵(۸۳/۳)	سایر	

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

قرار گرفت ولی در مطالعه آن‌ها سایر ارگان‌ها شامل قلب، ریه و بافت‌ها هم بررسی شدند. میزان بروز و تأثیر کووید-۱۹ بر فرایند اهدای اعضا در مطالعات، بسیار متفاوت گزارش شده است. برخی از کشورها گزارش کرده‌اند که میزان اهدا در طول همه‌گیری به کمتر از ۵۰ درصد کاهش یافته است [۱۸].

در بریتانیا، در مقایسه با سال ۲۰۱۹، تعداد اهداکنندگان مرگ مغزی ۶۶ درصد و تعداد پیوندها ۶۸ درصد کاهش یافت [۱۹]. با این حال، کووید-۱۹ تأثیر قابل توجهی بر تعداد اهداکنندگان عضو دچار مرگ مغزی در هنگ‌کنگ [۲۰]، اسلوانی و آلمان [۲۱] نداشته است. در دوران پاندمی کووید-۱۹ در ایران، چالش‌های زیادی در مسیر اهدای اعضا از بیماران دچار مرگ مغزی وجود داشت که از آن جمله می‌توان به تعطیلی بخش‌های

که در این زمینه می‌توان به آسیب بیشتر کلیه به‌عنوان یکی از ارگان‌های درگیر در عفونت کرونا اشاره کرد. در مطالعه لطیفی و همکاران، تفاوت قابل توجهی بین میانگین اهدای عضو، اهداکنندگان بالقوه و رضایت خانواده در بازه زمانی ۲۰۲۰ در مقایسه با ۲۰۱۹ و ۲۰۱۸ مشاهده شد. علاوه بر این، بین میانگین اهداکنندگان واجد شرایط در طول دو دوره زمانی مذکور، تفاوت معنی‌داری وجود داشت [۱۶]، که نتایج این مطالعه مشابه مطالعه ماست. اما در مطالعه‌ای دیگر تعداد ارگان‌ها به ازای هر اهداکننده $2/3 \pm 1/2$ و $2/2 \pm 1/2$ در بازه زمانی بعد و قبل از پاندمی کووید-۱۹ گزارش شد که این مقدار از نظر آماری معنی‌دار نبود [۱۷]. علت تفاوت در نتایج این مطالعه با مطالعه ما را می‌توان به تفاوت در ارگان‌های اهدایی در دو مطالعه نسبت داد، زیرا در مطالعه ما تنها میزان اهدای دو ارگان کبد و کلیه مورد ارزیابی

جدول ۲. توزیع فراوانی انواع علل منجر به مرگ مغزی در بیماران دچار مرگ مغزی در بازه زمانی قبل و بعد از شیوع پاندمی کووید-۱۹

تعداد (درصد)	علل منجر به مرگ مغزی
۳۹(۵۲)	تروما
۳(۴)	خفگی
۲۷(۳۶)	مغزی عروقی
۲(۲/۷)	مغزی غیرعروقی
۱(۱/۳)	قلبی عروقی
۱(۱/۳)	مسمومیت
۲(۲/۷)	سایر

تعداد (درصد)	علل منجر مرگ مغزی (به تفکیک)
۳۴(۴۵/۳۰)	تصادفات
۳(۴/۰)	سقوط از ارتفاع
۱(۱/۳۰)	برق گرفتگی
۱(۱/۳۰)	تیر خوردگی
۲(۲/۷۰)	دارآویختگی (خودکشی)
۱(۱/۳۰)	گاز گرفتگی
۲(۲/۷۰)	سکته مغزی ایسکمیک
۳(۴/۰)	سکته مغزی هموراژیک
۱۱(۱۴/۷۰)	خونریزی داخل مغزی به علت فشار خون بالا
۱۱(۱۴/۷۰)	پارگی آنوریسم مغزی (SAH)
۲(۲/۷۰)	تشنج
۱(۱/۳۰)	سکته قلبی
۱(۱/۳۰)	مسمومیت
۱(۱/۳۰)	خودکشی
۱(۱/۳۰)	میاستنی گراویس

جدول ۳. بررسی توزیع فراوانی اهدا و انواع اهدای اعضای داخل شکمی در بیماران اهداکننده دچار مرگ مغزی در بازه زمانی قبل و بعد از شیوع پاندمی کووید-۱۹

سطح معنی داری	تعداد (درصد) میانگین ± انحراف معیار		وضعیت	متغیر
	قبل از شیوع ویروس کرونا	بعد از شیوع ویروس کرونا		
۰/۱۷۰	۳۲(۴۷/۸۰)	۴۳(۶۰/۶۰)	داشتند	اهدای اعضای داخل شکم
	۳۵(۵۲/۲۰)	۲۸(۳۹/۴۰)	نداشتند	
۰/۰۵۰	۲۹(۴۳/۳۰)	۳۸(۵۶/۷۰)	کبد	نوع اعضای داخل شکم
	۲۹(۳۹)	۷۱(۷۱)	کلیه	
۰/۷۵۰	۰/۹۰±۰/۲۹	۰/۸۸±۰/۳۲	کبد	تعداد اعضای اهداشده به ازای هر اهداکننده
<۰/۰۰۱	۰/۹۰±۰/۸۹	۱/۶۵±۰/۷۵	کلیه	
<۰/۰۰۱	۱/۸۱±۰/۸۹	۲/۵۳±۰/۷۹	کبد و کلیه	

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

مسلاً مرکز ما به عنوان قطب پیوند شمال کشور از این موانع و مشکلات در زمان پاندمی کووید-۱۹ مستثنی نبوده است.

کاهش قابل توجهی در موارد پیوند اعضا در طول همه گیری کووید-۱۹ در بسیاری از کشورهای جهان گزارش شده است [۱۳، ۲۳، ۲۴]. یک ارتباط قوی بین افزایش عفونت های کووید-۱۹ و کاهش میزان پیوند اعضا وجود دارد. کاهش کلی پیوند از اهداکنندگان دچار مرگ مغزی از زمان شیوع کووید-۱۹ به ترتیب در فرانسه ۹۰/۶ درصد و در ایالات متحده ۵۱/۱ درصد بود. هم در فرانسه و هم در ایالات متحده، این کاهش عمدتاً ناشی از پیوند کلیه بود، اما تأثیر قابل توجهی برای پیوند قلب، ریه و کبد نیز مشاهده شد. مطالعات کاهش قابل توجه در نرخ پیوند حتی در مناطق با شیوع پایین کووید-۱۹ را گزارش کرده اند که نشان دهنده تأثیر جهانی و سراسری کووید-۱۹ فراتر از تأثیر محلی این عفونت است [۲۳]. در مرکز ما تعداد موارد پیوند اعضا به ویژه کلیه در بازه زمانی پاندمی کووید-۱۹ به صورت چشمگیری کاهش یافت. یکی از علل اصلی کاهش موارد پیوند اعضا در گیلان

پیوند و فراهم آوری اعضای بدن در بسیاری از بیمارستان های ایران، بستری شدن تعداد زیادی از بیماران مبتلا به کووید-۱۹، کمبود تجهیزات، به کارگیری اعضای آموزش دیده واحد جمع آوری اعضا و تیم پیوند جهت مراقبت از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ برای جبران کمبود پرسنل، سیاست های محدودیت ترافیکی، عدم تخصیص به موقع بودجه، تحریم های خارجی، موارد نامناسب مرگ مغزی به دلیل ابتلا به عفونت کووید-۱۹، محدودیت در جمع آوری اعضای خانواده برای کسب رضایت خانواده برای اهدا، نیاز به زمان اضافی برای انجام آزمایش های تشخیصی کووید-۱۹ برای اهداکنندگان و گیرندگان عضو و طولانی شدن مدت زمان تأیید و تأثیر آن بر کیفیت ارگان اشاره کرد. خطر ابتلای بیشتر اعضای تیم فراهم آوری اعضا به کووید-۱۹ یکی دیگر از موانع موجود در فرایند اهدا و پیوند اعضا بود، زیرا در بسیاری از موارد، اعضای این تیم ملزم به سفر به سایر مناطق خارج از شهر خود برای شناسایی بیماران مبتلا به مرگ مغزی، کسب رضایت و ارائه مراقبت و انتقال به بخش فراهم آوری و اهدای عضو بودند [۲۲].

جدول ۴. بررسی توزیع فراوانی موارد اهدا و پیوند اعضا در مرکز پیوند گیلان و موارد ارسالی به سایر مراکز پیوند در بازه زمانی قبل و بعد از شیوع پاندمی کووید-۱۹

سطح معنی داری	تعداد (درصد)		محل انجام پیوند کبد	عضو اهدایی
	پس از شیوع ویروس کرونا	قبل از شیوع ویروس کرونا		
۰/۹۰۳	۸(۲۷/۶۰)	۱۱(۲۸/۹۰)	مرکز پیوند گیلان	کبد
	۲۱(۷۲/۴۰)	۳۷(۷۱/۱۰)	ارسال به سایر مراکز پیوند	
۰/۰۱۶	۵۷(۴۸/۳۰)	۴۳(۶۰/۶۰)	مرکز پیوند گیلان	کلیه
	۱۵(۵۱/۷۰)	۲۸(۳۹/۴۰)	ارسال به سایر مراکز پیوند	
۰/۱۵۰	۳۷۲۲/۹۰)	۵۴(۴۹/۵۰)	مرکز پیوند گیلان	کلیه ارگان ها
	۳۶(۶۲/۱۰)	۵۵(۵۰/۵۰)	ارسال به سایر مراکز پیوند	

مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان

حامی مالی

این مطالعه تحت حمایت مالی هیچ سازمان و مؤسسه‌ای نبوده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی و طراحی مطالعه: محمدتقی آشویی، پیروز سامی‌دوست و محمدصادق اسماعیلی دلشاد؛ کسب، تحلیل و تفسیر داده‌ها: آرین بقایی، سمانه غضنفر طهران و زهرا عطرکار روشن؛ تهیه پیش‌نویس دست‌نوشته: علیرضا جعفری‌نژاد و پیروز سامی‌دوست؛ بازبینی نقادانه دست‌نوشته برای محتوای فکری مهم: محمدتقی آشویی، محمدصادق اسماعیلی دلشاد و سمانه غضنفر طهران؛ تحلیل آماری: زهرا عطرکار روشن و آرین بقایی؛ جذب منابع مالی: محمدتقی آشویی و محمدصادق اسماعیلی دلشاد؛ حمایت اداری، فنی یا موادی: علیرضا جعفری‌نژاد و پیروز سامی‌دوست؛ نظارت بر مطالعه: محمدتقی آشویی و محمدصادق اسماعیلی دلشاد.

تعارض منافع

هیچ تعارض منافی توسط نویسندگان اعلام نشد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله کمال تشکر را از تمامی کادر درمان بیمارستان جهت همکاری در این مطالعه دارند.

در طی همه‌گیری کووید-۱۹، عدم وجود مرکز مستقل پیوند است؛ به طوری که مرکز پیوند در زمان پاندمی، مرکز کووید-۱۹ بود که مانع بزرگی در فرایند پیوند استان گیلان به‌عنوان قطب پیوند شمال کشور بوده است.

نتایج ما نشان داد تعداد موارد اهدای اعضا به دنبال تروما در زمان پاندمی کووید-۱۹ نسبت به قبل از آن کاهش قابل توجهی داشته است. به نظر می‌رسد یکی از دلایل کاهش میزان مرگ‌ومیر به دنبال تروما، کاهش تعداد سفرهای بین شهری و کار از راه دور به دلیل محدودیت‌های همه‌گیری است. از طرفی موارد اهدای اعضا به دنبال حوادث عروقی مغزی ناشی از بیماری زمینه‌ای مانند فشار خون بالا در زمان پاندمی کووید-۱۹ افزایش چشمگیری داشته است که این امر می‌تواند توجیه‌کننده سن بالاتر بیماران اهداکننده دچار مرگ مغزی در زمان پاندمی کووید-۱۹ در مطالعه ما باشد. کاهش قابل توجه در تعداد پیوندها، پیامدهای عمده‌ای برای بخش بهداشت و جامعه دارد. فراتر از کاهش تقریباً جهانی در فعالیت پیوند، کشورها و مناطق خاصی با وجود چالش‌های بزرگ و افزایش خطرات برای بیماران، موفق به انجام این پروسیجر شده‌اند. این یافته‌ها مستلزم تحلیل‌های بعدی در سطح منطقه‌ای، کشوری و جهانی، با رویکردهای کیفی است برای درک اینکه چرا کاهش اهدا و پیوند اعضا رخ داده است. درک چگونگی واکنش کشورها و سیستم‌های مراقبت بهداشتی مختلف به چالش‌های مرتبط با کووید-۱۹، می‌تواند آمادگی در زمینه حفظ امنیت پیوند را در زمان همه‌گیری بهبود بخشد.

نتیجه‌گیری

تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ بر فراوانی اهدای عضو بی‌سابقه است. بر این اساس، تدوین پروتکل‌های مناسب و ایجاد استراتژی‌های جدید برای ارزیابی اهدای عضو امری ضروری است تا از ایمنی گیرندگان عضو و کادر پزشکی اطمینان حاصل شود. از طرفی اقدامات لازم جهت افزایش آگاهی عمومی از مرگ مغزی و بهبود اعتماد جامعه نسبت به هماهنگ‌کنندگان پیوند اعضا و کارکنان مراقبت‌های بهداشتی و استفاده از ابزارهای مجازی مبتکرانه برای ارتباط بدون تماس با خانواده‌های اهداکننده و گیرنده باید انجام گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

از نظر اخلاقی طرح با مشکلی روبه‌رو نبود. این مطالعه با شناسه اخلاق IR.GUMS.REC.1401.001 در سامانه اخلاق پژوهش‌های زیستی دانشگاه علوم پزشکی گیلان تصویب شد.

References

- [1] Abbasi P, Yoosefi Lebni J, Nouri P, Ziapour A, Jalali A. The obstacles to organ donation following brain death in Iran: A qualitative study. *BMC Medical Ethics*. 2020; 21(1):83. [DOI:10.1186/s12910-020-00529-8] [PMID] [PMCID]
- [2] Ríos A, López-Navas A, López-López A, Gómez FJ, Iriarte J, Heruzo R, et al. A multicentre and stratified study of the attitude of medical students towards organ donation in Spain. *Ethnicity & Health*. 2019; 24(4):443-61. [DOI:10.1080/13557858.2017.1346183] [PMID]
- [3] Krupic F. The impact of religion and provision of information on increasing knowledge and changing attitudes to organ donation: An intervention study. *Journal of Religion and Health*. 2020; 59(4):2082-95. [DOI:10.1007/s10943-019-00961-0] [PMID] [PMCID]
- [4] Stadlbauer V, Zink C, Likar P, Zink M. Family discussions and demographic factors influence adolescent's knowledge and attitude towards organ donation after brain death: A questionnaire study. *BMC Medical Ethics*. 2020; 21(1):57. [DOI:10.1186/s12910-020-00499-x] [PMID] [PMCID]
- [5] Parsa P, Taheri M, Rezapour-Shahkolai F, Shirahmadi S. Attitudes of Iranian students about organ donation: A qualitative study. *BMC Medical Ethics*. 2019; 20(1):36. [DOI:10.1186/s12910-019-0372-z] [PMID] [PMCID]
- [6] Baj J, Karakuła-Juchnowicz H, Teresiński G, Buszewicz G, Ciesielka M, Sitarz R, et al. COVID-19: Specific and non-specific clinical manifestations and symptoms: The current state of knowledge. *Journal of Clinical Medicine*. 2020; 9(6):1753. [DOI:10.3390/jcm9061753] [PMID] [PMCID]
- [7] Zhang BH, Yan LN, Yang JY. Organ transplantation management in the midst of the COVID-19 outbreak: A synopsis. *Hepatobiliary Surgery and Nutrition*. 2020; 9(2):250-2. [DOI:10.21037/hbsn.2020.03.16] [PMID] [PMCID]
- [8] Kumar D, Manuel O, Natori Y, Egawa H, Grossi P, Han SH, et al. COVID-19: A global transplant perspective on successfully navigating a pandemic. *American Journal of Transplantation*. 2020; 20(7):1773-9. [DOI:10.1111/ajt.15876] [PMID] [PMCID]
- [9] Ali Malekhosseini S, Nikoupour H, Gholami S, Shamsaeefar A, Arasteh P, Kazemi K, et al. A report of 85 cases of COVID-19 and abdominal transplantation from a single center: What are the associated factors with death among organ transplantation patients. *Transplantation*. 2021; 105(1):90-9. [DOI:10.1097/TP.0000000000003470] [PMID]
- [10] Moris D, Shaw BI, Dimitrokallos N, Barbas AS. Organ donation during the coronavirus pandemic: An evolving saga in uncharted waters. *Transplant International*. 2020; 33(7):826-7. [DOI:10.1111/tri.13614] [PMID] [PMCID]
- [11] Xiao F, Tang M, Zheng X, Liu Y, Li X, Shan H. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology*. 2020; 158(6):1831-3. [DOI:10.1053/j.gastro.2020.02.055] [PMID] [PMCID]
- [12] Akpeke H, Dzando G, Kumah A, Keronei D, Bimba Donyi A, Salifu S, et al. Health policy and the fight against COVID-19: A narrative review of Ghana's Response. *Health in Emergencies and Disasters Quarterly*. 2022; 7(3):101-8. [Link]
- [13] Loupy A, Aubert O, Reese PP, Bastien O, Bayer F, Jacquelinet C. Organ procurement and transplantation during the COVID-19 pandemic. *Lancet*. 2020; 395(10237):e95-6. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)31040-0] [PMID]
- [14] Aubert O, Yoo D, Zielinski D, Cozzi E, Cardillo M, Dürr M, et al. COVID-19 pandemic and worldwide organ transplantation: A population-based study. *The Lancet. Public Health*. 2021; 6(10):e709-19. [DOI:10.1016/S2468-2667(21)00200-0] [PMID]
- [15] Iranian Society of Organ Donation. [Organ donation statistics 2020 (Persian)]. Tehran: Iranian Society of Organ Donation; 2020. [Link]
- [16] Latifi M, Bagherpour F, Jafarian A, Hamidiyeh A, Javandoost E, Mansouri Z, et al. Evaluating the impact of COVID-19 pandemic on organ donation and transplantation activities in Iran. *Shiraz E-Medical Journal*. 2022; 23(1):e116048. [DOI:10.5812/semj.116048] [PMID]
- [17] Mokhber Dezfuli M, Eslami F, Mostafavi K, Khoshkholgh R, Reza Nejatollahi SM, Montazeri S, et al. Organ procurement from donors after brain death during the COVID-19 pandemic: Experience of a high prevalence country. *Experimental and Clinical Transplantation*. 2022; 20(4):420-4. [DOI:10.6002/ect.2021.0398] [PMID]
- [18] Manara AR, Mumford L, Callaghan CJ, Ravanan R, Gardiner D. Donation and transplantation activity in the UK during the COVID-19 lockdown. *Lancet*. 2020; 396(10249):465-6. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)31692-5] [PMID]
- [19] Raoofi A, Takian A, Akbari Sari A, Olyaeemanesh A, Haghighi H, Aarabi M. COVID-19 pandemic and comparative health policy learning in Iran. *Archives of Iranian Medicine*. 2020; 23(4):220-34. [DOI:10.34172/aim.2020.02] [PMID]
- [20] Cheung CY, Pong ML, Au Yeung SF, Chak WL. Impact of COVID-19 pandemic on organ donation in Hong Kong: A single-center observational study. *Transplantation Proceedings*. 2021; 53(4):1143-5. [DOI:10.1016/j.transproceed.2021.02.016] [PMID] [PMCID]
- [21] Qu Z, Oedingen C, Bartling T, Schrem H, Krauth C. Organ procurement and transplantation in Germany during the COVID-19 pandemic. *Lancet*. 2020; 396(10260):1395. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)32213-3] [PMID]
- [22] Rimaz S, Panahi L, Pouy S. Organ procurement and transplantation during the COVID-19 pandemic in Iran. *Korean Journal of Transplantation*. 2022; 36(1):79-80. [DOI:10.4285/kjt.21.0032] [PMID] [PMCID]
- [23] Michel S, Witt C, Gottlieb J, Aigner C. Impact of COVID-19 on lung transplant activity in Germany-A cross-sectional survey. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 2021; 69(1):92-4. [DOI:10.1055/s-0040-1715436] [PMID]
- [24] Picard C, Le Pavec J, Tissot A, Groupe Transplantation Pulmonaire de la Société de Pneumologie de Langue Française SPLF. Impact of the COVID-19 pandemic and lung transplantation program in France. *Respiratory Medicine and Research*. 2020; 78:100758. [DOI:10.1016/j.resmer.2020.100758] [PMID] [PMCID]

This Page Intentionally Left Blank