

Mashhad University of
Medical Sciences

Navid No

کمیته تحقیقات دانشجویی
معاونت پژوهش و فناوری
دانشگاه علوم پزشکی مشهدJournal homepage: <https://nnj.mums.ac.ir/>*Original Article*

Prevalence of Hypomagnesemia in Hypokalemic Patients Admitted to Ghaem Hospital, Mashhad, in 2022

Zahra Atae^{1,*} , Mina Hoseinzade² , Fatemeh Moghbeli² , Farnoosh Ebrahimzade¹ 

1. Department of Internal Medicine, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

2. Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

3. Assistant Professor of Health Information Technology Department, Varestegan Medical Sciences Higher Education Center, Mashhad, Iran

Received: 2 October 2024; Revised: 20 November 2024; Accepted: 10 December 2024

Abstract

Background and Aims: Potassium plays a key role in maintaining normal cell function. Hypokalemia, which is a serum potassium concentration of less than 3.5 milliequivalents per liter, has various causes, one of which is hypomagnesemia. This study was conducted to determine the prevalence of hypomagnesemia with simultaneous serum hypokalemia in patients hospitalized in Ghaem Hospital.

Materials and Methods: This study was designed as a cross-sectional-analytical study. Patients hospitalized in Ghaem Hospital in 1402 (A.D.) who had hypokalemia below 3 milliequivalents per liter and were over 16 years of age were included in the study as available. Then, they were asked for their serum magnesium levels, and if they had hypomagnesemia, they were included in the study. The data were analyzed using SPSS version 26 statistical software and descriptive statistics (mean, percentage, and frequency) and Spearman correlation.

Results: The number of subjects studied was 1768, who were selected through a convenient and purposeful method. Of these, 936 (52.9%) were women and the mean age of the patients was 59.54 years. The mean serum potassium and magnesium of the patients were 2.97 and 1.96, respectively. In examining the relationship between age and gender with the incidence of hypokalemia, no significant relationship was found (p -value > 0.05). In examining the relationship between hypokalemia and hypomagnesemia, it was shown that hypomagnesemia has a direct relationship with hypokalemia and their relationship is significant (p -value < 0.001).

Conclusion: The results of this study showed that paying attention to hypomagnesemia in patients with hypokalemia is very important because there is a direct relationship between the simultaneous occurrence of hypomagnesemia and hypokalemia, and hypomagnesemia can also increase the incidence of hypokalemia in patients with electrolyte disorders.

Keywords Ocimum basilicum, Basil, Menopause, Anxiety, Stress, Depression

Cite this article as: Atae Z, Hoseinzade M, Moghbeli F, Ebrahimzade F. Prevalence of Hypomagnesemia in Hypokalemic Patients Admitted to Ghaem Hospital, Mashhad, in 2022. Navid No, 2024; 27(91): 44-52. <https://doi.org/10.22038/nnj.2025.82740.1461>

E-ISSN: [2645-5927](https://doi.org/10.22038/nnj.2025.82740.1461) / P-ISSN: [2645-5919](https://doi.org/10.22038/nnj.2025.82740.1461)

Copyright: © 2024 by the author.

Open Access: This is an open access article under the CC BY license



(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Publisher's Note: Mashhad University of Medical Sciences remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Mashhad University of
Medical Sciences

نوید نو

Navid No





Journal homepage: <https://nnj.mums.ac.ir/>



کمیته تحقیقات دانشجویی
معاونت پژوهش و فناوری
دانشگاه علوم پزشکی مشهد

مقاله پژوهشی

بررسی شیوع هیپومنیزیمی در بیماران هیپوکالمیک بستری شده در بیمارستان قائم (عج) مشهد در سال ۱۴۰۲

زهرا عطایی^{۱*} , مینا حسین زاده^۲ , فاطمه مقبلی^۳ , فرنوش ابراهیم زاده^۱ 

۱. گروه بیماری های داخلی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
 ۲. دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
 ۳. استادیار گروه فناوری اطلاعات سلامت، مرکز آموزش عالی علوم پزشکی وارستان، مشهد، ایران.
- پست الکترونیک نویسنده مسئول: ataeez@mums.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۱، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۸/۳۰، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۲

چکیده

مقدمه و هدف: پتاسیم نقش کلیدی در حفظ عملکرد طبیعی سلول دارد. هیپوکالمی یعنی غلظت پتاسیم سرم کمتر از ۳/۵ میلی اکی والان در لیتر علل مختلفی دارد که یکی از آنها هیپو منیزیمی می باشد. این مطالعه با هدف تعیین شیوع هیپومنیزیمی با هیپوکالمی همزمان سرم در بیماران بستری در بیمارستان قائم انجام شد.

مواد و روش ها: این مطالعه به صورت مقطعی-تحلیلی طراحی شده است. بیماران بستری در بیمارستان قائم (عج) در سال ۱۴۰۲ که دارای هیپوکالمی زیر ۳ میلی اکی والان در لیتر بودند و بالای ۱۶ سال سن داشتند، به صورت در دسترس وارد مطالعه شدند. سپس برای ایشان سطح منیزیم سرم درخواست شد که در صورت داشتن هایپومنیزیمی وارد مطالعه شدند. داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ و آمار توصیفی (میانگین، درصد و فراوانی) و همبستگی اسپیرمن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها: تعداد افراد مورد مطالعه ۱۷۶۸ نفر بود که به روش در دسترس و هدفمند انتخاب شدند. از این تعداد ۹۳۶ نفر (۵۲/۹٪) زن بودند و میانگین سنی بیماران ۵۹/۵۴ سال بود. میانگین پتاسیم و منیزیم سرم بیماران به ترتیب ۲/۹۷ و ۱/۹۶ بوده است. در بررسی ارتباط بین سن و جنس با بروز هیپوکالمی، هیچ ارتباط معناداری یافت نشد ($p\text{-value} > 0.05$). در بررسی ارتباط هیپوکالمی و هایپومنیزیمی نشان داده شد که هایپومنیزیمی رابطه مستقیمی با هیپوکالمی دارد و ارتباط آنها معنی دار است ($p\text{-value} < 0.001$).

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که توجه به هایپومنیزیمی در بیماران مبتلا به هیپوکالمی بسیار حائز اهمیت است زیرا بین بروز همزمان هایپومنیزیمی و هیپوکالمی رابطه مستقیمی وجود دارد و همچنین هایپومنیزیمی می تواند بروز هیپوکالمی را در بیماران مبتلا به اختلالات الکترولیتی افزایش دهد.

کلمات کلیدی

هیپوکالمی، هایپومنیزیمی، اختلالات الکترولیتی

مقدمه

ژنتیکی موثر بر عملکرد کلیه نیز باشد (۱۰). از دست دادن پتاسیم از طریق دستگاه گوارش معمولاً به دلیل اسهال یا استفراغ طولانی مدت، سوء مصرف مزمن ملین، انسداد روده یا عفونت است. تغییرات در سطح پتاسیم داخل سلولی نیز می تواند منجر به هیپوکالمی شدید شود. تجویز انسولین، تحریک سیستم عصبی سمپاتیک، تیروتوکسیکوز و فلج دوره ای خانوادگی از دلایل این پدیده است (۱۱). هیپوپلازی مادرزادی آدرنال به دلیل نقص آنزیمی، یک سندرم ژنتیکی است که با فشار خون بالا و هیپوکالمی ناشی از اثرات مینرالوکورتیکوئیدی بیش از حد مرتبط است. داروهایی مانند دیورتیک ها و پنی سیلین اغلب می توانند عامل اصلی هیپوکالمی باشند. در نهایت، هیپومنیزیمی بسیار مهم است. بیش از ۵۰ درصد هیپوکالمی که از نظر بالینی قابل توجه می باشد، دارای کمبود همزمان منیزیم است و از نظر بالینی در افرادی که با دیورتیک یا تیازیدها درمان می شوند، شایع تر است. کمبود طولانی مدت منیزیم، هیپوکالمی را تشدید می کند. هیپوکالمی مرتبط با کمبود منیزیم اغلب به درمان پتاسیم به تنهایی، مقاوم است (۱۲). شدت تظاهرات بالینی هیپوکالمی متناسب با درجه و مدت کاهش پتاسیم سرم است. علائم معمولاً تا زمانی که پتاسیم سرم کمتر از ۳٫۰ میلی اکی والان در لیتر نباشد ظاهر نمی شود، مگر اینکه به سرعت کاهش یابد یا بیمار دارای یک عامل رسوب کننده باشد، مانند استفاده از داروهای دیژیتال، که در آن بیماران مستعد آریتمی هستند. با توجه به شدت هیپوکالمی، علائم می تواند از آریتمی قلبی بدون علامت تا کشنده متفاوت باشد (۱۳). به طور خاص، ما می توانیم تظاهرات را بر اساس سیستم آسیب دیده دسته بندی کنیم. اثرات هیپوکالمی بر عملکرد کلیه می تواند اسیدوز متابولیک، رابدومیولیز (در هیپوکالمی شدید) و به ندرت اختلالات حمل و نقل لوله ای، التهاب مزمن توبولها و بافت بینابینی و تشکیل کیست باشد. سیستم عصبی نیز تحت تأثیر قرار می گیرد، بیمار ممکن است دچار گرفتگی عضلات پا، ضعف، فلج یا فلج صعودی شود. یبوست یا ایلئوس و نارسایی تنفسی اغلب به عنوان علائم هیپوکالمی شدید ظاهر می شوند. هیپوکالمی می تواند

پتاسیم فراوان ترین کاتیون درون سلولی است که نقش کلیدی در حفظ عملکرد طبیعی سلول ایفا می کند (۱). در انسان غلظت درون سلولی پتاسیم حدود ۱۵۰ میلی اکی والان در لیتر و غلظت خارج سلولی ۳/۵ تا ۵ میلی اکی والان در لیتر است (۲). پتاسیم درون سلولی از طریق تبادل یون های هیدروژن خارج سلولی و با تأثیر بر میزان تولید آمونیوم کلیوی در تنظیم اسید-باز شرکت می کند (۳). مکانیسم های تنظیمی برای محافظت در برابر تغییرات پتاسیم وجود دارد. این مکانیسم ها برای حفظ توزیع مناسب پتاسیم در بدن و همچنین تنظیم کل محتوای پتاسیم بدن است. پتاسیم اضافی مایع خارج سلولی (هیپوکالمی) پتانسیل غشاء را کاهش می دهد، در حالی که هیپوکالمی باعث هایپوپلاریزه شدن و عدم پاسخگویی غشا می شود (۴). هیپوکالمی با غلظت کم پتاسیم سرم مشخص می شود (محدوده طبیعی: ۳/۵ تا ۵ میلی اکی والان در لیتر). هیپوکالمی به عنوان غلظت پتاسیم سرم کمتر از ۳/۵ میلی اکی والان در لیتر تعریف می شود (۵). هیپوکالمی شدید و تهدید کننده زندگی زمانی تعریف می شود که سطح پتاسیم کمتر از ۲/۵ میلی اکی والان در لیتر باشد. در جمعیت سرپایی آزمایش شده، هیپوکالمی خفیف تقریباً در ۱۴٪ موارد دیده می شود (۶). حدود ۲۰ درصد از بیماران بستری در بیمارستان هیپوکالمی دارند، اما تنها ۵-۴ درصد از نظر بالینی علامتدار هستند (۷). هیپوکالمی شدید نسبتاً شایع است. تقریباً ۸۰ درصد از بیمارانی که دیورتیک دریافت می کنند دچار هیپوکالمی می شوند، در حالی که بسیاری از بیماران مبتلا به هیپوکالمی ممکن است یک بیماری سیستمیک مرتبط نیز داشته باشند. هیپوکالمی می تواند ناشی از کاهش دریافت پتاسیم یا از دست دادن بیش از حد پتاسیم در ادرار یا از طریق دستگاه گوارش نیز باشد (۸، ۹). دفع بیش از حد پتاسیم در ادرار (کالیورزیس) ممکن است در نتیجه مصرف داروهای دیورتیک، بیماری های غدد درون ریز مانند هیپوآلدوسترونیسم اولیه، اختلالات کلیوی و سندرم های

بر جریان پتاسیم آزاد می‌کند. به دلیل غلظت بالای پتاسیم در سلول، پتاسیم را از سلول به لومن هدایت می‌کند که به نوبه خود منجر به افزایش از دست دادن پتاسیم در ادرار می‌شود (۲۳). در مطالعه یزدی و همکاران در سال ۱۳۹۳ نشان داد که سطح سرمی منیزیم نشانگر هایپومنیزیمی غیرقابل اعتمادی است. هرچه میزان کمبود منیزیم کل بدن بیشتر باشد، پروگنوز بدتر است (۲۴). همچنین در مطالعه خراشاد و همکاران سطح سرمی منیزیم به دنبال مصرف مهار کننده های پمپ پروتون در هیچ کدام از گروه های سه ماهه و شش ماهه تغییر معنی داری نداشت ولی سطح سرمی کلسیم در گروه سه ماهه دارای کاهش معنی دار بود. و در نتیجه هایپومنیزیمی در مصرف کوتاه مدت مهار کننده های پمپ پروتون ایجاد نمی‌شود (۲۵). با توجه به شیوع بالای هیپوکالمی در بیماران بستری در بخشهای داخلی بیمارستان قائم (عج) و اندیکاسیون درمان سریع این اختلال الکترولیتی، ما در این مطالعه سعی کردیم که به تعیین شیوع هایپومنیزیمی در بیماران هیپوکالمیک جهت درمان هرچه سریعتر این اختلالات الکترولیتی بپردازیم.

روش کار

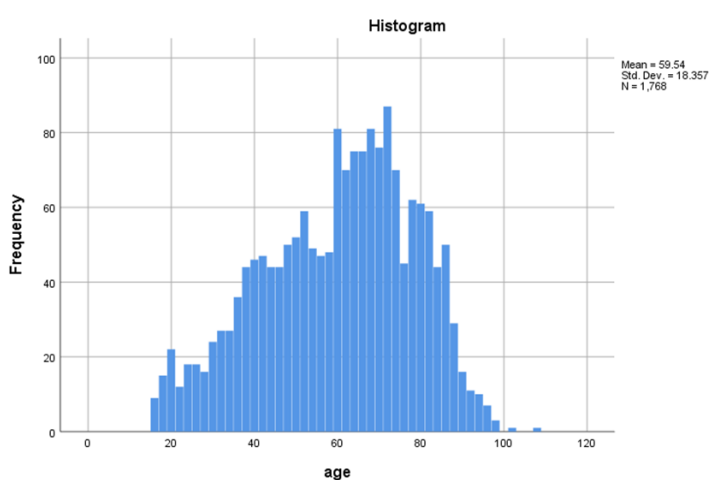
این مطالعه با طرح مقطعی-توصیفی به مدت ۱ سال (سال ۱۴۰۲) در بیمارستان قائم مشهد انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه سن بالای ۱۶ سال و وجود هیپوکالمی با سطح سرمی پتاسیم کمتر از ۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر و معیارهای خروج، بیمارانی که قبل از بستری یا در حین بستری مکمل‌های منیزیم یا پتاسیم دریافت کرده‌اند. بیماران با سابقه اختلالات غدد درون‌ریز (مانند هایپوآلدوسترونیسم یا سندرم کوشینگ) که ممکن است بر سطح پتاسیم و منیزیم تأثیر بگذارند. سن زیر ۱۶ سال و سطح سرمی پتاسیم بیش از ۳ میلی‌اکی‌والان در لیتر در آزمایشات انجام شده در بیمارستان بود. بیمارانی که معیارهای ورود را داشتند به روش در دسترس و هدفمند وارد مطالعه شدند و سپس سطح سرمی منیزیم برای آنها درخواست شد. هیچ مداخله‌ای در

اثرات مضر بر سیستم قلبی عروقی داشته باشد و منجر به تغییرات الکتروکاردیوگرافی (ECG) (امواج U، مسطح شدن موج T و تغییرات قطعه ST)، آریتمی قلبی (گاهی کشنده) و نارسایی قلبی شود (۱۴). منیزیم یکی از فراوان‌ترین کاتیون‌های بدن است و همچنین یک کاتیون درون سلولی فراوان است. نقش مهمی در عملکردهای مولکولی، بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و فارماکولوژیک بدن دارد. اهمیت منیزیم به خوبی شناخته شده است، اما هنوز یک الکترولیت فراموش شده است و این عدم توجه به دلیل علائم نادر کمبود آن تا زمانی که سطح واقعا پایین برسد و همچنین به دلیل عدم درک صحیح از فیزیولوژی منیزیم می‌باشد. برخی مطالعات تخمین می‌زنند که تقریباً سه چهارم آمریکایی‌ها مقدار توصیه شده منیزیم را در رژیم غذایی خود مصرف نمی‌کنند (۱۵). بروز هایپومنیزیمی گزارش شده تقریباً ۲ درصد در جمعیت عمومی است (۱۶). هایپومنیزیمی در بیماران بستری در بیمارستان شایع است (۷-۱۱٪) و حتی در بیمارانی که سایر ناهنجاری‌های الکترولیتی همزمان دارند و در بیماران بدحال شایع‌تر است. در بیماران بستری، بیشترین خطر برای بیماران بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) است (۱۷، ۱۸). هایپومنیزیمی به طور بالقوه می‌تواند باعث عوارض کشنده شود، از جمله آریتمی بطنی، اسپاسم عروق کرونر و مرگ ناگهانی. همچنین با افزایش مرگ و میر و بستری طولانی مدت در بیمارستان همراه است (۱۹، ۲۰). هایپومنیزیمی اغلب ثانویه به سایر فرآیندهای بیماری یا داروها است و ویژگی‌های بیماری اولیه ممکن است علائم کمبود منیزیم را پنهان کند. بنابراین برای تشخیص این عارضه، پزشک باید شک بالینی قوی داشته باشد (۲۱). هایپوکالمی در بیماران مبتلا به کمبود منیزیم شایع است و حدود نیمی از بیماران با کمبود پتاسیم، از نظر بالینی دچار کمبود منیزیم نیز هستند (۲۲). با این حال، بیماران مبتلا به کاهش منیزیم، از دست دادن پتاسیم کلیوی دارند که ناشی از افزایش ترشح پتاسیم در توبول متصل کننده و لوله جمع کننده قشر کلیه است. هایپومنیزیمی با کاهش منیزیم داخل سلولی همراه است که به نوبه خود این اثر بازدارنده را

مطالعه تکرار شد ۶۷ سال بود. نمودار ۱ نشان دهنده ی توزیع سنی بیماران می باشد.

جدول شماره ۱: توزیع جنسی بیماران مورد مطالعه

نام متغیر	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت		
مرد	۹۳۶	۵۲/۹
زن	۸۳۲	۴۷/۱
جمع	۱۷۶۸	۱۰۰



نمودار شماره یک: نمودار توزیع سنی بیماران مورد مطالعه

توزیع میزان پتاسیم و منیزیم سرم بیماران در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۲: توزیع میزان سطح سرمی پتاسیم و

منیزیم در بیماران مورد مطالعه

متغیر	حداقل	حداکثر	میانگین \pm انحراف معیار
پتاسیم	۱/۲	۳/۴	$۰/۳۶ \pm ۲/۹۷$
منیزیم	۰/۶	۴/۹	$۳۹/۱ \pm ۱/۹۶$

این مطالعه انجام نشد و اطلاعات در چک لیست محقق ساخته ثبت شد.

برای تعیین حجم نمونه در این مطالعه، از متغیر پیامد اولیه (Primary Outcome) که همان شیوع هیپومنیزیمی در بیماران هیپوکالمیک است، استفاده شد. مراحل زیر برای محاسبه حجم نمونه انجام گرفت: متغیر پیامد اولیه در این مطالعه، شیوع هیپومنیزیمی در بیماران هیپوکالمیک بود. برای محاسبه حجم نمونه، از جدول کوهن استفاده شد. نمونه‌گیری در این مطالعه به صورت در دسترس انجام شد. این روش به دلیل محدودیت‌های دسترسی به بیماران هیپوکالمیک و نیاز به انتخاب بیمارانی که معیارهای ورود را داشتند، انتخاب شد. مراحل نمونه‌گیری به شرح زیر بود: از بین تمامی بیماران بستری شده در بیمارستان قائم (عج) مشهد در سال ۱۴۰۲، بیمارانی که معیارهای ورود (هیپوکالمی و سایر شرایط) را داشتند، شناسایی شدند.

نتایجی که در این مطالعه مورد ارزیابی قرار گرفت، میزان پتاسیم، منیزیم و سن و جنس بیماران بستری در بیمارستان بود. داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۶ و آمار توصیفی (میانگین، درصد و فراوانی) و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معنی داری آزمون‌ها کمتر از ۵ درصد در نظر گرفته شد. مشخصات دموگرافیک بیماران با استفاده از آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مقایسه شیوع و همچنین ارتباط معنی دار بین شیوع هیپومنیزیمی در بیماران مبتلا به هیپوکالمی همزمان سرم از آزمون‌های آماری استفاده شد.

یافته‌ها

در پژوهش انجام شده با توجه به معیارهای ورود و خروج تعداد کل بیمارانی که در نهایت وارد مطالعه شدند، میانگین سنی افراد $۵۹.۵۴ \pm ۱۸/۳۵$ سال بود. توزیع فراوانی جنسیت در جدول (۱) آمده است. بالاترین سن ۱۰۷ سال و پائین‌ترین سن ۱۶ سال بود و بیشترین سنی که در جمعیت مورد

نرمال نیست. نیاز به استفاده از آزمون‌های ناپارامتریکمی باشد.

در بررسی ارتباط هایپوکالمی با هایپومنیزیمی ابتدا نرمال بودن توزیع در بیماران مورد بررسی قرار گرفت. چون مقدار p -value کمتر از ۰/۰۵ شده است پس فرض صفر رد میشود و توزیع نرمال نیست لذا بجای استفاده از آزمونهای پارامتریک از آزمونهای ناپارامتریک استفاده شد. همانطور که در جدول ۳ آمده است در هر دو متغیر (پتاسیم و منیزیم)، p -value کمتر از ۰/۰۵ است، که نشان می‌دهد توزیع داده‌ها

جدول شماره ۳: بررسی نرمال بودن توزیع نمونه‌ها

متغیر	تعداد	پارامترهای نرمال (میانگین \pm انحراف معیار)	بیشترین تفاوتها (قطعی)	بیشترین تفاوتها (مثبت)	آمارتست	p-value
پتاسیم	۱۸۴۱	$2/979 \pm 0/397$	۰/۱۴۰	۰/۱۲۲	۰/۱۴۰	۰/۰۰۱
منیزیم	۱۸۴۱	$1/973 \pm 0/360$	۰/۰۷۰	۰/۰۷۰	۰/۰۷۰	۰/۰۰۱

بافت های تحریک پذیر مانند اعصاب، ماهیچه های اسکلتی و عضله قلب دارند (۲۷). آنها همچنین نقش مرکزی در واکنش های متابولیک سلولی مختلف و تکثیر دارند (۲۸). در حالی که پتاسیم درون سلولی به عنوان یک کاتالیزور در چندین واکنش آنزیمی عمل می کند، منیزیم به عنوان یک کوفاکتور در بیش از ۳۰۰ واکنش آنزیمی عمل می کند (۲۶). (۲۷). تعداد افراد وارد شده در این مطالعه بر اساس شرایط ورود و خروج ۱۷۶۸ نفر میانگین سنی بیماران ۵۹/۵۴ سال بود. این میانگین سنی نشان دهنده شیوع اختلالات الکترولیتی به خصوص منیزیم و پتاسیم، در سنین بالاتر است. بسیاری از مطالعات نشان داده اند که خطر ابتلا به بیماری های قلبی عروقی از جمله فشار خون بالا، بیماری های ایسکمیک قلب و بیماری های کلیوی (آسیب حاد کلیه و بیماری مزمن کلیه) در سنین بالاتر نسبتاً بیشتر است. ابتلا به این بیماری ها خود می تواند منجر به اختلال در تنظیم سطح سرمی پتاسیم و منیزیم شود (۲۹). همچنین داروهای

برای بررسی میزان همبستگی بین پتاسیم و منیزیم از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد. میزان ضریب همبستگی مثبت بود. رابطه مستقیم بین دو متغیر سطح پتاسیم و منیزیم سرم وجود دارد ($r_s = 0/229$, $p < 0/001$). یعنی با افزایش هایپومنیزیمی (متغیر وابسته) هایپوکالمی (متغیر مستقل) نیز افزایش می یابد.

بحث

هدف از این مطالعه، تعیین فراوانی هایپومنیزیمی در بیماران هایپوکالمیک بستری در بیمارستان بود و همچنین توجه بالینی به اندازه گیری معمول سطوح سرمی منیزیم در بیماران هایپوکالمیک را بهبود بخشد. پتاسیم و منیزیم به عنوان دو کاتیون درون سلولی مهم در بدن شناخته می شوند که نقش حیاتی در عملکرد بافت های تحریک پذیر مانند اعصاب و عضلات دارند (۲۶). آنها نقش حیاتی در عملکرد

جراحی اورژانسی در سال ۲۰۱۶ به صورت مقطعی طی یک دوره پنج ماهه در بیمارستان آموزشی کورل-بو انجام شد، تمامی ۱۰۱ بیمار بالغ که تحت عمل جراحی اورژانسی داخل شکم قرار گرفت. بیماران بستری در بیمارستان که دارای معیارهای ورود به مطالعه بودند و رضایت آگاهانه داشتند، به طور متوالی انتخاب و در مطالعه وارد شدند. مشخصات بیماران قبل از عمل، سطح سرمی منیزیم تام، پتاسیم و آلومین سرم تعیین شد. برای تعیین ارتباط بین منیزیم و پتاسیم سرم از تحلیل رگرسیون و ضرایب همبستگی استفاده شد. میانگین کل سرم منیزیم و پتاسیم سرم به ترتیب 0.120 ± 0.066 میلی مول/لیتر و 3.79 ± 0.165 میلی مول/لیتر بود. بین هیپوکالمی سرم و سطوح سرمی منیزیم همبستگی مثبت و معنی داری وجود داشت. ضریب همبستگی پیرسون 0.38 مقدار p در تحلیل مدل رگرسیونی، مقدار p 0.38 بود. در نهایت، آنها بیان کردند که یک رابطه ریاضی بین منیزیم کل سرم و پتاسیم سرم در بیماران بزرگسالی که نیاز به جراحی اورژانسی داخل شکمی داشتند، یافت شد (۲۹). توجه به هیپومنیزیمی در بیماران مبتلا به هیپوکالمی بسیار مهم است زیرا ارتباط مستقیمی بین بروز همزمان هیپومنیزیمی و هیپوکالمی وجود دارد و همچنین هیپومنیزیمی می تواند باعث افزایش بروز هیپوکالمی در بیماران مبتلا به اختلالات الکترولیتی شود. همچنین ارتباط معنی داری بین بروز هیپوکالمی در جمعیت مورد مطالعه از نظر سن و جنس مشاهده نشد. نتایج این مطالعه نشان داد که هیپومنیزیمی ارتباط مستقیمی با هیپوکالمی دارد و ارتباط آن ها معنا دار است به صورتیکه با افزایش بروز هیپومنیزیمی، هیپوکالمی نیز افزایش پیدا می کند. محدودیت های مطالعه حاضر شامل مقیاس جمع آوری داده ها و عدم بررسی عمقی سایر عوامل تاثیرگذار بر سطوح الکترولیت ها می باشد. همچنین، نتایج این مطالعه باید با احتیاط تفسیر شوند؛ زیرا آزمون های بالینی و داده های بیشتر در این زمینه مورد نیاز است.

مورد استفاده در درمان این بیماری ها، بیشتر بر تنظیم این کاتیون ها تأثیر می گذارد (۳۰، ۳۱). مائی و همکاران نیز اکثریت را در همان گروه سنی در مطالعه مشاهده ای آینده نگر خود در مورد بیماران هیپوکالمیک یافتند (۳۲). در مطالعه حاضر میانگین پتاسیم و منیزیم سرم بیماران به ترتیب $2/97$ و $1/96$ بود. در بررسی ارتباط هیپوکالمی و هیپومنیزیمی نشان داده شد که هیپومنیزیمی با هیپوکالمی رابطه مستقیم دارد و ارتباط آنها معنی دار است، به طوری که با افزایش هیپومنیزیمی، هیپوکالمی نیز افزایش می یابد. در مطالعه رومل و همکاران که بر روی بروز هیپومنیزیمی و هیپوکالمی در بیماران مراجعه کننده به مراکز بهداشتی سطح سوم در بیمارستان نظامی دهاکا و در سال ۲۰۱۹ به مدت شش ماه انجام شد، در مجموع ۷۵ بیمار مبتلا به هیپوکالمی بستری (پتاسیم سرم $> 3/5$ میلی مول/لیتر) برای ورود به مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند. از تمامی بیماران شرح حال و معاینه فیزیکی کامل اخذ شد. تمامی بیماران وارد مطالعه سن بالای ۱۸ سال داشتند. میانگین سنی بیماران وارد مطالعه شده $48/87$ سال در بازه سنی ۱۸ تا ۸۳ سال بوده است. بیشتر این بیماران در بازه سنی ۵۱ تا ۶۰ سال بودند. تعداد بیماران مرد نسبت به زن از نظر فراوانی بالاتر بود. فراوانی کلی هیپومنیزیمی (سطح- سرمی میلی گرم $< 2 + 0.66$ میلی مول/لیتر) در $58/7\%$ (۴۴ نفر) از بیماران وجود داشت. همبستگی مثبتی بین سطح سرمی پتاسیم و منیزیم در جمعیت مورد مطالعه مشاهده شد. (ضریب همبستگی پیرسون، $r = 0.801$ ، $P = 0.001$) (۳۳). مقایسه نتایج با مطالعه رومل و همکاران، که در آن فراوانی هیپومنیزیمی در $58/7\%$ از بیماران مبتلا به هیپوکالمی مشاهده شده بود، نشان می دهد که تعداد بیماران در مطالعه حاضر بیشتر بود و میانگین سنی بالاتری داشت. این مطالعه همچنین نشان داد که در جمعیت مورد مطالعه، رابطه مثبت و معنی داری بین سطوح سرمی پتاسیم و منیزیم وجود دارد. در مطالعه حاضر هیپومنیزیمی رابطه مستقیم و معنی داری با هیپوکالمی داشت (۳۳). در تحقیق رابرت و همکاران که بر روی سطح سرمی منیزیم و پتاسیم در بیماران

ملاحظات اخلاقی:

این کار توسط پروژه تحقیقاتی به عنوان پایان نامه دکتری با کد IR.MUMS.MEDICAL.REC.1400.481، با تامین مالی دانشگاه علوم پزشکی مشهد پشتیبانی شده است. اخلاق

حمایت مالی:

این طرح با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است. (کد طرح: ۴۰۰۰۵۶۷)

تضاد منافع:

پژوهشگران اعلام می‌دارند که هیچ گونه تضاد منافی در پژوهش حاضر وجود نداشته است.

نتیجه گیری: نتایج این مطالعه تأکید بر اهمیت توجه به هیپومنیزیمی در بیماران هیپوکالمیک دارد. با توجه به اینکه هیپومنیزیمی و هیپوکالمی به طور همزمان در بیماران مشاهده می‌شود، ضروری است که پزشکان در تشخیص و درمان این بیماران به سطوح منیزیم توجه ویژه‌ای داشته باشند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مایلند از همکاری همه شرکت کنندگان در مطالعه قدردانی کنند. همچنین از مرکز توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان قائم (عج) دانشگاه علوم پزشکی مشهد برای کمک در تهیه این نسخه تشکر می‌کنیم.

مراجع

- [1] Elliott TL, Braun M. Electrolytes: Potassium Disorders. FP essentials. 2017;459:21-8.
- [2] Weir MR, Rolfe M. Potassium homeostasis and renin-angiotensin-aldosterone system inhibitors. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2010;5(3):531-48.
- [3] McDonough AA, Youn JH. Potassium homeostasis: the knowns, the unknowns, and the health benefits. Physiology. 2017;32(2):100-11.
- [4] Houston MC, Harper KJ. Potassium, magnesium, and calcium: their role in both the cause and treatment of hypertension. The Journal of Clinical Hypertension. 2008;10(7):3-11.
- [5] Palmer BF, Clegg DJ. Physiology and pathophysiology of potassium homeostasis. Advances in physiology education. 2016;40(4):480-90.
- [6] Qian TDQ. Acid-Base and Electrolyte Disorders in Patients with and without Chronic Kidney Disease: An Update. 2017.
- [7] Udensi UK, Tchounwou PB. Potassium homeostasis, oxidative stress, and human disease. International journal of clinical and experimental physiology. 2017;4(3):111.
- [8] Gumz ML, Lynch IJ, Greenlee MM, Cain BD, Wingo CS. The renal H⁺-K⁺-ATPases: physiology, regulation, and structure. American Journal of Physiology-Renal Physiology. 2010;298(1):F12-F21.
- [9] Khitan ZJ, Shweihat YR, Tzamaloukas AH, Shapiro JI. Dietary potassium and cardiovascular profile. Results from the modification of diet in renal disease dataset. The Journal of Clinical Hypertension. 2018;20(3):611.
- [10] Palmer BF, Perazella MA, Choi MJ. American Society of Nephrology Quiz and Questionnaire 2013: electrolyte and acid-base. Clinical Journal of the American Society of Nephrology. 2014;9(6):1132-7.
- [11] Patel K, McCoy JV, Davis PM. Recognizing thyrotoxic hypokalemic periodic paralysis. JAAPA. 2018;31(1):31-4.

- [12] Clausen T. Hormonal and pharmacological modification of plasma potassium homeostasis. *Fundamental & clinical pharmacology*. 2010;24(5):595-605.
- [13] Tran TT, Pease A, Wood AJ, Zajac JD, Mårtensson J, Bellomo R, et al. Review of evidence for adult diabetic ketoacidosis management protocols. *Frontiers in Endocrinology*. 2017;8:106.
- [14] Zacchia M, Abategiovanni ML, Stratigis S, Capasso G. Potassium: from physiology to clinical implications. *Kidney Diseases*. 2016;2(2):72-9.
- [15] Cotruvo JA, Bartram J. Calcium and magnesium in drinking-water: Public health significance: World Health Organization; 2009.
- [16] Ahmed F, Mohammed A. Magnesium: the forgotten electrolyte—a review on hypomagnesemia. *Medical Sciences*. 2019;7(4):56.
- [17] Hayes J, Ryan M, Brazil N, Riordan T, Walsh J, Coakley D. Serum hypomagnesaemia in an elderly day-hospital population. *Irish medical journal*. 1989;82(3):117-9.
- [18] Wong ET, Rude RK, Singer FR, Shaw Jr S. A high prevalence of hypomagnesemia and hypermagnesemia in hospitalized patients. *American journal of clinical pathology*. 1983;79(3):348-52.
- [19] RUBEIZ GJ, THILL-BAHAROZIAN M, HARDIE D, CARLSON RW. Association of hypomagnesemia and mortality in acutely ill medical patients. *Critical care medicine*. 1993;21(2):203-9.
- [20] Soliman HM, Mercan D, Lobo SS, Mélot C, Vincent J-L. Development of ionized hypomagnesemia is associated with higher mortality rates. *Critical care medicine*. 2003;31(4):1082-7.
- [21] Tong GM, Rude RK. Magnesium deficiency in critical illness. *Journal of intensive care medicine*. 2005;20(1):3-17.
- [22] Whang R, Whang DD, Ryan MP. Refractory potassium repletion: a consequence of magnesium deficiency. *Archives of internal medicine*. 1992;152(1):40-5.
- [23] Huang C-L, Kuo E. Mechanism of hypokalemia in magnesium deficiency. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2007;18(10):2649-52.
- [24] Peyvandi Yazdi, A., et al. "Evaluation of the prevalence of hypomagnesemia in the first 24th hour after selective operations in intensive care unit patients." *Quarterly of the Horizon of Medical Sciences* 20.1 (2014): 29-33.
- [25] Khorashad K, Ahmad, Nia V, Hassan, Naqvi, Amirmajdi M, et al. Investigation of hypomagnesemia complication caused by proton pump inhibitors. *Journal of the Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences*. 2015;58(3):126.
- [26] Dent A, Selvaratnam R. Measuring magnesium—Physiological, clinical and analytical perspectives. *Clinical Biochemistry*. 2022;105:1-15.
- [27] Parthasarathy S, Ravishankar M. Potassium ion and anaesthetic implications. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2007;23(2):129-44.
- [28] Jahnhen-Dechent W, Ketteler M. Magnesium basics. *Clinical kidney journal*. 2012;5(Suppl_1):i3-i14.
- [29] Roberts L. Partial correlation of some blood constituents. *Clinical Chemistry*. 1972;18(11):1407-10.
- [30] Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ, et al. AHA Dietary Guidelines: revision 2000: A statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation*. 2000;102(18):2284-99.
- [31] Matsui H, Shimosawa T, Uetake Y, Wang H, Ogura S, Kaneko T, et al. Protective effect of potassium against the hypertensive cardiac dysfunction: association with reactive oxygen species reduction. *Hypertension*. 2006;48(2):225-31.
- [32] Mayee KR, Maheshwaram V, Kamjula S, Srujana K, Vasa NK, Yerramilli A, et al. A Study on Evaluation of Potassium Abnormalities in a Tertiary Care Hospital. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2019;11(4):104-7.
- [33] Romel MSH, Afrin R. Frequency of Hypomagnesemia in Patients with Hypokalemia Admitted in A Tertiary Care Hospital. *European Journal of Medical and Health Sciences*. 2023; 5(4):19-23.