



Investigation of Risk Factors Associated with Contrast-Induced Nephropathy in Hospitalized Patients Undergoing Diagnostic Angiography

Nader Ramazanzadeh Rohi ,

Corresponding Author, Department of Cardiology, Faculty of Medicine, Imam Ali Hospital, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran.

E-mail: Nader.rohi@yahoo.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article history: Received: 05 Oct 2025 Received in revised form: 03 Nov 2025 Accepted: 11 Jan 2026 Published online: 20 Apr 2026 Keywords: <i>Nephropathy, Angiography, Heart Disease.</i>	Introduction: Contrast-induced nephropathy (CIN) is one of the common and potentially serious complications following diagnostic imaging procedures using iodinated contrast media, which can lead to an increased incidence of acute kidney injury, prolonged hospital stay, and mortality. Identifying risk factors and effective preventive strategies plays an important role in reducing the incidence of this complication. The aim of this study was to investigate the factors associated with the occurrence of contrast-induced nephropathy in hospitalized patients undergoing diagnostic angiography. Methods: This prospective descriptive-analytical study was conducted on 95 hospitalized patients who underwent diagnostic angiography at Tehran Heart Center. Serum creatinine levels were measured before and 48 to 72 hours after contrast media injection. Data regarding age, gender, history of diabetes, hypertension, pre-existing kidney disease, and the volume of fluids received were recorded. Contrast-induced nephropathy was defined as an increase of at least 0.5 mg/dL or 25% in serum creatinine relative to the baseline value. Data were analyzed using descriptive statistics and analytical tests, including Chi-square and independent t-tests, and logistic regression was applied to identify independent factors associated with the occurrence of contrast-induced nephropathy. Results: The results showed that 18.9% of the patients developed contrast-induced nephropathy. The occurrence of this complication was significantly associated with higher age, presence of diabetes, higher baseline creatinine, and insufficient fluid intake before angiography ($P < 0.05$). No significant association was observed between gender and the occurrence of nephropathy ($P > 0.05$). Conclusion: The findings of this study indicate that contrast-induced nephropathy remains a significant complication in high-risk patients. Careful patient screening, optimization of hydration status, and monitoring of renal function can play an important role in reducing the incidence of this complication and improving clinical outcomes.

Cite this article: Ramazanzadeh Rohi N., Investigation of Risk Factors Associated with Contrast-Induced Nephropathy in Hospitalized Patients Undergoing Diagnostic Angiography. Journal of Modern Approaches in Education Management and Health Sciences. 2026; 03 (01): 35-44. Doi: [10.22034/edus.2025.236077](https://doi.org/10.22034/edus.2025.236077)

Journal of Modern Approaches in Education Management and Health Sciences is licensed under CC BY-NC 4.0.

| Web site: <https://www.eduhealthsci.ir> | Email: eduhealthsci@gmail.com.

© The Author(s).

| Publisher: Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR), Mazandaran Branch, Mazandaran, Iran.





Extended Abstract

Introduction

Contrast-induced nephropathy (CIN) is a common and potentially serious complication that may occur following diagnostic and interventional procedures using iodinated contrast media. It is generally defined as an acute decline in renal function, often manifested by a rise in serum creatinine, occurring within 48 to 72 hours after contrast administration, without an alternative explanation. CIN is considered one of the leading causes of hospital-acquired acute kidney injury and has been associated with prolonged hospitalization, increased healthcare costs, and higher morbidity and mortality rates. Patients undergoing coronary angiography are particularly susceptible due to the frequent use of high-volume contrast media and the presence of pre-existing cardiovascular and renal risk factors. Despite advances in contrast media technology and preventive strategies, CIN remains a significant clinical concern worldwide. Multiple patient-related and procedure-related factors contribute to the development of CIN. Among patient-related factors, advanced age, diabetes mellitus, pre-existing chronic kidney disease, hypertension, and volume depletion have consistently been shown to increase susceptibility. Elderly patients are particularly at risk due to age-related decline in glomerular filtration rate and increased oxidative stress in the kidneys. Diabetic patients are also more vulnerable, as hyperglycemia and microvascular complications predispose the renal tubular cells to ischemic and oxidative injury. Similarly, patients with elevated baseline serum creatinine are more prone to renal damage after contrast exposure. Procedure-related factors, including the volume and type of contrast media, repeated procedures within a short time, and inadequate hydration, further exacerbate the risk. Hydration status prior to contrast administration is one of the most modifiable and effective preventive measures. Adequate intravenous fluid administration improves renal perfusion, dilutes the contrast medium, and reduces tubular concentration of toxic agents, thereby mitigating oxidative stress and renal injury. Other preventive strategies, including the use of low- or iso-osmolar contrast agents, limiting contrast volume, and pharmacologic interventions, have shown variable efficacy in clinical studies. However, identification of high-risk patients and the implementation of individualized preventive strategies remain crucial in minimizing the incidence of CIN. The aim of the present prospective study was to identify risk factors associated with CIN in hospitalized patients undergoing diagnostic coronary angiography. By examining patient demographics, comorbidities, baseline renal function, and peri-procedural hydration, this study seeks to provide comprehensive insights into the predictors of CIN. Such evidence can guide clinicians in optimizing preventive strategies, improving patient safety, and reducing the clinical and economic burden associated with this complication.

Methods

This prospective descriptive-analytical study was conducted on 95 hospitalized patients who underwent diagnostic angiography at Tehran Heart Center. Serum creatinine levels were measured before and 48 to 72 hours after contrast media injection. Data regarding age, gender, history of diabetes, hypertension, pre-existing kidney disease, and the volume of fluids received were recorded. Contrast-induced nephropathy was defined as an increase of at least 0.5 mg/dL or 25% in serum creatinine relative to the baseline value. Data were analyzed using descriptive statistics and analytical tests, including Chi-square and independent t-tests, and logistic regression was applied to identify independent factors associated with the occurrence of contrast-induced nephropathy.

Results

The results showed that 18.9% of the patients developed contrast-induced nephropathy. The occurrence of this complication was significantly associated with higher age, presence of diabetes, higher baseline creatinine, and insufficient fluid intake before angiography ($P < 0.05$). No significant association was observed between gender and the occurrence of nephropathy ($P > 0.05$).

Conclusion

The findings of this prospective study demonstrate that contrast-induced nephropathy remains a significant clinical complication among hospitalized patients undergoing diagnostic coronary angiography. In this cohort, 18.9% of patients developed CIN, indicating that despite modern preventive measures, a considerable proportion of patients remain at risk. Analysis of patient characteristics identified several independent risk factors for CIN, including advanced age, pre-existing diabetes mellitus, elevated baseline serum creatinine, and inadequate fluid intake prior to the procedure. These results align with existing evidence in the literature, highlighting the heightened vulnerability of elderly and diabetic patients and emphasizing the critical role of baseline renal function in predicting adverse renal outcomes following contrast exposure. Importantly, this study underscores the central role of peri-procedural hydration as a modifiable risk factor. Patients who received insufficient fluids prior to angiography had a significantly higher incidence of CIN, reinforcing the importance of adequate volume expansion in protecting renal function. Proper hydration improves renal



perfusion, reduces the concentration of contrast agents in renal tubules, and mitigates oxidative and ischemic stress, thereby lowering the risk of nephropathy. Implementing standardized hydration protocols, tailored to patient risk profiles, should therefore be considered an essential component of preventive strategies in clinical practice. The absence of a significant association between gender and CIN in this study suggests that biological sex may not independently influence the risk, although further investigation with larger sample sizes may be warranted to clarify this relationship. Conversely, the identification of age, diabetes, baseline renal impairment, and fluid status as significant predictors provides actionable targets for intervention. Clinicians can use these factors to stratify patients according to risk and apply appropriate preventive measures, including pre- and post-procedural hydration, minimization of contrast volume, and careful monitoring of renal function. In conclusion, this study highlights that CIN remains a clinically important complication in high-risk populations. Early identification of at-risk patients, optimization of hydration status, and vigilant monitoring of renal function are crucial strategies for reducing incidence and improving clinical outcomes. By focusing on modifiable factors and evidence-based preventive approaches, healthcare providers can enhance patient safety, minimize procedure-related renal injury, and reduce the associated morbidity, mortality, and healthcare costs. Future studies should continue to explore innovative preventive interventions and refine risk stratification tools to further mitigate the impact of CIN in patients undergoing coronary angiography.

Ethical Considerations

This study was conducted in accordance with the principles of ethics in medical research and after approval by the Research Ethics Committee of Tehran University of Medical Sciences with the ethics code IR.TUMS.REC.1393.214.

Funding

This research received no specific grant from any funding agency.

Authors' contribution

Conceptualization, Nader Ramazanzadeh Rohi; Methodology, Nader Ramazanzadeh Rohi; Analysis, Nader Ramazanzadeh Rohi; Investigation, Nader Ramazanzadeh Rohi; Data Curation, Nader Ramazanzadeh Rohi; Writing - Original Draft Preparation, Nader Ramazanzadeh Rohi; Supervision, Nader Ramazanzadeh Rohi; Project Administration, Nader Ramazanzadeh Rohi.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interest regarding this article.

Acknowledgments

The authors express their appreciation and thanks to all the participants who participated in the exercises and cooperated with great patience in all stages of the study.



بررسی عوامل خطر مرتبط با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب در بیماران بستری تحت آنژیوگرافی تشخیصی

نادر رمضان زاده روحی 

۱. نویسنده مسئول، گروه قلب و عروق، دانشکده پزشکی، بیمارستان امام علی (ع)، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران. رایانامه: Nader.rohi@yahoo.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	مقدمه: نفروپاتی ناشی از مواد حاجب یکی از عوارض شایع و بالقوه خطرناک پس از انجام روش‌های تصویربرداری تشخیصی مبتنی بر ماده حاجب یددار است که می‌تواند منجر به افزایش بروز نارسایی حاد کلیه، طول مدت بستری و مرگ‌ومیر شود. شناسایی عوامل خطر و راهکارهای پیشگیرانه مؤثر نقش مهمی در کاهش بروز این عارضه دارد. هدف از این مطالعه بررسی عوامل مرتبط با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب در بیماران بستری تحت آنژیوگرافی تشخیصی بود.
تاریخ دریافت:	
تاریخ بازنگری:	
تاریخ پذیرش:	
تاریخ انتشار:	
کلیدواژه‌ها: نفروپاتی، آنژیوگرافی، بیماری قلبی.	روش پژوهش: این مطالعه توصیفی-تحلیلی به‌صورت آینده‌نگر بر روی ۹۵ بیمار بستری که تحت آنژیوگرافی تشخیصی در بیمارستان مرکز قلب تهران قرار گرفتند انجام شد. سطح کراتینین سرم بیماران قبل و ۴۸ تا ۷۲ ساعت پس از تزریق ماده حاجب اندازه‌گیری شد. اطلاعات مربوط به سن، جنس، سابقه دیابت، فشار خون، بیماری کلیوی زمینه‌ای و میزان مایعات دریافتی ثبت گردید. نفروپاتی ناشی از ماده حاجب بر اساس افزایش حداقل ۰/۵ میلی گرم بر دسی‌لیتر یا ۲۵ درصدی کراتینین سرم نسبت به مقدار پایه تعریف شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و آزمون‌های تحلیلی شامل آزمون کای‌دو و t مستقل تحلیل شدند و به‌منظور تعیین عوامل مرتبط مستقل با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب از رگرسیون لجستیک استفاده شد.
	یافته‌ها: نتایج نشان داد که ۱۸/۹ درصد از بیماران دچار نفروپاتی ناشی از ماده حاجب شدند. بروز این عارضه به‌طور معناداری با سن بالاتر، وجود دیابت، کراتینین پایه بالاتر و دریافت ناکافی مایعات قبل از انجام آنژیوگرافی مرتبط بود ($p < 0.05$). همچنین بین جنسیت و بروز نفروپاتی رابطه معناداری مشاهده نشد.
	نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که نفروپاتی ناشی از ماده حاجب همچنان یک عارضه قابل توجه در بیماران پرخطر است. غربالگری دقیق بیماران، بهینه‌سازی وضعیت هیدراسیون و پایش عملکرد کلیه می‌تواند نقش مهمی در کاهش بروز این عارضه و بهبود پیامدهای بالینی داشته باشد.

استناد: استناد: رمضان زاده روحی، نادر. بررسی عوامل خطر مرتبط با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب در بیماران بستری تحت آنژیوگرافی تشخیصی. نشریه رویکردهای

نوین در مدیریت آموزش و علوم سلامت. ۱۴۰۵؛ ۳(۰۱): ۳۵-۴۴. Doi: [10.22034/edus.2025.236077](https://doi.org/10.22034/edus.2025.236077)



دسترسی به این نشریه علمی، رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کپی‌رایت کامنز (CC BY-NC 4.0) به نویسندگان واگذار کرده است.

© نویسندگان.

| آدرس نشریه: <https://www.eduhealthsci.ir> | ایمیل: eduhealthsci@gmail.com

ناشر: جهاد دانشگاهی واحد استان مازندران.

مقدمه

نفروپاتی ناشی از ماده حاجب (CIN: Contrast-Induced Nephropathy) یکی از شایع‌ترین و در عین حال مهم‌ترین عوارض غیرقلبی پس از انجام روش‌های تصویربرداری تشخیصی و تهاجمی مبتنی بر مواد حاجب یددار، به‌ویژه آنژیوگرافی کرونری، محسوب می‌شود (۱). این عارضه به‌طور معمول به‌صورت افزایش حاد کراتینین سرم طی ۴۸ تا ۷۲ ساعت پس از تزریق ماده حاجب بروز می‌یابد و می‌تواند پیامدهای بالینی قابل توجهی از جمله نارسایی حاد کلیه، افزایش طول مدت بستری، نیاز به دیالیز و افزایش مرگ‌ومیر کوتاه‌مدت و بلندمدت را به دنبال داشته باشد (۲).

با گسترش روزافزون استفاده از آنژیوگرافی کرونری تشخیصی به‌عنوان ابزار اصلی ارزیابی بیماری‌های عروق کرونر، شیوع نفروپاتی ناشی از ماده حاجب نیز رو به افزایش است (۳). اگرچه در بیماران با عملکرد کلیوی طبیعی، بروز CIN معمولاً محدود و گذراست، اما در بیماران پرخطر، این عارضه می‌تواند به نارسایی پایدار کلیه و عوارض جدی منجر شود. گزارش‌ها نشان می‌دهد شیوع CIN در جمعیت عمومی بین ۲ تا ۷ درصد متغیر است، در حالی که در بیماران پرخطر، به‌ویژه افراد مبتلا به دیابت یا بیماری مزمن کلیه، این میزان می‌تواند به بیش از ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش یابد (۴). مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیک نفروپاتی ناشی از ماده حاجب پیچیده و چندعاملی هستند. مهم‌ترین این مکانیسم‌ها شامل کاهش جریان خون کلیوی به‌دنبال واژوکانستریکشن عروق کلیه، افزایش استرس اکسیداتیو، آسیب مستقیم توبولی ناشی از سمیت ماده حاجب و افزایش ویسکوزیته خون در عروق میکروسکوپی کلیه است (۵). این عوامل در مجموع منجر به کاهش فیلتراسیون گلومرولی و آسیب عملکردی کلیه می‌شوند. شواهد نشان می‌دهد که تولید بیش از حد گونه‌های فعال اکسیژن و کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی سلول‌های توبولی نقش مهمی در بروز این آسیب ایفا می‌کنند (۶). شناسایی عوامل خطر مرتبط با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب، گام اساسی در پیشگیری از این عارضه محسوب می‌شود. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که عواملی نظیر سن بالا، دیابت ملیتوس، بیماری مزمن کلیه، کراتینین پایه بالا، کم‌آبی بدن، نارسایی قلبی، مصرف هم‌زمان داروهای نفروتوکسیک و حجم بالای ماده حاجب از مهم‌ترین عوامل خطر CIN هستند (۷). در این میان، برخی عوامل نظیر وضعیت هیدراسیون بیمار و انتخاب مناسب ماده حاجب، قابل اصلاح بوده و مداخلات پیشگیرانه می‌توانند نقش مؤثری در کاهش بروز CIN داشته باشند. با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در طراحی مواد حاجب کم‌اسمولار و ایزواسمولار و توسعه راهبردهای پیشگیرانه، نفروپاتی ناشی از ماده حاجب همچنان به‌عنوان یک چالش بالینی مهم، به‌ویژه در بیماران بستری تحت آنژیوگرافی کرونری تشخیصی، مطرح است (۸). تفاوت در ویژگی‌های جمعیتی، الگوهای بیماری‌های زمینه‌ای و پروتکل‌های بالینی سبب شده است که نتایج مطالعات در جمعیت‌های مختلف یکسان نباشد. از این‌رو، انجام مطالعات بومی با هدف شناسایی عوامل خطر در هر جامعه درمانی، اهمیت ویژه‌ای دارد (۹).

در ایران، با توجه به شیوع بالای بیماری‌های قلبی-عروقی و دیابت، تعداد زیادی از بیماران سالانه تحت آنژیوگرافی کرونری تشخیصی قرار می‌گیرند. با این حال، مطالعات محدود و گاه متناقضی در زمینه بررسی عوامل خطر نفروپاتی ناشی از ماده حاجب در این گروه از بیماران گزارش شده است (۱۰). همچنین، بسیاری از پژوهش‌ها به‌طور هم‌زمان بیماران آنژیوگرافی تشخیصی و مداخله‌ای را بررسی کرده‌اند، در حالی که بیماران تحت آنژیوگرافی صرفاً تشخیصی ممکن است از نظر شدت بیماری و میزان دریافت ماده حاجب ویژگی‌های متفاوتی داشته باشند (۱۱). با توجه به اهمیت بالینی موضوع و لزوم شناسایی عوامل خطر قابل اصلاح، این مطالعه با هدف بررسی عوامل مرتبط با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب در بیماران بستری تحت آنژیوگرافی کرونری تشخیصی انجام شد. نتایج این پژوهش می‌تواند به بهبود راهبردهای غربالگری بیماران پرخطر، بهینه‌سازی مراقبت‌های قبل و بعد از آنژیوگرافی و در نهایت کاهش بروز عوارض کلیوی و بهبود پیامدهای بالینی بیماران کمک کند.

روش‌شناسی

این مطالعه یک پژوهش توصیفی-تحلیلی از نوع آینده‌نگر بود که با هدف بررسی عوامل خطر مرتبط با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب در بیماران بستری تحت آنژیوگرافی کرونری تشخیصی انجام شد. این مطالعه مطابق با اصول اخلاق در پژوهش‌های پزشکی و پس از تأیید کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد اخلاق IR.TUMS.REC.1393.214 انجام شد و این مطالعه پیش از ابلاغ الزام ثبت الکترونیکی کد اخلاق انجام شده است و کلیه اطلاعات بیماران به صورت محرمانه ثبت گردید و پیش از ورود به مطالعه، رضایت آگاهانه کتبی از تمامی شرکت‌کنندگان اخذ شد. جامعه پژوهش شامل کلیه بیمارانی بود که در بازه زمانی مشخص به منظور انجام آنژیوگرافی کرونری تشخیصی در بخش آنژیوگرافی بیمارستان مرکز قلب تهران در بازه زمانی سال ۱۳۹۳ الی ۱۳۹۴ بستری شدند. حجم نمونه مطالعه شامل ۹۵ بیمار بود که به روش نمونه‌گیری در دسترس وارد مطالعه شدند. کلیه بیماران قبل از ورود به مطالعه از نظر معیارهای ورود و خروج بررسی شدند و پس از توضیح اهداف پژوهش، رضایت آگاهانه کتبی از آنان اخذ گردید. معیارهای ورود به مطالعه شامل سن ۱۸ سال و بالاتر، بستری شدن به منظور انجام آنژیوگرافی کرونری تشخیصی، داشتن کراتینین سرم پایدار در ۷ روز قبل از انجام آنژیوگرافی و عدم وجود نارسایی حاد کلیه در زمان بستری بود. همچنین بیمارانی که دارای هر یک از شرایط زیر بودند از مطالعه خارج شدند؛ سابقه دیالیز یا نارسایی پیشرفته کلیوی، دریافت ماده حاجب یددار در ۷۲ ساعت قبل از آنژیوگرافی، بروز شوک، افت شدید فشار خون یا عوارض همودینامیک حین انجام آنژیوگرافی و عدم امکان اندازه‌گیری کراتینین سرم در بازه زمانی تعیین‌شده پس از تزریق ماده حاجب.

روش انجام مطالعه بدین گونه بود که پس از پذیرش بیماران و قبل از انجام آنژیوگرافی کرونری تشخیصی، اطلاعات دموگرافیک و بالینی بیماران شامل سن، جنس، سابقه ابتلا به دیابت ملیتوس، فشار خون بالا، بیماری کلیوی زمینه‌ای، مصرف داروهای مؤثر بر عملکرد کلیه و میزان مایعات دریافتی قبل از آنژیوگرافی با استفاده از پرسش‌نامه و بررسی پرونده پزشکی ثبت شد. نمونه خون جهت اندازه‌گیری کراتینین سرم پایه قبل از تزریق ماده حاجب از بیماران گرفته شد. سپس آنژیوگرافی کرونری تشخیصی توسط متخصص قلب و عروق و طبق پروتکل‌های استاندارد مرکز انجام گردید. نوع ماده حاجب مورد استفاده از نوع یددار کم‌اسمولار بود و حجم تزریق‌شده بر اساس شرایط بالینی بیمار تعیین شد. ۴۸ تا ۷۲ ساعت پس از انجام آنژیوگرافی، مجدداً نمونه خون از بیماران گرفته شد و سطح کراتینین سرم اندازه‌گیری گردید. تمامی اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی در آزمایشگاه مرکزی بیمارستان و با استفاده از روش‌های استاندارد انجام شد. نفروپاتی ناشی از ماده حاجب بر اساس معیارهای پذیرفته‌شده به صورت افزایش حداقل ۵/۰ میلی گرم بر دسی لیتر یا افزایش حداقل ۲۵ درصدی کراتینین سرم نسبت به مقدار پایه طی ۴۸ تا ۷۲ ساعت پس از تزریق ماده حاجب تعریف شد.

داده‌های جمع‌آوری‌شده پس از کدگذاری وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ شدند. برای توصیف داده‌ها از آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار برای متغیرهای کمی و فراوانی و درصد برای متغیرهای کیفی استفاده شد. به منظور مقایسه متغیرهای کمی بین دو گروه مبتلا و غیرمبتلا به نفروپاتی ناشی از ماده حاجب از آزمون t مستقل و برای مقایسه متغیرهای کیفی از آزمون کای‌دو استفاده گردید. به منظور شناسایی عوامل خطر مستقل مرتبط با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب، متغیرهایی که در تحلیل تک‌متغیره دارای سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۲ بودند، وارد مدل رگرسیون لجستیک چندمتغیره شدند. سطح معنی‌داری آماری در کلیه آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج ارائه شده در **جدول ۱**، در این مطالعه مجموعاً ۹۵ بیمار بستری که تحت آنژیوگرافی کرونری تشخیصی قرار گرفته بودند مورد بررسی قرار گرفتند. میانگین سن بیماران $64/3 \pm 11/2$ سال بود که نشان دهنده غالب بودن بیماران میانسال و سالمند در جمعیت مورد مطالعه است. از نظر توزیع جنسیتی، ۵۸ نفر (۱/۶۱٪) مرد و ۳۷ نفر (۹/۳۸٪) زن بودند که بیانگر شیوع بالاتر انجام آنژیوگرافی تشخیصی در مردان می باشد. بررسی سوابق بیماری‌ها نشان داد که ۳۳/۷٪ از بیماران سابقه دیابت و ۴۳/۱٪ سابقه پرفشاری خون داشتند که هر دو از عوامل خطر شناخته شده برای اختلال عملکرد کلیه محسوب می شوند. میانگین کراتینین سرم پایه بیماران $1/12 \pm 0/28$ میلی گرم بر دسی لیتر گزارش شد که نشان می دهد اغلب بیماران در ابتدای مطالعه دارای عملکرد کلیوی نسبتاً طبیعی یا نزدیک به طبیعی بودند. همچنین، میانگین حجم مایعات دریافتی پیش از انجام آنژیوگرافی 980 ± 210 میلی لیتر بود که بیانگر وجود تفاوت قابل توجه در وضعیت هیدراسیون بیماران پیش از تزریق ماده حاجب است و می تواند نقش مهمی در بروز نوروپاتی ناشی از ماده حاجب داشته باشد.

جدول ۱- ویژگی‌های دموگرافیک و بالینی بیماران مورد مطالعه

متغیر	مقدار (انحراف معیار $\pm$ میانگین)
تعداد بیماران	۹۵
سن (سال)	$64/3 \pm 11/2$
جنسیت (مرد)، تعداد (%)	۵۸ (۶۱/۱٪)
جنسیت (زن)، تعداد (%)	۳۷ (۳۸/۹٪)
سابقه دیابت، تعداد (%)	۳۲ (۳۳/۷٪)
سابقه پرفشاری خون، تعداد (%)	۴۱ (۴۳/۱٪)
کراتینین سرم پایه (mg/dL)	$1/12 \pm 0/28$
حجم مایعات دریافتی قبل از آنژیوگرافی (ml)	980 ± 210

بر اساس نتایج **جدول ۲**، از مجموع ۹۵ بیمار مورد بررسی، ۱۸ نفر (۱۸/۹٪) پس از انجام آنژیوگرافی کرونری تشخیصی دچار نوروپاتی ناشی از ماده حاجب شدند، در حالی که ۷۷ نفر (۸۱/۱٪) افزایش معنی داری در کراتینین سرم نداشتند. این یافته نشان می دهد که نوروپاتی ناشی از ماده حاجب همچنان یکی از عوارض نسبتاً شایع در بیماران بستری تحت آنژیوگرافی تشخیصی است و اهمیت توجه به عوامل خطر و راهکارهای پیشگیرانه را برجسته می سازد.

جدول ۲- شیوع نوروپاتی ناشی از ماده حاجب در بیماران

وضعیت نوروپاتی	تعداد	درصد
بدون نوروپاتی	۷۷	۸۱/۱٪
مبتلا به نوروپاتی ناشی از ماده حاجب	۱۸	۱۸/۹٪
مجموع	۹۵	۱۰۰٪

مطابق با نتایج ارائه شده در **جدول ۳**، میانگین سن بیماران مبتلا به نوروپاتی ناشی از ماده حاجب به طور معناداری بالاتر از بیماران بدون نوروپاتی بود. همچنین، سابقه دیابت در بیماران دچار نوروپاتی به طور معنی داری شایع تر گزارش شد که بیانگر نقش مهم این بیماری زمینه‌ای در آسیب پذیری کلیه نسبت به ماده حاجب است. بررسی عملکرد کلیه پیش از آنژیوگرافی نشان داد که کراتینین سرم پایه در گروه مبتلا به نوروپاتی به طور معناداری بالاتر از گروه مقابل بود. از سوی دیگر، دریافت

ناکافی مایعات پیش از انجام آنژیوگرافی به عنوان یکی از عوامل خطر مهم، در بیماران مبتلا به نفروپاتی شیوع بیشتری داشت. با این حال، بین جنسیت بیماران و بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب ارتباط آماری معناداری مشاهده نشد.

جدول ۳- مقایسه عوامل خطر در بیماران با و بدون نفروپاتی ناشی از ماده حاجب

متغیر	بدون نفروپاتی (تعداد= ۷۷) (انحراف معیار $\pm$ میانگین)	با نفروپاتی (تعداد= ۱۸) (انحراف معیار $\pm$ میانگین)	مقدار P
سن (سال)	۶۱/۸ $\pm$ ۱۰/۵	۷۱/۲ $\pm$ ۹/۴	۰/۰۱
جنسیت (مرد) تعداد (%)	۴۸ (۶۲/۳٪)	۱۰ (۵۵/۶٪)	۰/۵۸
دیابت تعداد (%)	۲۱ (۲۷/۳٪)	۱۱ (۶۱/۱٪)	۰/۰۱
کراتینین پایه (mg/dL)	۱/۰۵ $\pm$ ۰/۲۲	۱/۳۸ $\pm$ ۰/۳۱	۰/۰۲
هیدراسیون ناکافی تعداد (%)	۱۹ (۲۴/۷٪)	۱۲ (۶۶/۷٪)	۰/۰۰۱

بر اساس نتایج تحلیل رگرسیون لجستیک چندمتغیره ارائه شده در **جدول ۴**، مشخص شد که سن بالاتر، ابتلا به دیابت، کراتینین سرم پایه بالاتر و هیدراسیون ناکافی پیش از آنژیوگرافی به عنوان عوامل خطر مستقل در بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب نقش دارند. به گونه ای که با افزایش سن، احتمال بروز نفروپاتی افزایش یافته و بیماران دیابتی و افرادی با عملکرد کلیوی پایه ضعیف تر، در معرض خطر بیشتری قرار داشتند. همچنین، هیدراسیون ناکافی پیش از تزریق ماده حاجب یکی از قوی ترین پیش بینی کننده های بروز نفروپاتی شناسایی شد که اهمیت مداخلات پیشگیرانه ساده اما مؤثر را پیش از انجام آنژیوگرافی برجسته می سازد.

جدول ۴- نتایج رگرسیون لجستیک عوامل مرتبط با نفروپاتی ناشی از ماده حاجب

متغیر	OR	CI ۹۵٪	مقدار P
سن (به ازای هر سال افزایش)	۱/۰۷	۱/۰۲-۱/۱۳	۰/۰۱
دیابت	۲/۹	۱/۱-۷/۴	۰/۰۳
کراتینین پایه بالا	۳/۲	۱/۲-۸/۶	۰/۰۲
هیدراسیون ناکافی	۴/۵	۱/۶-۱۲/۴	۰/۰۰۱

بحث

نفروپاتی ناشی از ماده حاجب یکی از عوارض شناخته شده و بالقوه جدی پس از انجام روش های تصویربرداری مبتنی بر تزریق مواد حاجب یددار، به ویژه آنژیوگرافی کرونری تشخیصی، محسوب می شود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ۱۸/۹ درصد از بیماران پس از انجام آنژیوگرافی دچار نفروپاتی ناشی از ماده حاجب شدند که این میزان شیوع با نتایج گزارش شده در بسیاری از مطالعات پیشین همخوانی دارد (۱۲). در مطالعات مختلف، شیوع این عارضه بین ۱۰ تا ۲۵ درصد، به ویژه در بیماران بستری و پرخطر، گزارش شده است که اختلاف آن می تواند ناشی از تفاوت در جمعیت مورد مطالعه، نوع ماده حاجب، وضعیت هیدراسیون و معیارهای تشخیصی باشد. یکی از مهم ترین یافته های این مطالعه، ارتباط معنادار افزایش سن با بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب بود. سالمندان به دلیل کاهش تدریجی عملکرد کلیه، کاهش جریان خون کلیوی و افزایش شیوع بیماری های همراه، در معرض خطر بیشتری برای آسیب کلیوی ناشی از ماده حاجب قرار دارند (۱۳). این یافته با نتایج مطالعات پیشین که سن بالا را به عنوان یک عامل خطر مستقل معرفی کرده اند، مطابقت دارد و نشان می دهد که بیماران مسن نیازمند پایش دقیق تر عملکرد کلیه پیش و پس از آنژیوگرافی هستند (۱۴). همچنین، در مطالعه حاضر دیابت ملیتوس به عنوان یکی از عوامل خطر مهم و مستقل برای بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب شناسایی شد. بیماران دیابتی به دلیل تغییرات میکروواسکولار، افزایش استرس اکسیداتیو و آسیب زمینه ای به نفرون ها، حساسیت بیشتری نسبت به اثرات نفروتوکسیک مواد

حاجب دارند. این یافته با نتایج مطالعات متعددی که دیابت را یکی از قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های نفروپاتی ناشی از ماده حاجب معرفی کرده‌اند، همسو است (۱۵). از دیگر یافته‌های قابل توجه این پژوهش، ارتباط معنادار کراتینین سرم پایه بالاتر با افزایش خطر بروز نفروپاتی بود. این موضوع نشان می‌دهد که حتی اختلالات خفیف عملکرد کلیه می‌تواند بیماران را نسبت به آسیب کلیوی پس از تزریق ماده حاجب آسیب‌پذیرتر کند. بنابراین، ارزیابی دقیق عملکرد کلیه پیش از انجام آنژیوگرافی کرونری تشخیصی نقش کلیدی در شناسایی بیماران پرخطر دارد (۳). یافته‌های این مطالعه همچنین نشان داد که هیدراسیون ناکافی پیش از انجام آنژیوگرافی یکی از مهم‌ترین عوامل خطر قابل تعدیل برای بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب است. هیدراسیون مناسب با افزایش جریان خون کلیوی، کاهش غلظت ماده حاجب در توبول‌ها و کاهش استرس اکسیداتیو می‌تواند اثرات محافظتی قابل توجهی داشته باشد (۱۶). این نتیجه با توصیه‌های بالینی موجود و نتایج مطالعات قبلی که بر نقش مؤثر مایع‌درمانی پیشگیرانه تأکید دارند، همخوانی کامل دارد. در مقابل، در مطالعه حاضر بین جنسیت بیماران و بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب ارتباط معناداری مشاهده نشد که این یافته با برخی مطالعات پیشین همسو و با برخی دیگر ناهمخوان است. این اختلاف می‌تواند ناشی از تفاوت در حجم نمونه و ویژگی‌های جمعیتی باشد (۵). نتایج این پژوهش بر اهمیت شناسایی بیماران پرخطر، ارزیابی دقیق عملکرد کلیه، کنترل بیماری‌های زمینه‌ای و بهینه‌سازی وضعیت هیدراسیون پیش از انجام آنژیوگرافی کرونری تشخیصی تأکید دارد. اجرای این اقدامات ساده اما مؤثر می‌تواند نقش مهمی در کاهش بروز نفروپاتی ناشی از ماده حاجب و بهبود پیامدهای بالینی بیماران داشته باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که نفروپاتی ناشی از ماده حاجب همچنان یکی از عوارض مهم در بیماران بستری تحت آنژیوگرافی کرونری تشخیصی است. عوامل خطر مستقل شناسایی شده شامل سن بالا، سابقه دیابت، کراتینین سرم پایه بالاتر و هیدراسیون ناکافی پیش از تزریق ماده حاجب بودند. یافته‌ها نشان می‌دهد که پایش دقیق عملکرد کلیه، شناسایی بیماران پرخطر و اجرای اقدامات پیشگیرانه ساده مانند بهینه‌سازی وضعیت هیدراسیون می‌تواند نقش مهمی در کاهش بروز این عارضه و بهبود پیامدهای بالینی داشته باشد. این مطالعه تأکید می‌کند که توجه ویژه به بیماران مسن و دیابتی و ارزیابی وضعیت کلیه پیش از انجام آنژیوگرافی می‌تواند به پیشگیری از نفروپاتی و کاهش عوارض ناشی از ماده حاجب کمک کند.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه مطابق با اصول اخلاق در پژوهش‌های پزشکی و پس از تأیید کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد اخلاق IR.TUMS.REC.1393.214 انجام شد.

حامی مالی

این تحقیق هیچ بودجه‌ای دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی نادر رمضان زاده روحی؛ روش‌شناسی، نادر رمضان زاده روحی؛ تحلیل، نادر رمضان زاده روحی؛ تحقیق، نادر رمضان زاده روحی؛ مدیریت داده‌ها، نادر رمضان زاده روحی؛ نگارش-تهیه پیش‌نویس، نادر رمضان زاده روحی؛ نظارت، نادر رمضان زاده روحی؛ مدیریت پروژه، نادر رمضان زاده روحی.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسنده، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از تمام شرکت کنندگانی که در این تحقیق شرکت کرده و همچنین تمامی افرادی که در تمام مراحل مطالعه همکاری داشتند، تقدیر و تشکر می کنند.

References

1. Chen J, Liu Q, He J, Li Y. Immune responses in diabetic nephropathy: Pathogenic mechanisms and therapeutic target. *Front Immunol*. 2022;13:958790. doi: [10.3389/fimmu.2022.958790](https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.958790)
2. Mahdirejei HA, Peeri M, Azarbayjani MA, Fattahi Masrour F. Fluoxetine combined with swimming exercise synergistically reduces lipopolysaccharide-induced depressive-like behavior by normalizing the HPA axis and brain inflammation in mice. *Pharmacol Biochem Behav*. 2023;232:173640. doi: [10.1016/j.pbb.2023.173640](https://doi.org/10.1016/j.pbb.2023.173640)
3. Correa-Rotter R, García-Trabanino R. Mesoamerican Nephropathy. *Semin Nephrol*. 2019;39(3):263-271. doi: [10.1016/j.semnephrol.2019.02.004](https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2019.02.004)
4. Wang Y, Li Y, Chen Z, Yuan Y, Su Q, Ye K, et al. GSDMD-dependent neutrophil extracellular traps promote macrophage-to-myofibroblast transition and renal fibrosis in obstructive nephropathy. *Cell Death Dis*. 2022;13(8):693. doi: [10.1038/s41419-022-05138-4](https://doi.org/10.1038/s41419-022-05138-4)
5. Kellner RL, Harris A, Ciulla L, Guidoboni G, Verticchio Vercellin A, et al. The Eye as the Window to the Heart: Optical Coherence Tomography Angiography Biomarkers as Indicators of Cardiovascular Disease. *J Clin Med*. 2024;13(3):829. doi: [10.3390/jcm13030829](https://doi.org/10.3390/jcm13030829)
6. Nordjoe YE, Aubin Igombe SR, Chat L. Non-cardiovascular findings on chest CT angiography in children with congenital heart disease: How important are they? *BMC Med Imaging*. 2022;22(1):13. doi: [10.1186/s12880-022-00739-z](https://doi.org/10.1186/s12880-022-00739-z)
7. Mortensen KH, Tann O. Computed tomography in paediatric heart disease. *Br J Radiol*. 2018;91(1092):20180201. doi: [10.1259/bjr.20180201](https://doi.org/10.1259/bjr.20180201)
8. Cornelia K, Krautwald-Junghanns ME. Heart Disease in Pet Birds - Diagnostic Options. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*. 2022;25(2):409-433. doi: [10.1016/j.cvex.2022.01.004](https://doi.org/10.1016/j.cvex.2022.01.004)
9. Zucker EJ, Koning JL, Lee EY. Cyanotic Congenital Heart Disease: Essential Primer for the Practicing Radiologist. *Radiol Clin North Am*. 2017;55(4):693-716. doi: [10.1016/j.rcl.2017.02.009](https://doi.org/10.1016/j.rcl.2017.02.009)
10. Amouzad Mahdirejei H, Peeri M, Azarbayjani MA, Masrour FF. Diazepam and exercise training combination synergistically reduces lipopolysaccharide-induced anxiety-like behavior and oxidative stress in the prefrontal cortex of mice. *Neurotoxicology*. 2023;97:101-108. doi: [10.1016/j.neuro.2023.06.004](https://doi.org/10.1016/j.neuro.2023.06.004)
11. Qi C, Mao X, Zhang Z, Wu H. Classification and Differential Diagnosis of Diabetic Nephropathy. *J Diabetes Res*. 2017;2017:8637138. doi: [10.1155/2017/8637138](https://doi.org/10.1155/2017/8637138)
12. Nishimura RA, O'Gara PT, Bavaria JE, Brindis RG, Carroll JD, Kavinsky CJ, et al. 2019 AATS/ACC/ASE/SCAI/STS Expert Consensus Systems of Care Document: A Proposal to Optimize Care for Patients With Valvular Heart Disease: A Joint Report of the American Association for Thoracic Surgery, American College of Cardiology, American Society of Echocardiography, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Soc Echocardiogr*. 2019;32(6):683-707. doi: [10.1016/j.echo.2019.02.016](https://doi.org/10.1016/j.echo.2019.02.016)
13. Nishimura RA, O'Gara PT, Bavaria JE, Brindis RG, Carroll JD, Kavinsky CJ, et al. 2019 AATS/ACC/ASE/SCAI/STS expert consensus systems of care document: A proposal to optimize care for patients with valvular heart disease: A Joint Report of the American Association for Thoracic Surgery, American College of Cardiology, American Society of Echocardiography, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2019;94(1):3-26. doi: [10.1002/ccd.28196](https://doi.org/10.1002/ccd.28196)
14. Sagoo MK, Gnudi L. Diabetic Nephropathy: An Overview. *Methods Mol Biol*. 2020;2067:3-7. doi: [10.1007/978-1-4939-9841-8_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9841-8_1)
15. Zhang F, Lu Z, Wang F. Advances in the pathogenesis and prevention of contrast-induced nephropathy. *Life Sci*. 2020;259:118379. doi: [10.1016/j.lfs.2020.118379](https://doi.org/10.1016/j.lfs.2020.118379)
16. Friedman DJ, Pollak MR. APOL1 Nephropathy: From Genetics to Clinical Applications. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2021;16(2):294-303. doi: [10.2215/CJN.15161219](https://doi.org/10.2215/CJN.15161219)