ORIGINAL ARTICLE

Investigating the Relationship between Serum Phosphorus Level and Related Factors with Kidney Dysfunction in Chronic Kidney Patients

Farhad Gholami[1]
Mahmood Moosazadeh[2]
Keihan Shabankhani[3]
Mohammad Abedi Samakoosh[1]
Elham Yousefi Abdolmaleki[1]

[1] Assistant Professor, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Associate Professor, Non-communicable Diseases Institute, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3] Medical Student, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received November 1, 2023; Accepted July 20, 2024)

Abstract

Background and purpose: Chronic kidney disease or CKD is defined as functional failure or structural abnormality of the kidney. Diabetes and high blood pressure are the primary causes of this illness. Because the underlying causes of chronic kidney disease are more common now, the disease's financial burden on health systems around the globe has gone up. This disease can cause a wide range of complications, including changes in electrolytes and other known indicators in the blood. One of the less investigated indicators is the serum level of phosphorus in these patients. Therefore, we designed and implemented a study to investigate the relationship between serum phosphorus levels and kidney dysfunction in chronic kidney patients.

Materials and methods: This study was a descriptive and retrospective study that was conducted on 110 patients with chronic kidney disease admitted to Imam Khomeini Teaching Hospital in Sari. The census sampling method and data collection tool was a checklist. Phosphorus values obtained by blood tests and recorded in patients' files were studied. The comparison between the grouped variables was done with the chi-score test and Fisher's exact test. Quantitative variables were compared between 2 groups with a t-test and in more than 2 groups with an analysis of variance or their non-parametric equivalent. Also, the correlation between serum phosphorus level and GFR was done with Pearson or Spearman correlation coefficient. Partial Correlation was used to adjust the effect of confounding variables. Also, the normality of quantitative variables was evaluated with Shapiro-Wilks and based on skewness and kurtosis indices. Data analysis was done with SPSS software version 25

Results: Of the 110 individuals that were examined, 51 (46.4%) were female and 59 (53.6%) were male. Of the 110 individuals, 95.5%, or 105 patients, had underlying medical conditions. During their time in the hospital, 21 patients (19.1%) were admitted to the intensive care unit. 19 individuals were in the G3 stage, 41 in the G4 stage, and 50 were in the G5 stage of CKD. Also, 69 patients were diagnosed with diabetes. Of these, 13 patients were in the G3 stage, 28 patients were in the G4 stage, and 28 patients were in the G5 stage of chronic kidney disease. The average level of blood urea and creatinine was reported to be 125.0255 mmol/L and 4.2975 mg/dL, respectively. Also, the calcium serum level was 8.9109 mg/dL and the phosphorus serum level was 4.6873 mg/dL. Also, the average eGFR among 110 evaluated patients was 19.2345 mL/min/1.73m^2. Serum phosphorus levels and eGFR in men are correlated, and this link is significant (P=0.000). However, the P-value of 0.087 indicates that there is no significant association between eGFR and blood phosphorus levels in women. This connection was significant in hypertensive individuals (P=0.003). Furthermore, in contrast to systolic blood pressure, there is a substantial correlation between patients' diastolic blood pressure and eGFR.

Conclusion: Phosphorus serum level plays a role in determining the severity and prognosis of chronic kidney disease. Also, there is a direct relationship between diastolic blood pressure and the severity of this disease.

Keywords: CKD, phosphorus, blood pressure, creatinine, urea

J Mazandaran Univ Med Sci 2024; 34 (235): 69-78 (Persian).

Corresponding Author: Keihan Shabankhani - Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (E-mail: kshabankhani@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و چهارم شماره ۲۳۵ مرداد سال ۱۴۰۳ (۷۸-۶۹)

بررسی ارتباط بین سطح سرمی فسفر و عوامل مرتبط با آن با اختلال عملکرد کلیه در بیماران مزمن کلیوی

فرهاد غلامی[۱]
محمود موسی زاده[۲]
کیهان شعبان خانی[۳]
محمد عابدی سماکوش[۱]
الهام یوسفی عبدالملکی[۱]

چکیده

سابقه و هدف: بیماری مزمن کلیه (Chronic Kidney Disease: CKD) به نارسایی عملکردی و یا ناهنجاری ساختاری کلیه گفته می‌شود. از علت‌های اصلی این بیماری می‌توان به دیابت و فشارخون اشاره کرد. امروزه هزینه‌های تحمیل شده توسط بیماری مزمن کلیه به نظام‌های سلامت در جهان به دلیل شیوع بیش‌تر عوامل زمینه‌ساز این بیماری، افزایش یافته است. این بیماری می‌تواند موجب ایجاد طیف وسیعی از عوارض از جمله تغییرات الکترولیت‌ها و سایر شاخص‌های شناخته شده در خون بشود. یکی از شاخص‌های کم‌تر بررسی شده، سطح سرمی فسفر در این بیماران است. از این‌رو، مطالعه حاضر با هدف بررسی ارتباط بین سطح سرمی فسفر و اختلال عملکرد کلیه در بیماران مزمن کلیوی طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه یک مطالعه توصیفی و گذشته‌نگر بوده که بر روی ۱۱۰ بیمار مبتلا به بیماری مزمن کلیه بستری در بیمارستان آموزشی درمانی امام خمینی ساری انجام گردید. روش نمونه‌گیری سرشماری و ابزار جمع‌آوری داده‌ها چک لیست بوده است. مقادیر فسفر که به وسیله آزمایش خون به‌دست آمد و در پرونده بیماران ثبت شده بود، مطالعه گردید. مقایسه بین متغیرهای گروه‌بندی شده با آزمون کای اسکور و آزمون دقیق فیشر انجام شد. مقایسه متغیرهای کمی بین ۲ گروه با آزمون تی تست و در بیش از ۲ گروه با آزمون آنالیز واریانس یا معادل ناپارامتریک آن‌ها صورت گرفت. هم‌چنین همبستگی بین سطح سرمی فسفر با GFR با ضریب همبستگی پیرسون یا اسپیرمن انجام شد. جهت تعدیل اثر متغیرهای مضنون به مخدوش‌کنندگی از Partial Correlation استفاده گردید. هم‌چنین نرمالیتی متغیرهای کمی با شاپیرو-ویلکس و بر اساس شاخص‌های چولگی و کشیدگی ارزیابی شد. آنالیز داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد.

یافته‌ها: از ۱۱۰ بیمار مورد مطالعه تعداد ۵۹ بیمار مرد (۵۳/۶ درصد) و ۵۱ بیمار زن (۴۶/۴ درصد) بودند. از بین ۱۱۰ بیمار ۱۰۵ بیمار (۹۵/۵ درصد) بیماری زمینه‌ای داشته‌اند. ۲۱ بیمار (۱۹/۱ درصد) درطول مدت بستری در بخش مراقبت‌های ویژه پذیرش شدند. از بین بیماران مورد مطالعه ۱۹ بیمار در مرحله G3، ۴۱ بیمار در مرحله G4 و ۵۰ بیمار در مرحله G5 بوده‌اند. هم‌چنین تعداد ۶۹ بیمار مورد مطالعه مبتلا به بیماری دیابت بودند. از این تعداد نیز ۱۳ بیمار در مرحله G3، ۲۸ بیمار در مرحله G4 و ۲۸ بیمار نیز در مرحله G5 بیماری مزمن کلیه گزارش شدند. میانگین سطح اوره و کراتینین خون به‌ترتیب ۱۲۵,۰۲۵۵ میلی‌مول در لیتر و ۴,۲۹۷۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر گزارش گردید. هم‌چنین سطح سرمی کلسیم ۸,۹۱۰۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و سطح سرمی فسفر نیز ۴/۶۸۷۳ میلی‌گرم در دسی لیتر به‌دست آمد. هم‌چنین میانگین eGFR در بین ۱۱۰ بیمار ارزیابی شده ۱۹/۲۳۴۵ mL/min/1.73m^2 به‌دست آمد. در مردان همبستگی بین eGFR و سطح سرمی فسفر وجود دارد و این همبستگی معنی‌دار گزارش شده است (P=۰/۰۰۰). اما در زن‌ها همبستگی بین eGFR و سطح سرمی فسفر معنی‌دار نمی‌باشد (P=۰/۰۸۷). در افرادی که مبتلا به فشارخون بالا بودند این همبستگی معنی‌دار بوده (P=۰/۰۰۳). هم‌چنین بین فشارخون دیاستولیک بیماران با eGFR برخلاف فشارخون سیستولیک ارتباط معنادار وجود دارد.

استنتاج: سطح سرمی فسفر در تعیین شدت و پیش‌آگهی بیماری مزمن کلیه نقش دارد. هم‌چنین بین فشارخون دیاستولیک و شدت این بیماری ارتباط مستقیم وجود دارد.

واژه های کلیدی: بیماری مزمن کلیه، فسفر، فشارخون، کراتینین، اوره

مولف مسئول: کیهان شعبان خانی-ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، کمیته تحقیقات دانشجویی E-mail: kshabankhani@gmail.com
۱. استادیار، گروه آموزشی داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. دانشیار، پژوهشکده بیماری های غیر واگیر، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۲/۸/۱۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۲/۸/۲۷ تاریخ تصویب : ۱۴۰۳/۴/۳۰

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]

مقدمه

نارسایی عملکردی و یا ناهنجاری ساختاری کلیه همراه با پیامدهایی برای سلامتی که حداقل به مدت ۳ ماه وجود داشته باشد تحت عنوان بیماری مزمن کلیه (Chronic Kidney Disease: CKD) تعریف می‌گردد. دستورالعمل‌های بین‌المللی فعلی این وضعیت را به عنوان کاهش عملکرد کلیه که با نرخ فیلتراسیون گلومرولی (Glomerular Filteration Rate: GFR) کم‌تر از ۶۰ میلی‌لیتر در دقیقه بر ۱/۷۳ مترمربع نشان داده شده است، تعریف می‌کند(۱). بیماری مزمن کلیه براساس علت، میزان GFR و آلبومینوری طبقه‌بندی می‌شود(۲). بر طبق این طبقه‌بندی، GFR بزرگ‌تر و یا مساوی ۹۰ در گروه G1، GFR برابر ۶۰ تا ۸۹ درگروه G2، GFR برابر ۳۰ تا ۵۹ در گروه G3، GFR برابر ۱۵ تا ۲۹ درگروه G4 و در نهایت میزان GFR کم‌تر از ۱۵ در گروه G5 قرار می‌گیرد(۳). دیابت و فشار خون دو علت اصلی این بیماری هستد. برخی از ریسک فاکتورهای شناسایی شده تا به امروز شامل دیابت، فشارخون، سابقه آسیب حاد کلیوی، بیماری‌های قلبی و عروقی، اختلال ساختاری مجاری کلیوی، سنگ‌های راجعه کلیوی، هایپرتروفی پروستات، نقرس، بیماری های سیستمیک با احتمال درگیری کلیه نظیر لوپوس و اختلالات کلیوی ارثی می‌باشد(۴). شیوع بیماری مزمن کلیه در جمعیت عمومی بین ۱۰ تا ۱۳ درصد است. این بیماری برگشت ناپذیر، پیشرونده، و با افزایش خطر بیماری‌های قلبی عروقی همراه است. مبتلایان به بیماری مزمن کلیوی اکثر اوقات بدون علامت می‌مانند و عوارض معمول اختلال عملکرد کلیه را تنها در مراحل پیشرفته‌تر نشان می‌دهند. درمان بیماری مزمن کلیه می‌تواند محافظه کارانه و یا درمان جایگزین (همودیالیز، دیالیز صفاقی و پیوند کلیه) باشد. درمان‌های محافظه کارانه به منظور کاهش سرعت پیشرفت بیماری و جلوگیری ازعوارض آن صورت می‌گیرند که در نهایت بیمار را برای دریافت پیوند آماده می‌سازد(۵). اختلالات معدنی و استخوانی از جمله عارضه مهم بیماری مزمن کلیه است که نرخ بالاتری از مرگ و میر را نسبت به علل و قلبی عروقی ایجاد می‌کند(۶). پارامترهایی نظیر کلسیم و سطح فسفر سرم که حفظ مقادیر آن‌ها جزو وظایف کلیه می‌باشد با از دست رفتن عملکرد طبیعی کلیه‌ها از حالت نرمال خارج می‌شوند. سطح فسفر طبیعی سرم بین ۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر تا ۴/۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است(۷). سطح سرمی فسفر حتی تحت تاثیر نوع تغذیه بوده و در مطالعات صورت گرفته نشان داده شده است که فارغ از نوع تغذیه و رژیم غذایی تنظیم شده، حتی منبع پروتئین مصرفی تأثیر قابل توجهی بر هموستاز فسفر در افراد دارد(۸). در حدود ۸۵ درصد فسفر در استخوان و دندان به‌صورت هیدروکسی آپاتیت یافت می‌شود. ۱۴ درصد در داخل سلول‌ها به‌عنوان ترکیبات آلی فسفات قرار دارد. ۱ درصد باقی مانده از کل فسفات بدن خارج سلولی بوده و عمدتا به‌صورت فسفات معدنی یافت می‌شود(۹). فسفر که عمدتاً در درون سلول‌ها وجود دارد، برای واکنش‌های بیولوژیکی و بیوشیمیایی متعددی مثل ذخیره‌سازی انرژی در سلول‌ها که در جهت حفظ حیات الزامی است، مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخی مطالعات نشان دادند که افزایش سطح سرمی فسفر می‌تواند سبب افزایش ریسک بیماری‌های قلبی و عروقی و هم‌چنین نرخ مرگ و میر در بیماران مزمن کلیه شود(۱۰). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که فسفر ممکن است نقش بیماری‌زایی مستقلی در پیشرفت بیماری مزمن کلیوی (CKD) داشته باشد، اما برخی از این مطالعات ضعیف بودند و نتایج متناقضی را به همراه داشتند(۱۱).

عوارض ناشی از عدم ثبات سطح سرمی فسفر خود می‌تواند موجب اختلال در روند درمان و بروز پیامدهای نامطلوبی شود و حیات بیماران مزمن کلیوی یا کیفیت زندگی آن‌ها را تحت تاثیر خود قرار بدهد. با توجه به این موضوع بر آن شدیم تا در این مطالعه سعی بر بررسی ارتباط بین سطح سرمی فسفر با اختلال عملکرد کلیه در بیماران CKD جهت ایجاد راهنمایی برای

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]

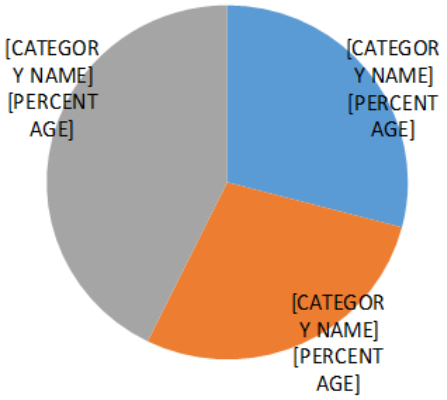
مطالعات وسیع‌تر بعدی پیرامون پاتوفیزیولژی و ریسک فاکتورهای آن و کاهش عوارض این بیماری در افراد مبتلا و هم‌چنین دستیابی به جدیدترین کرایتریاهای تشخیصی و درمانی را داشته باشیم.

مواد و روش ها

این مطالعه یک مطالعه توصیفی از نوع همبستگی بوده که بر روی بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه مراجعه‌کننده و بستری در مرکز آموزشی درمانی امام خمینی ساری انجام گردید. روش نمونه‌گیری سرشماری بود و جمعیت مورد مطالعه از بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه بستری و مراجعه‌کننده به مرکز آموزشی درمانی امام خمینی ساری تشکیل شده است. معیارهای ورود به دلیل استفاده از روش سرشماری، شامل تمامی بیماران مراجعه‌کننده و بستری به بیمارستان امام خمینی ساری بوده است که دارای پرونده با ذکر مقادیر فسفر بودند. معیارهای خروج شامل سابقه کموتراپی ۶ تا ۱۲ ماه قبل از بستری، سابقه مصرف کورتیکواستروئیدها، ابتلا به پاراپروتئینمی، بیماران مبتلا به سرطان، بیماران دیالیزی، بیماران درگیر با میوپاتی و بیمارانی که سطح سرمی فسفر آن‌ها در پرونده موجود نباشد، بوده است. در این تحقیق ابزار جمع‌آوری داده‌ها چک لیست بود و منبع استخراج داده‌ها پرونده‌های موجود می‌باشد. تمامی نمونه‌های واجد معیار ورود ازفروردین سال ۱۳۹۸ الی پایان شهریور ۱۴۰۱ وارد مطالعه شدند. لازم به ذکر است eGFR بیماران در مطالعه و درصورت مشخص بودن پارامترهای محاسباتی آن، با استفاده از فرمول MDRD محاسبه گردید. پس از جمع‌آوری اطلاعات، ورود و آنالیز داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد. توصیف متغیرها بر حسب تعداد، میانگین، انحراف‌معیار، میانه و چارک ارائه گردید. مقایسه بین متغیرهای گروه‌بندی شده با آزمون کای اسکور و آزمون دقیق فیشر انجام شد. مقایسه متغیرهای کمی بین ۲ گروه با آزمون تی تست و در پیش از ۲ گروه با آزمون آنالیز واریانس یا معادل ناپارامتریک آن‌ها صورت گرفت. هم‌چنین همبستگی بین سطح سرمی فسفر با GFR با ضریب همبستگی پیرسون یا اسپیرمن انجام شد. جهت تعدیل اثر متغیرهای مضنون به مخدوش‌کنندگی از Partial Correlation استفاده گردید. هم‌چنین نرمالیتی متغیرهای کمی با شاپیرو-ویلکس و بر اساس شاخص‌های چولگی و کشیدگی ارزیابی شد. این پژوهش مورد تایید کمیته دانشگاهی اخلاق در پژوهش با کد IR.MAZUMS.REC.1401.353 بوده است.

یافته‌ها

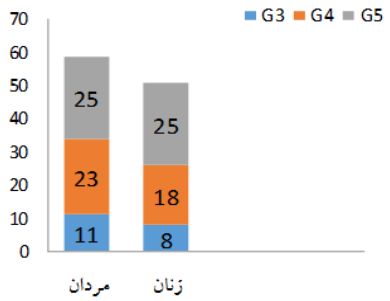
در طی این مطالعه مجموع ۱۱۰ بیمار مورد مطالعه قرار گرفتند. جهت سهولت ارزیابی برای ۱۱۰ بیمار گروه‌بندی‌های سنی تعریف گردید. بیماران کم‌تر از ۶۰ سال در گروه اول، بیماران بین ۶۰ تا ۶۹ سال در گروه دوم و بیماران بالای ۷۰ سال در گروه سوم قرار گرفتند (نمودار شماره ۱).



نمودار شماره ۱: گروه بندی های سنی

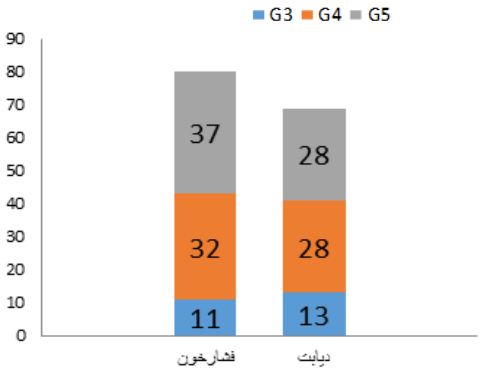
تقسیم‌بندی eGFR نیز بر اساس طبقه‌بندی تعریف شده توسط KDIGO صورت گرفت. از بین ۱۱۰ بیمار مورد مطالعه ۱۹ بیمار در مرحله G3، ۴۱ بیمار در مرحله G4 و ۵۰ بیمار در مرحله G5 بوده‌اند. توزیع فراوانی بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه بر اساس طبقه‌بندی eGFR در دو گروه زن و مرد بر حسب نمودار شماره ۲ می‌باشد.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]



نمودار شماره ۲: توزیع فراوانی بیماران بر اساس eGFR و جنسیت

در بین بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه بستری شده در بخش، ۱۳ بیمار در مرحله G3، ۳۶ بیمار در مرحله G4 و ۴۰ بیمار در مرحله G5 این بیماری بودند. در بین بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه بستری شده در بخش مراقبت‌های ویژه 6 (ICU) بیمار در مرحله G3، ۵ بیمار در مرحله G4 و ۱۰ بیمار در مرحله G5 بوده‌اند. همچنین در مجموع از بین ۱۱۰ بیمار مورد مطالعه، تعداد ۸۰ بیمار مبتلا به بیماری فشارخون بالا بودند. از این ۸۰ بیمار ۱۱ نفر درمرحله G3، ۳۲ نفر در مرحله G4 و ۳۷ نفر در مرحله G5 بیماری مزمن کلیه بودند. هم‌چنین تعداد ۶۹ بیمار مورد مطالعه مبتلا به بیماری دیابت بودند. از این تعداد نیز ۱۳ بیمار در مرحله G3، ۲۸ بیمار در مرحله G4 و ۲۸ بیمار نیز در مرحله G5 بیماری مزمن کلیه گزارش شدند (نمودار شماره ۳).



نمودار شماره ۳: فراوانی بیماری های زمینه ای بر اساس eGFR

در میان افراد مورد مطالعه پایین‌ترین سن ۲۲ سال، بالاترین سن ۹۲ سال و میانگین سنی ۶۲/۲۵ سال بوده است. میانگین سطح اوره و کراتینین خون به‌ترتیب ۱۲۵/۰۲۵۵ میلی‌مول در لیتر و ۴/۲۹۷۵ میلی‌گرم در دسی‌لیتر گزارش گردید. هم‌چنین سطح سرمی کلسیم ۸/۹۱۰۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و سطح سرمی فسفر نیز ۴,۶۸۷۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر به‌دست آمد.

لازم به ذکر است که میانگین eGFR در بین ۱۱۰ بیمار ارزیابی شده 19.2345 mL/min/1.73m^2 به دست آمد. در خصوص نرمال بودن متغیرهای نام برده آزمون‌های انجام شده (شاپیرو–ویلک) نشان داد که هیچ‌کدام از آن‌ها از توزیع نرمال برخوردار نبودند. میانگین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک به‌ترتیب برابر با ۱۳۱ میلی‌متر جیوه و ۷۸/۶ میلی‌متر جیوه به‌دست آمد. سایر علائم حیاتی بیماران در بدو ورود به بیمارستان نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. در این ارزیابی مشخص شد که میانگین ضربان قلب ۸۱/۸۱ در دقیقه، میانگین دمای بدن ۳۷/۰۶ درجه سانتی‌گراد، میانگین ریت تنفسی ۱۸,۱۳ در دقیقه و میانگین درصد اشباع اکسیژن ۹۶/۹۴ درصد است (جدول شماره ۱).

با مطالعه انجام شده مشخص شد که در مردان همبستگی بین eGFR و سطح سرمی فسفر وجود دارد و این همبستگی معنادار گزارش شده است(P=۰/۰۰۰). اما در زن‌ها همبستگی بین eGFR و سطح سرمی فسفر معنی‌دار نمی‌باشد(P=۰/۰۸۷). در افرادی که مبتلا به فشار خون بالا بودند این همبستگی معنی‌دار بوده (P=۰/۰۰۳) و هم‌چنین در بیماران بدون فشارخون بالا نیز این همبستگی معنی‌دار به‌دست آمد(P=۰/۰۲۱). لازم به ذکر که نتایج به‌دست آمده برای بیماران مبتلا به دیابت نیز مشابه بوده و در افرادی که دیابت دارند همبستگی معنی‌دار بوده است (P=۰/۰۱۰) و در افرادی که دیابت ندارند نیز همبستگی معنی‌دار به‌دست آمد (P=۰/۰۰۴).

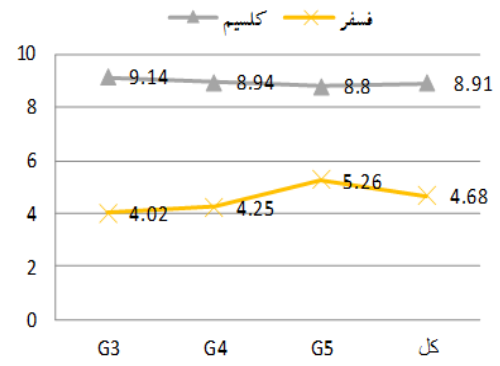
در آزمون استقلال انجام شده، ارتباطی بین متغیر جنس و eGFR مشاهده نشد و براساس نتایج به‌دست آمده این دو متغیر از یکدیگر مستقل‌اند (P=۰/۷۷۷). براساس آزمون کای اسکور انجام شده، متغیرهای جنس، سن،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]

جدول شماره ۱: میانگین، چولگی و کشیدگی متغیرهای کمی مطالعه

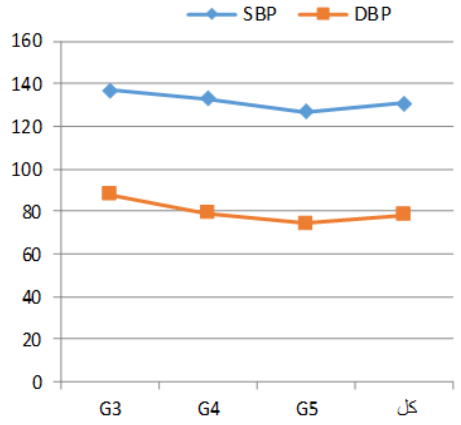
	تعداد	کم ترین	بیش ترین	میانگین	Std. Deviation	چولگی		کشیدگی	
					Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
سن	۱۱۰	۲۲	۹۲	۶۵/۲۵	۱۵/۵۶۰	۰/۷۳۸	۰/۲۳۰	۰/۲۱۳	۰/۴۵۷
ریت تنفس	۱۱۰	۱۲	۴۰	۱۸/۱۳	۳/۳۷۹	۳/۹۶۲	۰/۲۳۰	۲۱/۸۲۱	۰/۴۵۷
درصد اشباع اکسیژن	۱۰۷	۸۰	۱۰۰	۹۶/۹۴	۲/۲۹۹	۲/۷۸۴	۰/۲۳۴	۱۰/۴۷۳	۰/۴۶۳
ضربان قلب	۱۱۰	۵۰	۱۲۰	۸۱/۸۱	۱۲/۳۸۹	۰/۴۲۶	۰/۲۳۰	۱/۰۲۴	۰/۴۵۷
دمای بدن	۱۰۸	۳۶/۰۰	۳۹/۵۰	۳۷/۰۶۷۶	۰/۵۷۰۱۰	۱/۷۰۶	۰/۲۳۳	۴/۳۹۰	۰/۴۶۱
کراتینین	۱۱۰	۱/۱۰	۱۷/۰۰	۴/۲۹۷۵	۲/۶۷۰۹۳	۱/۷۲۲	۰/۲۳۰	۴/۳۱۷	۰/۴۵۷
اوره	۱۱۰	۳۰/۰۰	۳۴۰/۰۰	۱۲۵/۰۲۵۵	۶۱/۹۴۳۳۷	۰/۹۴۲	۰/۲۳۰	۰/۹۱۷	۰/۴۵۷
کلسیم	۱۰۸	۷/۱۰	۱۲/۴۰	۸/۹۱۱۱	۰/۹۴۹۱۱	۰/۶۵۴	۰/۲۳۳	۰/۶۲۱	۰/۴۶۱
فسفر	۱۰۸	۲/۰۰	۸/۸۰	۴/۶۸۷۰	۱/۳۰۵۲۸	۰/۸۷۴	۰/۲۳۳	۱/۰۶۹	۰/۴۶۱
فشار خون سیستولیک	۱۱۰	۵۷/۰۰	۲۳۰/۰۰	۱۳۱/۰۰۹۱	۲۹/۸۳۵۱۷	۱/۱۱۰	۰/۲۳۰	۱/۵۴۰	۰/۴۵۷
فشارخون دیاستولیک	۱۰۹	۳۹/۰۰	۱۶۰/۰۰	۷۸/۶۱۴۷	۱۶/۴۸۱۷۰	۱/۶۴۰	۰/۲۳۱	۶/۳۶۵	۰/۴۵۹

فشارخون بالا، دیابت، نیاز به بستری در بخش مراقبت‌های ویژه ارتباطی با متغیر eGFR نداشتند. متغیر فسفر در سطوح مختلف eGFR میانگین یکسانی را نداشته و آزمون تکمیلی نشان داد گروه G5 با سایر گروه‌ها تفاوت معنی‌داری دارد؛ اما گروه G4 و G3 مشابه یکدیگر هستند. هم‌چنین این آزمون نشان داد که میانگین کراتینین و اوره در گروه‌های مختلف eGFR متفاوت بوده و تمامی گروه‌های مورد مطالعه (شامل G3، G4 و G5) همگی از دیدگاه آماری با یکدیگر متفاوت هستند (نمودار شماره ۴).



نمودار شماره ۴: میانگین سطح سرمی فسفر و کلسیم در گروه‌های مختلف eGFR

هم‌چنین آنالیز واریانس نشان داد که میانگین فشار سیستولیک بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه در گروه‌بندی‌های eGFR با یکدیگر تفاوت معناداری نداشته اما میانگین فشار دیاستولیک نیز در بین گروه‌بندی‌های eGFR متفاوت بوده و این تفاوت در بین گروه G3 با G5 از لحاظ آماری معنی‌دار بوده است (نمودار شماره).



نمودار شماره ۵: میانگین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در گروه‌های مختلف eGFR

بحث

هدف اصلی انجام این مطالعه بررسی ارتباط فسفر با بیماری مزمن کلیوی بوده است. بنابراین با توجه به یافته‌ها مشخص شد که در مردان همبستگی بین eGFR (به اصطلاح شدت بیماری مزمن کلیوی) و سطح سرمی فسفر وجود دارد. اما در زن‌ها همبستگی بین eGFR و سطح سرمی فسفر معنی‌دار نمی‌باشد. یکی از نکات حائز اهمیت در این مطالعه، درصد بالای بیماران مبتلا به بیماری‌های زمینه‌ای بود. در این مطالعه اکثریت قریب به اتفاق بیماران مبتلا به بیماری زمینه‌ای فشارخون بالا و یا

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]

دیابت بودند. از بین ۱۱۰ بیمار مورد مطالعه ۸۰ بیمار مبتلا به فشارخون بودند و میزان شیوع این بیماری در مطالعه ۷۲/۷۲ درصد بود. مطالعات فراوانی در ارتباط با نقش بیماری فشارخون بالا در شکل‌گیری و پیشرفت بیماری مزمن کلیه صورت گرفته است و در این مطالعات به اهمیت کنترل فشارخون در این بیماران پرداخته شده است. امروزه مشخص شده است که فشارخون بالا علی رغم ریسک فاکتور بودن برای بیماری مزمن کلیه، خود می‌تواند یکی از عوارض این بیماری در درازمدت باشد(۱۲). افزایش تعداد افراد که مبتلا به فشارخون بالا با پیشرفت بیماری مزمن کلیه در داده‌ها نیز خود می‌تواند تاییدی بر این یافته باشد.

دومین بیماری زمینه‌ای مورد بررسی در بیماران، دیابت بوده و در طی مطالعه مشخص شد که از بین ۱۱۰ بیمار، ۶۹ بیمار درگیر این بیماری می‌باشند و میزان شیوع این بیماری در مطالعه ۶۲/۷۲ درصد بود. در طی مطالعه های انجام شده، مشخص گردید که بیماری دیابت یکی از ریسک فاکتورهای مهم در شکل گیری و توسعه بیماری مزمن کلیه است(۱۳). امروزه در چندین مطالعه توصیه شده است تا هم ابتلایی بیماری مزمن کلیه با دیابت، خود به دو گروه بیماری کلیوی دیابتی (Diabetic kidney disease: DKD) و بیماری کلیوی غیر دیابتی (Non-diabetic kidney disease: NDKD) تقسیم شود. در این تقسیم‌بندی، بیماری کلیوی دیابتی به حالتی اطلاق می‌شود که بیماری مزمن کلیه ناشی از تاثیرات پاتولوژیک دیابت بر روی کلیه‌ها باشد و دیابت عامل مستقیم ایجادکننده بیماری مزمن کلیه شناخته شود(۱۴). در ارتباط با همبستگی میان جنس و بیماری مزمن کلیه مشخص گردید که بین این دو متغیر ارتباط معناداری وجود ندارد و هم‌چنین توزیع بیماران در دو گروه برحسب جنسیت مشابه یکدیگر می‌باشد. مطالعات صورت گرفته در سایر کشورها نشان‌دهنده شیوع بیش‌تر بیماری مزمن کلیه در زنان می‌باشد که البته در برخی از تحقیقات احتمال داده شده این موضوع به‌دلیل امید به زندگی طولانی‌تر در زنان و هم‌چنین تشخیص بیش از حد احتمالی بیماری مزمن کلیه به‌دلیل استفاده نامناسب از معادلات eGFR، توضیح‌دهنده این یافته باشد(۱۵). نکته مهم اما در ارزیابی‌ها، درصد بیش‌تر مردان در بستری و نیازمند مراقبت‌های ویژه بودند. هم‌چنین سرعت پیشرفت بیماری مزمن کلیه در مردان بیش‌تر بوده و عوارض قلبی و عروقی و مورتالیتی در جمعیت مردان به مراتب از زنان بیش‌تر بوده است(۱۶). در مطالعه حاضر نیز درصد بیماران بستری مرد نسبت به زن بیش‌تر بوده که خود می‌تواند مهر تاییدی بر این یافته باشد.

در این مطالعه بیماران کم‌تر از ۶۰ سال در ۲۹/۱ درصد، بیماران بین ۶۰ تا ۶۹ سال درگروه ۲۸/۲ درصد و بیماران بالای ۷۰ سال در ۴۲/۷ درصد، گزارش گردید. افزایش درصد بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه با بالا رفتن سن یکی دیگر از یافته‌های مورد انتظار در این پژوهش بوده است. پس از ۴۰ سالگی، فیلتراسیون کلیه شروع به کاهش تقریباً ۱ درصد در سال می‌کند. علاوه بر پیری طبیعی کلیه‌ها، بسیاری ازبیماری‌هایی‌که به کلیه‌ها آسیب می‌رسانند در افراد مسن شایع‌تر از جمله دیابت، فشارخون بالا و بیماری‌های قلبی، است(۱۷).

یکی از یافته‌های مهم در این مطالعه نقش جنسیت بیماران در نوع ارتباط سطح سرمی فسفر و eGFR بود. در مردان این ارتباط معنادار بوده و نشان داده شد که با کاهش بیش‌تر eGFR، فسفر نیز به صورت قابل توجهی افزایش پیدا می‌کند؛ اما این ارتباط معنادار درگروه زنان وجود ندارد. شاید یکی ازعوامل مهم در این نتیجه‌گیری، تفاوت میان میزان فسفر موجود در غذای مصرفی مردان و زنان باشد. برای مثال در مطالعات انجام شده در ایالات متحده مشخص گردید که حجم دریافتی روزانه فسفر در جمعیت زنان ۱/۳۰۱ میلی‌گرم بوده است اما این رقم برای مردان ۱/۷۴۴ می‌باشد(۱۸) با توجه به کاهش عملکرد و ضعف کلیه در کلیرانس با پیشرفت بیماری مزمن کلیه، این احتمال وجود دارد که بیش‌تر بودن حجم فسفر دریافتی در آقایان باعث بروز و نمایان‌تر

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]

شدن بیش‌تر این ضعف گردد. احتمال دیگری که می‌تواند توجیه‌کننده این یافته باشد اختلاف میزان شیوع کمبود ویتامین دی در زنان و مردان است. ویتامین دی یکی از فاکتورهای اصلی در جذب گوارشی فسفر است که شیوع کمبود خفیف این ویتامین در بین ایرانیان در زنان ۲۷/۲ درصد و در مردان ۳۷/۲۵ درصد مشاهده شده است. کمبود متوسط یا شدید ویتامین دی نیز در زنان ۴۷/۸۵ درصد و در مردان ۳۴/۷۵ درصد گزارش شده است. کمبود ویتامین دی خود یکی از عوامل کاهش سطح سرمی فسفر است که در جمعیت زنان شایع تر می باشد.

آنالیز داده‌های به‌دست آمده از بیماران نشان‌دهنده عدم وجود ارتباط میان سطح کلسیم خون و eGFR بوده است و نیز میانگین آن در گروه‌بندی‌های eGFR به ترتیب ۹/۱۴ در G3، ۸/۹۵ در G4 و ۸/۸۰ در G5 می‌باشد. اگرچه یافته‌ها در تحقیقات مختلف از یکدیگر متفاوت است، اما به‌صورت کلی سردرگمی و اختلاف زیادی در مورد کلسیم در بیماری مزمن کلیه و دیالیز وجود دارد. واضح است که با پیشرفت بیماری کلیوی، کلیه‌ها دیگر قادر به افزایش دفع کلسیم در ادرار نیستند و این یک مکانیسم ایمنی مهم برای جلوگیری از افزایش کلسیم در بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه را حذف می‌کند. با این حال هم‌چنین سطوح ویتامین دی با پیشرفت این بیمار نیز کاهش می‌یابد. در این حالت جذب کلسیم از روده به‌طور فزاینده‌ای به یک گرادیان مثبت برای جذب وابسته می‌شود، زیرا کلسیم هم می‌تواند از طریق دستگاه گوارش جذب و هم از دفع شود. از این رو توصیه شده است که تا زمان درک کامل جنبه‌های متفاوت بیماری مزمن کلیه، هم‌چنان از رژیم غذایی با حجم کلسیم مورد نیاز برای یک فرد سالم استفاده گردد(۱۹).

در بررسی‌های صورت گرفته درباره ارتباط بین متغیرها، میان فشارخون دیاستولیک بیماران با eGFR برخلاف فشارخون سیستولیک ارتباط معنادار وجود دارد. این ارتباط با توجه به نقش و اهمیت تنظیم فشارخون دیاستولیک در حفظ سلامت کلیه‌ها از ارزش بالایی برخوردار است. فشارخون دیاستولیک بالا امروزه به‌عنوان یک ریسک فاکتور برای بیماری‌هایی مثل سکته مغزی، سکته قلبی، نارسایی قلبی، آنوریسم، فیبریلاسیون دهلیزی، بیماری شریانی محیطی، آسیب به ساختارهای عصبی مانند شبکیه چشم و بیماری مزمن کلیه شناخته می‌شود. در برخی از مطالعه‌های صورت گرفته مقادیر ۲۴ ساعته فشارخون دیاستولیک به‌طور قابل توجهی با نشانگرهای عملکرد کلیه در بیمارانی که تحت درمان دارویی فشارخون هستند در ارتباط است، اما این ارتباط برای بیمارانی که درمان دارویی دریافت نمی‌کنند، کماکان ناشناخته مانده است(۲۰).

با توجه به تحقیقات انجام شده پیرامون روش‌های دارویی و غیر دارویی کنترل فشار خون، می‌توان گفت که پاسخ‌دهی فشارخون دیاستولیک بالا به درمان به مراتب ناشایع‌تر و سخت‌تر از پاسخ‌دهی فشارخون سیستولیک به درمان‌های موجود است(۲۱). لذا یافته فوق مبتنی بر ارتباط میان فشارخون دیاستولیک و بیماری مزمن کلیه، می‌تواند به‌عنوان یک نشانگر برای پیش‌بینی ابتلا و هم‌چنین ارزیابی این بیماران مورد استفاده قرار بگیرد. پیشنهاد می‌شود که مطالعه بزرگ‌تری با هدف نقش فشارخون دیاستولیک در شکل‌گیری و پیشرفت بیماری مزمن کلیه در جمعیت عمومی شکل بگیرد. هم‌چنین پیشنهاد می‌شود که مطالعات مروری جهت بررسی نتایج حاصل از این مطالعه در جمعیت مشخص بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه که در مراحل ابتدایی‌تر این بیماری هستند، انجام شود.

برخی محدودیت‌ها در مطالعه حاضر وجود داشته است که برخی از آن‌ها غیرقابل اجتناب یا غیرقابل کنترل بودند. برای مثال محدودیت‌های عمومی و آزمایشگاهی مانع بررسی دقیق سایر عوامل موثر نظیر ویتامین دی و هورمون پاراتورمون بر متغیرهای مورد مطالعه بیماران بود. هم‌چنین یکی دیگر از مهم‌ترین محدودیت‌ها، نبود بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه در

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]

مرحله G2 بود و توجه به این امر که مرکز مورد مطالعه نوعی مرکز بیمارستانی و درمانی بوده و غالب بیماران در مراحل متوسط و یا پیشرفته بیماری می‌باشند، خالی از لطف نیست.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران جهت تصویب این پروژه نهایت سپاسگزاری را داریم. این مقاله منتج از پایان‌نامه مقطع پزشکی عمومی کیهان شعبان خانی می‌باشد.

References

1. Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. Lancet 2017; 389(10075): 1238-1252.
2. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease 2013; 3(1).
3. Chen TK, Knicely DH, Grams ME. Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management: A Review. Jama 2019; 322(13): 1294-1304.
4. National Institute for Health and Care Excellence: Guidelines. Chronic kidney disease: assessment and management. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE) Copyright © NICE 2021.; 2021.
5. Ammirati AL. Chronic Kidney Disease. Rev Assoc Med Bras (1992) 2020; 66(Suppl 1): s03-s09.
6. Abdu A, Abdu A, Arogundade FA. Prevalence and pattern of chronic kidney disease-mineral bone disorders among hemodialysis patients in kano, northwest nigeria. Ann Afr Med 2019; 18(4): 191-195.
7. Suki WN, Moore LW. Phosphorus Regulation in Chronic Kidney Disease. Methodist Debakey Cardiovasc J 2016; 12(4 Suppl): 6-9.
8. Moe SM, Zidehsarai MP, Chambers MA, Jackman LA, Radcliffe JS, Trevino LL, et al. Vegetarian compared with meat dietary protein source and phosphorus homeostasis in chronic kidney disease. Clin J Am Soc Nephrol 2011; 6(2): 257-264.
9. Shaman AM, Kowalski SR. Hyperphosphatemia Management in Patients with Chronic Kidney Disease. Saudi Pharm J 2016; 24(4): 494-505.
10. Dominguez JR, Kestenbaum B, Chonchol M, Block G, Laughlin GA, Lewis CE, et al. Relationships between serum and urine phosphorus with all-cause and cardiovascular mortality: the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study. Am J Kidney Dis 2013; 61(4): 555-563.
11. Da J, Xie X, Wolf M, Disthabanchong S, Wang J, Zha Y, et al. Serum Phosphorus and Progression of CKD and Mortality: A Meta-analysis of Cohort Studies. Am J Kidney Dis 2015; 66(2): 258-265.
12. Pugh D, Gallacher PJ, Dhaun N. Management of Hypertension in Chronic Kidney Disease. Drugs 2019; 79(4): 365-379.
13. Thomas MC, Cooper ME, Zimmet P. Changing epidemiology of type 2 diabetes mellitus and associated chronic kidney disease .Nat Rev Nephrol 2016; 12(2): 73-81.
14. Anders HJ, Huber TB, Isermann B, Schiffer M. CKD in diabetes: diabetic kidney disease versus nondiabetic kidney disease. Nat Rev Nephrol 2018; 14(6): 361-377.
15. Carrero JJ, Hecking M, Chesnaye NC, Jager KJ. Sex and gender disparities in the epidemiology and outcomes of chronic kidney disease. Nat Rev Nephrol 2018; 14(3): 151-164.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]

16. Lewandowski MJ, Krenn S, Kurnikowski A, Bretschneider P, Sattler M, Schwaiger E, et al. Chronic kidney disease is more prevalent among women but more men than women are under nephrological care : Analysis from six outpatient clinics in Austria 2019. Wien Klin Wochenschr 2023; 135(3-4): 89-96.
17. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. Kidney Int Suppl (2011) 2022; 12(1): 7-11.
18. Health NIo. Phosphorus. Available from: https://ods.od.nih.gov/factsheets/Phosphorus-HealthProfessional/#:~:text=In%20adults%20aged%2020%20and,mg%20for%20men%20%5B30%5D.
19. Hill Gallant KM, Spiegel DM. Calcium Balance in Chronic Kidney Disease. Curr Osteoporosis Rep 2017; 15(3): 214-221.
20. Sveceny J, Charvat J, Hrach K, Horackova M, Schück O. Association between 24-hour diastolic blood pressure and renal function in patients receiving treatment for essential hypertension. J Int Med Res 2019; 47(10): 4958-4967.
21. Mancia G, Bombelli M, Lanzarotti A, Grassi G, Cesana G, Zanchetti A, et al. Systolic vs Diastolic Blood Pressure Control in the Hypertensive Patients of the PAMELA Population. Arch Intern Med 2002; 162(5): 582-586.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-28]