

## *Open-Heart Surgery and Viral Risk: Investigation of the Prevalence of HIV, HBV, and HCV in Patients Undergoing Heart Surgery*

Lotfollah Davoodi<sup>1</sup>,  
Farhang Babamahmoodi<sup>2</sup>,  
Seyed Morteza Taghavi<sup>3</sup>,  
Kimia Torab Beygi<sup>4</sup>,  
Sara Ghandi<sup>4</sup>,  
Maryam Talebi Moghaddam<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Associate Professor, Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, Qhaemshahr Razi Hospital, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup> Professor, Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, Antimicrobial Resistance Research Center, Communicable Diseases Institute, Qhaemshahr Razi Hospital, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Cardiology, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>4</sup> Medical Student, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received November 17, 2024; Accepted August 16, 2025)

### *Abstract*

**Background and purpose:** Bloodborne infectious diseases, particularly HBV, HCV, and HIV, are major global health concerns. Patients undergoing open-heart surgery are at a higher risk of infection due to the extensive use of injections and other invasive procedures and laboratory tests. This study aimed to investigate the prevalence of these infections among patients undergoing open-heart surgery.

**Materials and methods:** This descriptive–analytical study was conducted on 500 patients who underwent coronary artery bypass grafting (CABG) or open-heart surgery. Data were collected on high-risk behaviors, history of blood transfusion, family history, and viral markers, and analyzed using SPSS version 16. Additionally, coronary risk factors, including diabetes, hypertension, lipid profile disorders, and history of myocardial infarction, were assessed.

**Results:** Among the patients, 54.5% were male and 45.5% were female, with the majority aged between 51 and 60 years. The prevalence of HBV, HCV, and HIV was 8%, 1%, and 0.2%, respectively. HBV infection was slightly more common in women, while HCV was more frequent in men; women also accounted for a higher proportion of HIV cases. Younger age was associated with a higher prevalence of HBV and HIV, whereas HCV was more common in older patients. Injection drug use was positively associated with HIV and HCV, and a history of blood transfusion was linked to higher rates of HCV and HIV. The single HIV case was associated only with multiple sexual partners. A history of dialysis was related to increased prevalence of HIV and HCV but a lower prevalence of HBV. Lower educational level was correlated with higher prevalence of all three infections.

**Conclusion:** This study highlights the importance of preoperative screening among high-risk patients. Further research in diverse healthcare settings could help identify high-risk groups more precisely and minimize unnecessary testing and associated costs.

**Keywords:** Open-heart surgery, HIV, HCV, HBV

J Mazandaran Univ Med Sci 2025; 35 (248): 82-88 (Persian).

**Corresponding Author:** Maryam Talebi Moghaddam - Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: m.MaryTMoghaddam@gmail.com)

# جراحی قلب باز و چالش ویروسی: بررسی شیوع HCV، HBV، HIV در بیماران کاندید جراحی قلب

لطف اله داودی<sup>۱</sup>

فرهنگ بابامحمودی<sup>۲</sup>

سید مرتضی تقوی<sup>۳</sup>

کیمیا تراب بیگی<sup>۴</sup>

سارا قندی<sup>۴</sup>

مریم طالبی مقدم<sup>۴</sup>

## چکیده

**سابقه و هدف:** بیماری‌های عفونی منتقله از راه خون، به ویژه HCV، HBV، HIV، از نگرانی‌های مهم بهداشت جهانی محسوب می‌شوند. بیماران تحت جراحی قلب باز به دلیل استفاده گسترده از تزریقات و آزمایش‌های تهاجمی در معرض خطر بالایی ابتلا به این عفونت‌ها قرار دارند. این مطالعه با هدف بررسی شیوع این ویروس‌ها در بیماران جراحی قلب باز، انجام پذیرفت.

**مواد و روش‌ها:** این پژوهش توصیفی-تحلیلی، بر روی ۵۰۰ بیمار تحت عمل بای‌پس عروق کرونر (CABG) یا جراحی قلب باز انجام شد. داده‌ها بر اساس رفتارهای پرخطر، سابقه تزریق خون، سابقه خانوادگی و نشانگرهای ویروسی جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تحلیل شد. همچنین، عوامل خطر عروق کرونر از جمله دیابت، فشار خون بالا، اختلالات لیپیدی و سابقه سکت قلبی بررسی شد.

**یافته‌ها:** در میان بیماران، ۵۴/۵ درصد مرد و ۴۵/۵ درصد زن بودند و عمده آنان در گروه سنی ۵۱ تا ۶۰ سال قرار داشتند. شیوع HCV، HBV، HIV به ترتیب ۸، ۱ و ۰/۲ بود. ابتلا به HBV در زنان کمی بیش‌تر از مردان و HCV در مردان بیش‌تر بود؛ زنان نیز نسبت بیش‌تری از موارد HIV را تشکیل دادند. سن پایین‌تر با شیوع بالاتر HBV و HIV و سن بالاتر با HCV ارتباط داشت. اعتیاد تزریقی با HIV و HCV، و سابقه دریافت خون با HCV و HIV ارتباط مثبت داشت. مورد HIV تنها با داشتن چند شریک جنسی مرتبط بود. سابقه دیالیز با شیوع بالاتر HIV و HCV و کم‌تر HBV همراه بود. پایین بودن سطح سواد با شیوع بیش‌تر هر سه عفونت ارتباط داشت.

**استنتاج:** این مطالعه بر اهمیت غربالگری قبل از عمل در بیماران با عوامل خطر تأکید دارد. تحقیقات گسترده‌تر در مراکز درمانی مختلف می‌تواند به شناسایی دقیق گروه‌های پرخطر و کاهش هزینه‌های آزمایش‌های غیر ضروری کمک کند.

## واژه‌های کلیدی: جراحی قلب باز، HIV، HCV، HBV

**مؤلف مسئول:** مریم طالبی مقدم - ساری: کیلومتر ۱۸ جاده خزرآباد، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران

۱. دانشیار، گروه عفونی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات مقاومت‌های میکروبی، پژوهشکده بیماری‌های واگیر، بیمارستان رازی قائم شهر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استاد، گروه عفونی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات مقاومت‌های میکروبی، پژوهشکده بیماری‌های واگیر، بیمارستان رازی قائم شهر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. استادیار بیماری‌های قلب و عروق، گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۸/۲۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۳/۹/۱۴ تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۵/۲۵

## مقدمه

بیماری‌های قلبی عروقی یکی از مهم‌ترین علل مرگ‌ومیر در سراسر جهان محسوب می‌شوند و سهم قابل توجهی از مرگ‌ومیرها را به خود اختصاص می‌دهند. در ایران نیز این بیماری‌ها شیوع بالایی دارند (۱، ۲). یکی از روش‌های اصلی درمان بیماری عروق کرونر (CAD)، جراحی بای‌پس عروق کرونر (CABG) است که سالانه بیماران زیادی را تحت درمان قرار می‌دهد (۳). پیش از انجام این جراحی، بیماران باید تحت آزمایش‌های مختلفی از جمله بررسی فاکتورهای انعقادی، الکترولیت‌ها، آنژیوگرافی و تست‌های ویروسی مانند HIV، HBV و HCV قرار گیرند (۴). این ویروس‌ها به دلیل ماهیت مزمن و پیامدهای جدی، نیاز به ارزیابی دقیق دارند (۵-۷).

شیوع HIV، HBV و HCV در میان بیماران قلبی رو به افزایش است که می‌تواند ناشی از عواملی مانند مصرف مواد مخدر تزریقی، سابقه دریافت خون و همودیالیز باشد. از آنجا که در جراحی CABG، پرسنل پزشکی در تماس مستقیم با خون بیمار هستند، بررسی این ویروس‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است (۸-۱۰). این مطالعه با هدف بررسی شیوع هیپاتیت‌های B، C و HIV در بیماران کاندیدای جراحی CABG یا در پیچه‌ای و ارتباط این عفونت‌ها با سن، جنس، مصرف مواد مخدر، سابقه دریافت خون و سطح سواد بیماران مورد ارزیابی قرار گرفته است.

## مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر با کد اخلاق IR.MAZUMS.REC.1397.356 در دانشگاه علوم پزشکی مازندران مصوب گردید.

این مطالعه توصیفی-تحلیلی، به صورت مقطعی انجام شده است. جامعه مورد مطالعه شامل تمام بیمارانی است که کاندید جراحی بای‌پس عروق کرونری (CABG) بوده است و آزمایشات مربوط به هیپاتیت B، هیپاتیت C و HIV بر روی آن‌ها انجام شده است.

در این مطالعه، اطلاعات مورد نیاز از طریق مراجعه به پرونده‌های بیماران بستری در بیمارستان فاطمه الزهرا شهر ساری که از فروردین ماه سال ۱۳۹۹ تا خرداد ماه سال ۱۴۰۱ تحت جراحی CABG قرار گرفته‌اند، جمع‌آوری شده است. اطلاعاتی مانند سابقه رفتارهای پرخطر، سابقه تزریق خون، فرد مبتلا در خانواده و پاسخ مارکرهای ویروسی استخراج شد.

تمام بیماران کاندید جراحی CABG که آزمایشات مربوط به هیپاتیت B، هیپاتیت C و HIV بر روی آن‌ها انجام شده است به صورت سرشماری وارد مطالعه شدند.

روش اجرای مطالعه به این صورت بود که با مراجعه به پرونده‌های بیمارانی که از فروردین ماه سال ۱۳۹۹ تا خرداد ماه سال ۱۴۰۱ تحت جراحی CABG قرار گرفته‌اند، اطلاعاتی مانند سابقه رفتارهای پرخطر، سابقه تزریق خون، فرد مبتلا در خانواده و پاسخ مارکرهای ویروسی استخراج و از نظر آماری بررسی شد. همچنین، اطلاعات دموگرافیک و سوابق بیماری‌هایی که به عنوان ریسک فاکتور برای بیماری‌های عروق کرونر عمل می‌کنند مانند دیابت، فشار خون بالا، اختلالات پروفایل چربی و سابقه قلبی انفارکتوس میوکارد در این طرح لحاظ و از نظر آماری بررسی و ارتباط آن با شیوع ابتلا به ویروس‌های هیپاتیت B، هیپاتیت C و HIV سنجیده شد.

در این مطالعه، اطلاعات به بیماران داده شد و در صورت رضایت بیمار به انجام مداخله، رضایت کتبی آگاهانه قبل از شروع مطالعه از بیمار گرفته شد. به بیماران توضیح داده شد و اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها محرمانه خواهد ماند و از این اطلاعات فقط برای کار تحقیقاتی استفاده خواهد شد.

پس از وارد کردن اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰، آنالیز آماری انجام شد. توزیع متغیرهای کمی به صورت میانگین و انحراف معیار نشان داده شد و متغیرهای کیفی به صورت فراوانی و درصد گزارش شدند. برای بررسی ارتباط بین متغیرها از آزمون‌های آماری مناسب استفاده گردید.

## یافته‌ها و بحث

این پژوهش به بررسی شیوع عفونت‌های ویروسی HIV، هپاتیت B و هپاتیت C در بیماران تحت جراحی قلب باز در بیمارستان فاطمه زهرا ساری طی سال‌های ۱۳۹۹-۱۴۰۱ پرداخته است. داده‌ها از ۵۰۰ بیمار جمع‌آوری شد که ۵۴/۵ درصد مرد و ۴۵/۵ درصد زن بودند. بیش‌ترین گروه سنی بیماران ۵۱ تا ۶۰ سال ۴۱/۷ درصد بود. سطح تحصیلات نشان داد که ۶۷/۶ درصد زیر دیپلم و تنها ۴ درصد دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. علاوه بر این، ۹۹/۴ درصد بیماران در خانواده خود فرد آلوده به ویروس‌های هپاتیت B، C و HIV نداشتند.

شیوع عفونت نشان داد که ۸ درصد بیماران به هپاتیت B، ۱ درصد به هپاتیت C و ۰/۲ درصد به HIV آلوده بودند. از میان مبتلایان به هپاتیت B، تنها ۱ نفر اعتیاد تزریقی داشت، در حالی که ۸ نفر اعتیاد خوراکی داشتند. در خصوص هپاتیت C، ۴۰ درصد مبتلایان سابقه مصرف مواد خوراکی داشتند. تنها یک مورد ابتلا به HIV مشاهده شد که این فرد دارای چند شریک جنسی بود. آزمون همبستگی کندال نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین مصرف مواد مخدر و ابتلا به این ویروس‌ها وجود دارد (۱۰). مطالعات جهانی نیز تأیید کرده‌اند که شیوع عفونت در بیماران تحت جراحی قلب بسته به منطقه و عوامل خطر متفاوت است (۱۱). پژوهش‌های بین‌المللی مانند Artenie و همکاران (۲۰۲۵) نشان دادند که میزان بروز عفونت هپاتیت C در میان مصرف‌کنندگان مواد مخدر تزریقی در سطح جهانی همچنان قابل توجه بود و در دوره ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۱ به‌طور میانگین ۸/۶ مورد در هر ۱۰۰ نفر-سال گزارش شده است (۱۲). هم‌چنین Wyżgowski و همکاران (۲۰۱۶) نشان دادند که با وجود احتمال تماس مکرر با خون بیماران در حرفه‌هایی مانند جراحی و بیهوشی، خطر انتقال HIV از بیمار به کادر درمان به‌ویژه با رعایت اقدامات احتیاطی استاندارد و استفاده از پروفیلاکسی پس از مواجهه (PEP) بسیار پایین است (۱۳). در مطالعه Ostankova و همکاران (۲۰۲۳) در

گینه نیز نشان داد که کارکنان نظام سلامت در معرض شیوع بالاتری از ویروس‌های HBV و HIV نسبت به جمعیت عمومی هستند (۱۴). در یک مطالعه مروری نظام‌مند و متاآنالیز که توسط Atlaw و همکاران (۲۰۲۱) انجام شد نیز شامل ۴۴ مطالعه با بیش از ۱۷،۵۰۰ نفر از کارکنان نظام سلامت در آفریقا بود، شیوع کلی HBV و HCV را به ترتیب ۶/۸۱ درصد و ۵/۵۸ درصد برآورد کرد (۱۵). هم‌چنین بر اساس مرور انجام شده توسط Wadhwa و Gooch (۲۰۲۵)، مواجهه با مایعات بدن بیماران مبتلا هم‌چنان یکی از خطرات مهم برای کارکنان نظام سلامت به‌شمار می‌رود؛ به‌طوری که پرستاران و پزشکان، به‌ویژه جراحان (۴۵ درصد) در بالاترین سطح خطر قرار دارند (۱۶).

در مرور نظام‌مند کسراثیان و همکاران (۲۰۲۱) که شامل ۱۱۹ مطالعه بر روی اهدا کنندگان خون در ایران بود، شیوع تجمعی هپاتیت B برابر با ۰/۵۷ درصد و هپاتیت C برابر با ۰/۲۲ درصد گزارش شد (۸). لنگرانی و همکاران (۲۰۱۶) تأیید کردند که تماس نزدیک خانوادگی، مصرف مواد مخدر تزریقی، رابطه جنسی، حبس و وضعیت اقتصادی اجتماعی پایین از عوامل افزایش دهنده خطر انتقال هپاتیت C هستند (۱۷).

در پژوهش Mohan و همکاران (۲۰۱۸)، از ۱۵۷۷ بیمار جراحی، ۴/۴۳ درصد به عفونت‌های HBV، HIV و HCV آلوده بودند. این مطالعه تأکید کرد که غربالگری قبل از عمل، از انتقال عفونت به سایر بیماران و کارکنان جلوگیری می‌کند (۱۸). در متاآنالیز علیپور و رضوی آملی (۲۰۲۲)، میزان کو-عفونت HIV و HCV در ایران ۶۴ درصد برآورد شد که در افراد مسن‌تر و معتادان تزریقی بیش‌تر بود (۱۹). اسدی و همکاران (۲۰۱۸) نیز نتیجه گرفتند که غربالگری استاندارد قبل از جراحی قلب باز می‌تواند از انتقال عفونت به کارکنان و بیماران جلوگیری کند.

در مطالعه Duran (۲۰۲۲) در ترکیه نیز بر اهمیت غربالگری قبل از عمل تأکید کرد و نشان داد که شیوع

شیوع پایین HIV (۲/۰ درصد) موجب شد تحلیل آماری برای این عفونت با قدرت محدود انجام شود. با این حال، نتایج این مطالعه می‌تواند پایه‌ای مناسب برای طراحی بهتر و دقیق‌تر مطالعات آینده با حجم نمونه بیش‌تر و روش‌های تشخیصی دقیق‌تر فراهم سازد و دید روشن‌تری نسبت به الگوی اپیدمیولوژیک این عفونت‌ها در بیماران جراحی قلب فراهم سازند.

### سپاسگزاری

این مقاله بر اساس پایان‌نامه دکتر کیمیا تراب بیگی تدوین شده است. از معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی مازندران بابت تامین هزینه‌های این پروژه کمال تشکر و قدردانی داریم.

HBsAg برابر ۱ درصد و HCV برابر ۳۳/۰ درصد بود. یافته‌های این پژوهش‌ها بر اهمیت شناسایی بیماران بدون علامت و پیشگیری از عوارض جدی مانند سیروز و سرطان کبدی تأکید دارد (۲۰).

نتایج این مطالعه نشان داد که بیماران با سابقه مصرف مواد مخدر یا دریافت خون، بیش‌تر در معرض ابتلا به HBV، HCV و HIV قرار دارند. با توجه به شیوع این عفونت‌ها در بیماران جراحی قلب باز، به‌ویژه در افراد جوان‌تر، انجام غربالگری پیش از عمل در بیماران پرخطر توصیه می‌شود (۲۱، ۲۲). با این حال، مطالعه حاضر به دلیل طراحی مقطعی، انجام در یک مرکز درمانی واحد (بیمارستان فاطمه الزهرا در ساری-ایران) و اتکا به اطلاعات ثانویه موجود در پرونده‌های بالینی بیماران با محدودیت‌هایی همراه بود. هم‌چنین،

### References

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases: world heart day 2017. Geneva: WHO; 2017.
2. Cohn WE. Advances in surgical treatment of acute and chronic coronary artery disease. *Tex Heart Inst J* 2010; 37(3): 328-330. PMID: 20548814.
3. Spadaccio C, Benedetto U. Coronary artery bypass grafting (CABG) vs. percutaneous coronary intervention (PCI) in the treatment of multivessel coronary disease: quo vadis? -a review of the evidences on coronary artery disease. *Ann Cardiothorac Surg* 2018; 7(4): 506-515.
4. Zadeh AV, Justicz A, Plate J, Cortelli M, Wang IW, Melvan JN. Human immunodeficiency virus infection is associated with greater risk of pneumonia and readmission after cardiac surgery. *JTCVS Open* 2024; 18: 145-155. PMID: 38690413.
5. Brunicardi FC, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Hunter JG, Matthews JB, et al. *Schwartz's Principles of Surgery*. 10th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2015.
6. Sadanand S. *Harrison's Infectious Diseases*. *Yale J Biol Med* 2011; 84(3): 327-328. PMID: 2178867.
7. Varriale P, Saravi G, Hernandez E, Carbon F. Acute myocardial infarction in patients infected with human immunodeficiency virus. *Am Heart J* 2004; 147(1): 55-59. PMID: 14691419.
8. Kasraian L, Imanieh MH, Tabrizi R, Shahriarirad R, Erfani A, Hosseini S. Prevalence of HBV and HCV Infections in Iranian Blood Donors; An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Middle East J Dig Dis* 2021; 13(3): 237-252. PMID: 36606217.
9. Epidemiologic Survey of Positive HCV, HBV and HIV Tests among Patients

- Admitted for Cardiac Surgery and Invasive Procedures, In Afshar Hospital in Yazd (2008-2012).
10. Altinawe J, Akkawi ME, Kharrat Helu N, Hassan Q, Nattouf AH. Seroprevalence and risk factors of HBV, HCV and HIV among hemodialysis patients: a multicenter cross-sectional study from Damascus Syria. *BMC Infect Dis* 2024; 24(1): 289. PMID: 38448805.
  11. Alkhalifah RH, Alhaddad MJ, Alhashem AT, Alwesaibi H, Alkhalaf AA, Albin Saad A, et al. Prevalence of Hepatitis B Virus, Hepatitis C Virus, and HIV Infections in Hemodialysis Patients at Kano Kidney Center. *Cureus* 2023; 15(7): e41769. PMID: 37449288.
  12. Artenie A, Trickey A, Looker KJ, Stone J, Lim AG, Fraser H, et al. Global, regional, and national estimates of hepatitis C virus (HCV) infection incidence among people who inject drugs and number of new annual HCV infections attributable to injecting drug use: a multi-stage analysis. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2025; 10(4): 315-331. PMID: 39993400.
  13. Wyzgowski P, Rosiek A, Grzela T, Leksowski K. Occupational HIV risk for health care workers: risk factor and the risk of infection in the course of professional activities. *Ther Clin Risk Manag* 2016; 12: 989-994. PMID: 27366077.
  14. Ostankova YV, Shchemelev AN, Boumbaly S, Balde TAL, Zueva EB, Valutite DE, et al. Prevalence of HIV and Viral Hepatitis Markers among Healthcare Workers in the Republic of Guinea. *Diagnostics (Basel)* 2023; 13(3): e00000. PMID: 36766482.
  15. Atlaw D, Sahiledengle B, Tariku Z. Hepatitis B and C virus infection among healthcare workers in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health Prev Med* 2021; 26(1): 61. PMID: 34078258.
  16. Gooch CM, Wadhwa R. Body Fluid Exposures. In: *StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. PMID: 32496730.*
  17. Lankarani KB, Ardebili M, Sepehrimanesh M, Nejabat M, Hemmati Rad MA, Hosseini SY. Evaluation of hepatitis C virus intrafamilial transmission among families with one index case, a pilot study from Fars province, Iran. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench* 2016; 9(4): 250-258. PMID: 27895850.
  18. Mohan M, Sharma M, Pandey CP, Agarwal A. Preoperative Screening of HIV, HBV, HCV Essential for Surgical Team and Patients both - A Research Study in Department of Surgery, Tertiary Care Institute of North India, Rohilkhand Medical College and Hospital, Bareilly (U.P.) India. *Int J Contemp Med Res* 2018; 5(1): 00-00.
  19. Razavi-Amoli SK, Alipour A. Hepatitis C Virus Coinfection in People with Human Immunodeficiency Virus in Iran: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Open Forum Infect Dis* 2022; 9(10): ofac477. PMID: 36267256.
  20. Duran A. Retrospective Analysis of Hepatitis B and Hepatitis C Viruses and HIV Infections in Patients Presenting to the General Surgery Clinic and Evaluated Preoperatively. *J Contemp Med* 2022; 12(3): 373-376.

21. Al-Ahmad M, Alowayesh M, Al Awadi A, Alghounaim M, Al Hashemi H, Al Enezi L, et al. Nationwide study of rates of reinfection with SARS-CoV-2 among adults in Kuwait. *East Mediterr Health J* 2023; 29(2): 146-150. PMID: 36880496.
22. Shamsdin SA, Fatahi MR, Ansari AR, Safarpour AR. Prevalence of HBV, HCV, and HIV Infections among Patients Undergoing Hemodialysis in Fasa, Iran: A Six-Year Follow-up Study. *Middle East J Dig Dis* 2022; 14(3): 317-322. PMID: 36619273.