

Research Paper



Investigating the Electrolyte Changes of COVID-19 Patients Admitted to the Intensive Care Unit

Reza Baghbanian¹, Mohsen Savaie², Fatemeh Karimi Chaharghash³, Fateme Jahangiri Mehr⁴, Mahbobeh Rashidi⁵

1. Assistant Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Pain Research Center, Imam Khomeini Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences.
2. Assistant Professor of Critical Care Medicine, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Pain Research Center, Razi Hospital, Golestan Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3. School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
4. Public Health School, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
5. Associate Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Pain Research Center, Imam Khomeini Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences.

Use your device to scan
and read the article online



Citation Baghbanian R, Savaie M, Karimi Chaharghash F, Jahangiri Mehr F, Rashidi M. [Investigating the Electrolyte Changes of COVID-19 Patients Admitted to the Intensive Care Unit (Persian)]. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2023; 22(6):790-801. 10.22118/jsmj.2024.429784.3326

<https://doi.org/10.22118/jsmj.2024.429784.3326>

ABSTRACT

Background and Objectives Serum electrolyte imbalance is very common in COVID-19 patients. However, there is conflicting evidence regarding their relationship with COVID-19 and its severity, and their prognostic value is unknown. Our aim of this study is to investigate electrolyte changes in COVID-19 patients admitted to the intensive care unit of Imam Khomeini Hospital in Ahvaz.

Subjects and Methods The present study is a cross-sectional and descriptive-analytical epidemiological type that was conducted in 1400. The target population was the COVID-19 patients admitted to the intensive care unit of Imam Khomeini Hospital in Ahvaz. Required tests were performed on all patients admitted to the special care department and diagnostic tests including Ca, K, Na, Cr, BUN, Mg, and P were collected and the effect on the prognosis of patients including intubation, mortality and extubating and discharge from the ward and The hospital was registered. Then the data were analyzed by SPSS 22 software and appropriate statistical tests.

Results Finally, 87 people were included in the study. Hyponatremia, hypokalemia, hypomagnesemia and hypocalcemia, Cr, and high BUN respectively in 2.55%, 3.4%, 6.27%, 8.59%, 8.82%, 5.5%, patients with covid-19 were observed. There was a significant difference between the two groups of men and women and the average potassium was higher in women than in men ($P=0.041$). No significant relationship was found between other electrolytes and the variables of age, gender, history of disease, intubation, discharge, and mortality ($P>0.05$).

Conclusion The present study showed that electrolyte imbalance is one of the common laboratory abnormalities in COVID-19 disease.

Keywords COVID-19, Electrolyte, Intensive care, Electrolyte imbalance, Magnesium

Received: 10 De2023

Accepted: 17 Jan 2024

Available Online: 29 Feb 2024

* Corresponding Author:

Mahbobeh Rashidi

Address: Associate Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Pain Research Center, Imam Khomeini Hospital, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences.

Tel: 6133114597

E-Mail: rashidimahbobeh168@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

The SARS-COV-2 coronavirus is a zoonotic virus and the causative agent of the infectious pneumonia disease COVID-19, which the World Health Organization (WHO) declared as a global pandemic on January 30, 2020. By February 14, 2023, the number of confirmed cases of the 2019 coronavirus disease had reached more than 756 million people, and 6.8 million patients worldwide died due to this disease. Coronaviruses are a group of age-positive RNA viruses that belong to the Corona viridian group and are pathogenic in mammals, especially humans. Recent studies have reported a high prevalence of electrolyte imbalance in COVID-19 patients and associate this imbalance with a more severe infection. Studies have shown that sodium disturbances are associated with an increased risk of mechanical ventilation and mortality. Because serum electrolyte tests are readily available in laboratories, they are useful as prognostic markers in COVID-19 to help risk stratify patients. Recently published studies have shown the correlation of electrolyte imbalances such as hypocalcemia and hyponatremia, hypokalemia, and magnesium disorders with the severity of COVID-19. There is conflicting evidence, however, regarding the relationship between electrolytes in the body and the severity of the disease. The combination of these results can help resolve the ambiguities. Therefore, this study aimed to investigate the electrolyte changes in COVID-19 patients admitted to the intensive care department of Imam Khomeini Hospital in Ahvaz.

Methods

This is a single-center descriptive-analytical and epidemiologic study which was conducted after obtaining permission from the ethics committee of Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences (IR.AJUMS.REC.1400.405). The statistical population included all COVID-19 patients hospitalized in the intensive care department of Imam Hospital Khomeini in the first 6 months of 2021.

The inclusion criteria were patients aged at least 18 years with a laboratory diagnosis of COVID-19 admitted to the intensive care department of Imam Khomeini Hospital, and they were included in the study regardless of possible underlying disorders. The exclusion criterion included failure to complete the case. All patient information (i.e., age, sex, comorbidities of CKD, DM, HTN and other diseases including organ transplant, cirrhosis, HF, disease outcomes, disease course, and electrolyte disorders tests) was collected and analyzed. Biomarkers including Ca, K, Na, Cr, BUN, Mg, and P, were collected and recorded on the first, second, and third days of hospitalization (hospitalization time) in the intensive care unit based on the patient records.

The outcomes of the disease and the prognosis of the disease including intubation, mortality, extubation, and discharge from the ward and hospital were determined. Analyses were performed using SPSS version 22. Quantitative variables were used to describe the data center from mean (or median) while frequency and percentage were used to describe qualitative variables. For multivariate data analysis, t-test (or Mann-Whitney) and chi-square test (or Fisher's exact test) were used. The normality of the data was checked using the Q-Q test, and P-values less than 0.05 were considered statistically significant.

Results

Initially, 96 patients were included in the study, and after checking the exclusion criteria, 87 patients finally entered the study. Of the 87 patients included in the study, 54% were male. Also, those over 80 years of age (2.32%) had the highest frequency.

According to the results of the Mann-Whitney test to compare the effect of electrolyte variables in severe COVID-19 in terms of gender, the average potassium was significantly higher in women than in men ($p = 0.041$). Other electrolytes had no significant relationship with gender.

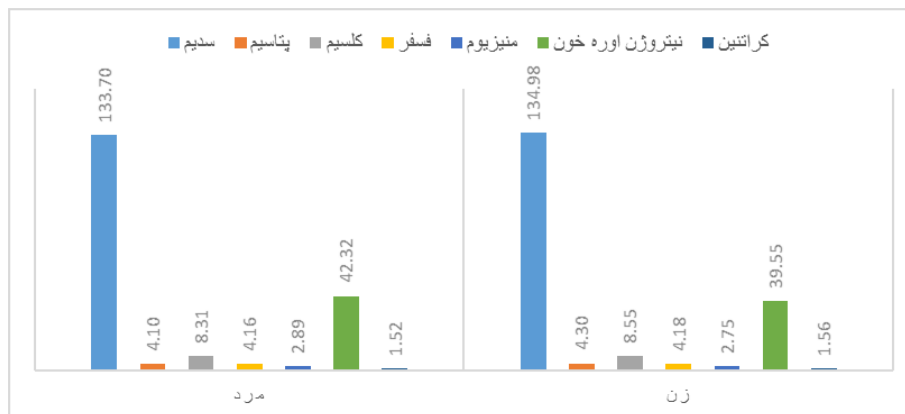


Figure 1. Comparison of the effect of electrolyte variables in the severe form of the disease of COVID-19 based on gender.

Mann-Whitney test was used to compare the effect of electrolyte variables in the severe form of COVID-19 on gender. There was a significant difference between men and women in terms of the average potassium, which was higher in women than in men ($p = 0.041$) (Figure 1).

Mann-Whitney test was used to compare the effect of electrolyte variables in the severe form of COVID-19 on age. There was no significant relationship between age and electrolyte variables in a severe form of COVID-19 disease ($p > 0.05$) (Figure 2).

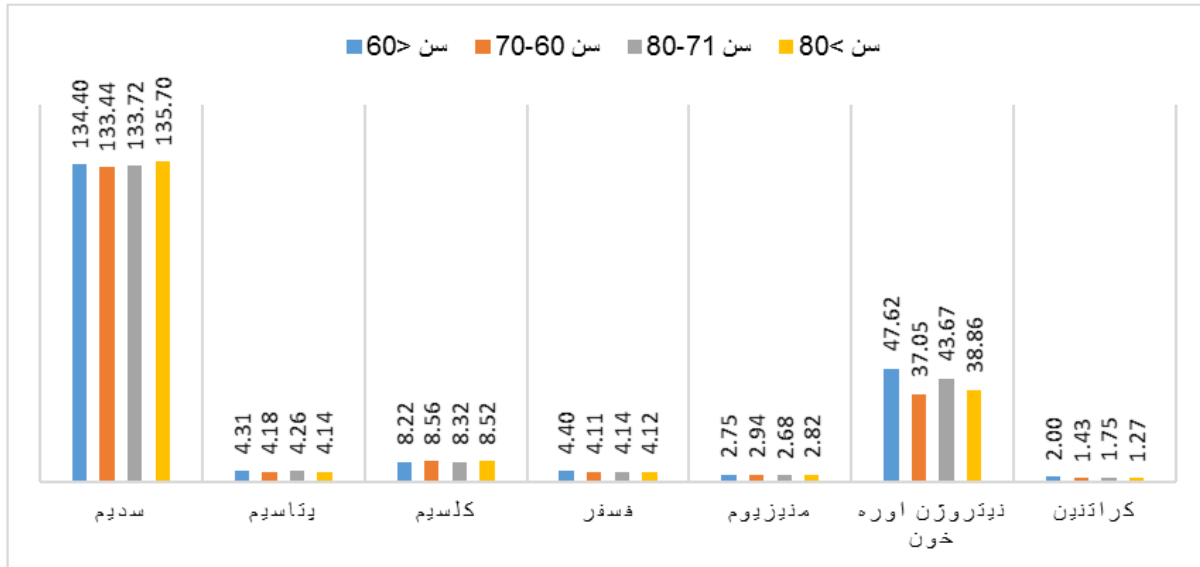


Figure 2. Comparison of the effect of electrolyte variables in the severe form of the disease of COVID-19 on age.

The Mann-Whitney test was used to compare the effect of electrolyte variables in the severe form of COVID-19 on the history of the disease. No significant relationship was found between disease history and electrolyte variables in a severe form of COVID-19 disease ($p > 0.05$) (Figure 3).

Mann-Whitney test was used to compare the effect of electrolyte variables in the severe form of COVID-19 on discharge and death. There was no significant relationship between discharge and death and electrolyte variables in a severe form of COVID-19 disease ($p > 0.05$) (Figure 4).

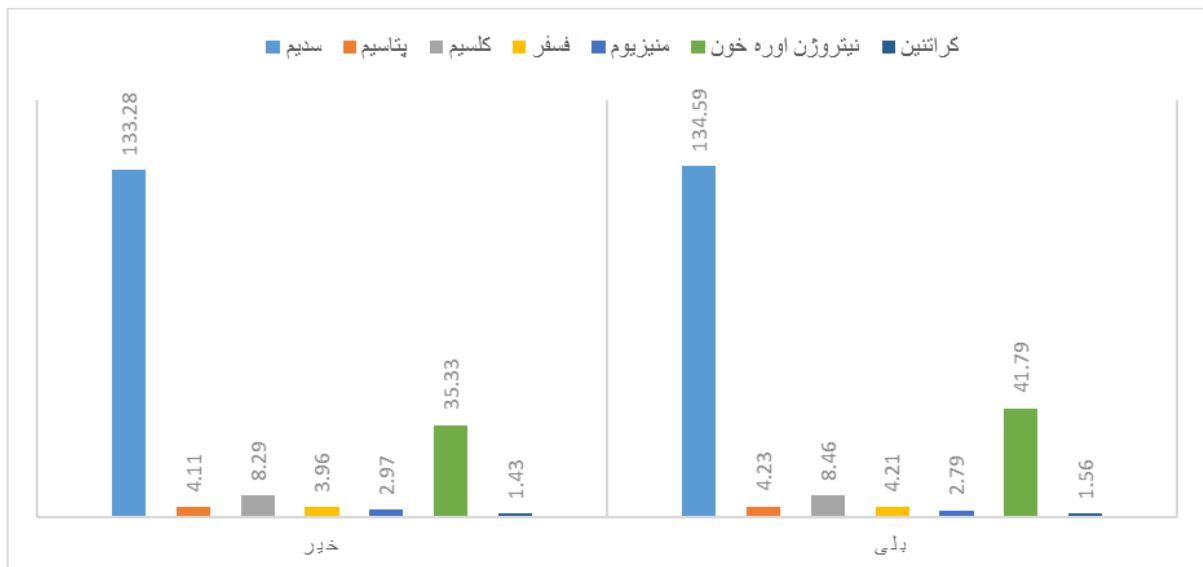


Figure 3. Comparison of the effect of electrolyte variables in the severe form of the disease of COVID-19 on the history of the disease.

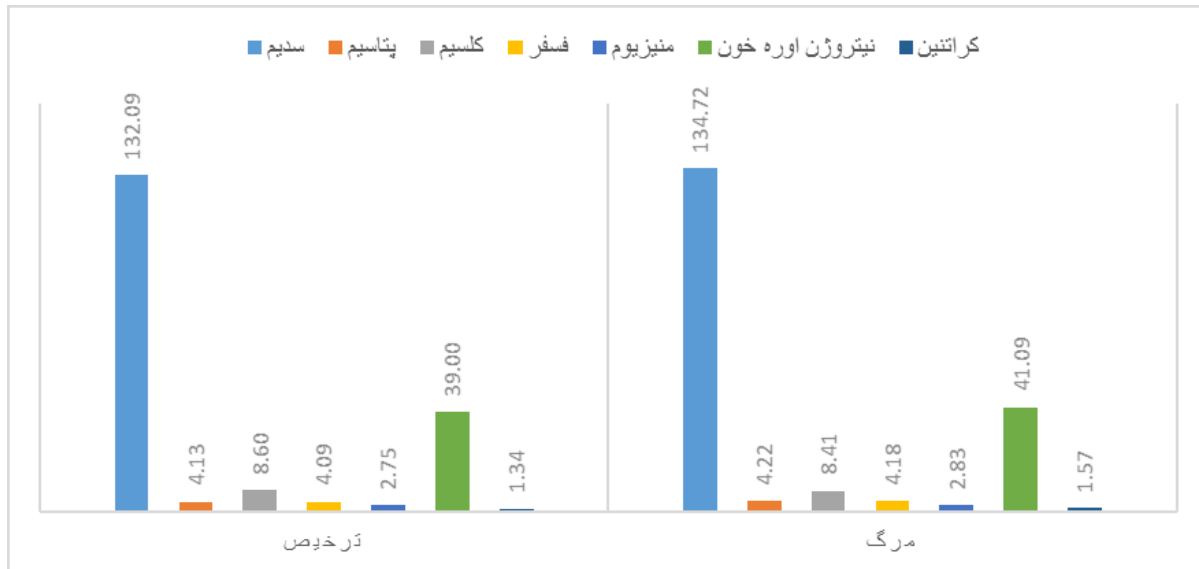


Figure 4. Comparison of the effect of electrolyte variables in the severe form of COVID-19 based on discharge and death.

Conclusion

In the present study, 5.19% of the patients underwent dialysis. Very few studies have been done on therapeutic interventions and electrolyte changes. In the current study, the most therapeutic interventions were related to calcium, which compensated for this calcium deficiency by using calcium gluconate vials and calcium tablets. In people whose potassium level is low, 15% KCL solution is prescribed as an intravenous infusion, and for people who have a decrease in sodium level, physiological saline serum containing 0.9% Na CL and isotonic and 5% Na CL vials are used. Also, magnesium vials were used for those who suffered from magnesium deficiency, and phosphate ampoules and tablets were used for those who suffered from phosphate deficiency. This study faced some limitations, but the most important limitation of this study that can affect the results is its low statistical population. The results of this study showed that there is electrolyte imbalance and common laboratory abnormalities during COVID-19, however, except for the level of potassium, which is related to gender, did not find any significant relationship between electrolyte imbalance and the variables of age, gender, previous disease history, intubation, discharge and death, and this imbalance plays an important prognostic role for COVID-19.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

It was a descriptive study that reviewed laboratory data without disclosing patients' information after receiving the code of ethics (IR.AJUMS.REC.1400.405) from Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences.

Funding

Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences (PAIN-0009).

Authors contributions

Reza Baghbanian: Conceptualization, Methodology, Software. Fatemeh Karimi Chaharghash.: Data curation, Writing- Original draft preparation. Mohsen Savaie: Data curation. Mahbobeh Rashidi: Supervision.: Reza Baghbanian: Software, Validation.: Mahbobeh Rashidi, and Reza Baghbanian: Writing- Reviewing and Editing.

Conflicts of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors wish to acknowledge the support of the deputy of research affairs of the Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences under the research code PAIN-0009.

مقاله پژوهشی

بررسی تغییرات الکترولیتی بیماران کووید-۱۹ بستری شده در بخش مراقبت های ویژه

رضا باغبانیان^۱، محسن سوائی^۲، فاطمه کریمی چهارقاش^۳، فاطمه جهانگیری مهر^۴، محبوبه رشیدی^۵

۱. استادیار بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات درد، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.
۲. استادیار مراقبت های ویژه پزشکی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات درد، بیمارستان رازی، بیمارستان گلستان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.
- دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.
۴. مرکز تحقیقات درد، پژوهشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.
۵. دانشیار بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات درد، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Baghbanian R, Savaie M, Karimi Chaharghash F, Jahangiri Mehr F, Rashidi M. [Investigating the Electrolyte Changes of COVID-19 Patients Admitted to the Intensive Care Unit (Persian)]. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2023; 22(6):790-801. 10.22118/jsmj.2024.429784.3326

doi <https://doi.org/10.22118/jsmj.2024.429784.3326>

چکیده



زمینه و هدف عدم تعادل الکترولیت سرم در بیماران کووید-۱۹ بسیار شایع است. با این حال ارتباط آنها با ابتلا به کووید-۱۹ و شدت آن شواهد متناقضی وجود دارد و دارای ارزش پیش آگهی ناشناخته است. هدف ما از این مطالعه بررسی تغییرات الکترولیتی در بیماران کووید-۱۹ بستری شده در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام خمینی اهواز است.

روش بررسی مطالعه حاضر مقطعی و از نوع اپیدمیولوژیک توصیفی-تحلیلی بوده که در سال ۱۴۰۰ انجام شد. جامعه هدف بیماران کووید-۱۹ بستری در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام خمینی اهواز بودند. از کلیه بیماران بستری در بخش مراقبت ویژه آزمایشات مورد نیاز انجام گرفت و تست های تشخیصی شامل Ca, K, Na, Cr, BUN, Mg, P جمع آوری گردید و اثر بر پیش آگهی بیماران شامل Intubation مورتالیته و اکستوباسیون و ترخیص از بخش و بیمارستان ثبت گردید. سپس داده ها توسط نرم افزار SPSS ۲۲ و آزمون های آماری مناسب آنالیز شدند.

یافته ها در نهایت ۸۷ نفر وارد مطالعه شدند. هیپوناترمی، هیپوکالمی، هیپومینزیمی و هیپوکلسمی، Cr, BUN بالا به ترتیب در ۳/۴٪، ۶/۲۷٪، ۸/۵۹٪، ۸/۸۲٪، ۵/۵۷٪، بیماران مبتلا به کووید-۱۹ مشاهده شد. میانگین پتاسیم بین دو گروه مردان و زنان تفاوت معنی داری داشت و در زنان بالاتر از مردان بود (P=0/041). بین سایر الکترولیت ها و متغیرهای سن، جنسیت، سابقه بیماری، Intubation ترخیص و مرگ و میر هیچ ارتباط معناداری یافت نشده است (P>0.05).

نتیجه گیری مطالعه حاضر نشان داد که عدم تعادل الکترولیتی از ناهنجاری های آزمایشگاهی شایع در بیماری کووید-۱۹ است. کلیدواژه ها کووید-۱۹، الکترولیت، مراقبت های ویژه. عدم تعادل الکترولیت، منیزیم

تاریخ دریافت: ۱۹ آذر ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۲۷ دی ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۱۵ اسفند ۱۴۰۲

نویسنده مسئول:

محبوبه رشیدی

نشانی: دانشیار بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات درد، بیمارستان امام خمینی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

تلفن: ۶۱۳۳۱۱۴۵۹۷

رایانامه: rashidimahbobeh168@gmail.com

مقدمه

روش بررسی

طراحی مطالعه

این مطالعه اپیدمیولوژیک توصیفی-تحلیل تک مرکز پس از کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز (IR.AJUMS.REC.1400.405)، جامعه آماری مورد بررسی تمام بیماران بستری مبتلا به کووید-۱۹ در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام خمینی در ۶ ماه نخست سال ۱۴۰۰ بود. این بیمارستان خدمات درمانی را برای جمعیت بزرگی از منطقه جنوب غرب کشور ارائه می کند و ظرفیت تخت و خدمات مراقبت های ویژه آن با پیش بینی افزایش COVID-19 افزایش یافت.

شرکت کنندگان

معیار ورود به مطالعه بیماران با سن حداقل ۱۸ سال مبتلا به کووید-۱۹ با تشخیص آزمایشگاهی بستری در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام خمینی بود و صرف نظر از اختلالات زمینه ای احتمالی وارد مطالعه شدند. معیار خروج از مطالعه نیز شامل عدم تکمیل پرونده بوده است.

اندازه گیری متغیرها

کلیه اطلاعات بیماران از نظر (سن، جنس، بیماری های همراه، CKD، DM، HTN) و سایر بیماریها شامل پیوند عضو، سیروز، HF، پیامدهای بیماری، سیر بیماری و آزمایشات اختلالات الکترولیتی) جمع آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بیومارکرها شامل Ca, K, Na, Cr, BUN, Mg, P که در روزهای اول، دوم و سوم بستری (زمان بستری) در بخش مراقبت های ویژه از روی پرونده بیماران جمع آوری و ثبت شد. پیامدهای بیماری و پیش آگهی بیماری شامل اینتوباسیون، مورتالیتی و اکستوباسیون و ترخیص از بخش و بیمارستان تعیین شده است.

روش های آماری

آنالیزها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد. متغیرهای کمی جهت توصیف مرکز داده ها از میانگین (و یا میانه) و جهت توصیف متغیرهای کیفی از فراوانی و درصد استفاده شد. جهت تحلیل داده ها به صورت چند متغیره از آزمون های t (یا من ویتنی) و آزمون کای اسکوئر (یا آزمون دقیق فیشر) استفاده شد. نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون Q-Q انجام شد و مقادیر P-value کمتر از ۰,۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

یافته ها

در ابتدا با ۹۶ نفر وارد مطالعه شدند که پس از بررسی از نظر معیار خروج از مطالعه در نهایت ۸۷ بیمار برای مطالعه انتخاب شدند. از ۸۷ بیمار وارد شده به مطالعه ۵۴ درصد از بیماران مرد بودند. همچنین سن بالای ۸۰ سال (۲/۳۲٪) دارای بیشترین فراوانی بوده است. اکثریت بیماران سابقه قبلی بیماری (۱/۸۵٪) داشتند و اکثریت آنها

کرونا ویروس SARS- COV-2 یک ویروس زئونوز و عامل بیماری پنومونی عفونی کووید-۱۹ است که سازمان بهداشت جهانی (WHO) در ۳۰ ژانویه ۲۰۲۰ آن را به عنوان یک همه گیری جهانی اعلام کرد [۱]. تا ۱۴ فوریه ۲۰۲۳ تعداد موارد تأیید شده بیماری کرونا ویروس ۲۰۱۹ به بیش از ۷۵۶ میلیون نفر رسید و ۶/۸ میلیون بیمار در سراسر جهان بر اثر این بیماری جان خود را از دست دادند [۲]. ویروس های کرونا ویروس گروهی از ویروس های RNA با سن مثبت هستند که مربوط به گروه Corona viridian می باشند و در پستانداران به ویژه انسان بیماری زا هستند. مطالعات اخیر شیوع بالای عدم تعادل الکترولیتی را در بیماران کووید-۱۹ گزارش کرده اند و این عدم تعادل را با عفونت شدیدتر مرتبط می دانند. مطالعات نشان داده اند که اختلالات سدیم با خطر بیشتری برای تهویه مکانیکی و مرگ و میر مرتبط است [۳].

دخاله آنزیم مبدل آنژیوتانسین (ACE2) یک آنزیم کلیدی در سیستم رنین- آنژیوتانسین (RAS) پروتئین ویروس SARS- COV-2 که باعث کووید-۱۹ می شود از طریق گیرنده ACE2 وارد سلول های انسانی می شود [۴-۶]. عفونت ابتدا در راههای هوایی فوقانی رخ می دهد و در مراحل بعدی ممکن است به ریه، دستگاه گوارش، کلیه، قلب یا مغز ادامه دهد. آسیب حاد کلیه (AKI) و سندرم زجر تنفسی حاد (ARDS) که از عوارض شایع در عفونت های شدید کووید-۱۹ هستند. پس از عفونت در ریه، ویروس کووید-۱۹ می تواند به خون منتقل شود، در کلیه تجمع کند و به سلول های مستقر کلیه آسیب برساند. نارسایی حاد کلیه یکی از مشکلات عمده سلامت عمومی در سرتاسر دنیا با بیش از یک میلیون پیوند کلیه محسوب می شود. آسیب حاد کلیه سندرمی است که در آن کاهش ناگهانی فیلتراسیون گلومرولی در حدی است که باعث احتباس مواد زاید نیتروژنی (کراتین و نیتروژن، اوره خون) اختلال در حجم مایع خارج سلولی و هوموستاز الکترولیت ها و اسید و باز در بدن می گردد [۷، ۸].

از آنجایی که آزمایش های الکترولیت های سرم به راحتی در آزمایشگاه ها در دسترس هستند به عنوان نشانگرهای پیش آگهی در کووید-۱۹ برای کمک به طبقه بندی ریسک بیماران مفید هستند. مطالعات منتشر شده اخیر ارتباط عدم تعادل الکترولیتی مانند هیپوکالمی و هیپوناترمی، هیپوکالمی، و اختلالات منیزیمی را با شدت کووید-۱۹ نشان داده اند [۹، ۱۰]. درخصوص ارتباط بین الکترولیت های بدن با ابتلا به کووید-۱۹ یا شدت این بیماری شواهد متناقضی وجود دارد. که ترکیب این نتایج می تواند به رفع ابهامات کمک نماید. از این رو هدف از این مطالعه بررسی تغییرات الکترولیتی در بیماران کووید-۱۹ بستری شده در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام خمینی اهواز بود.

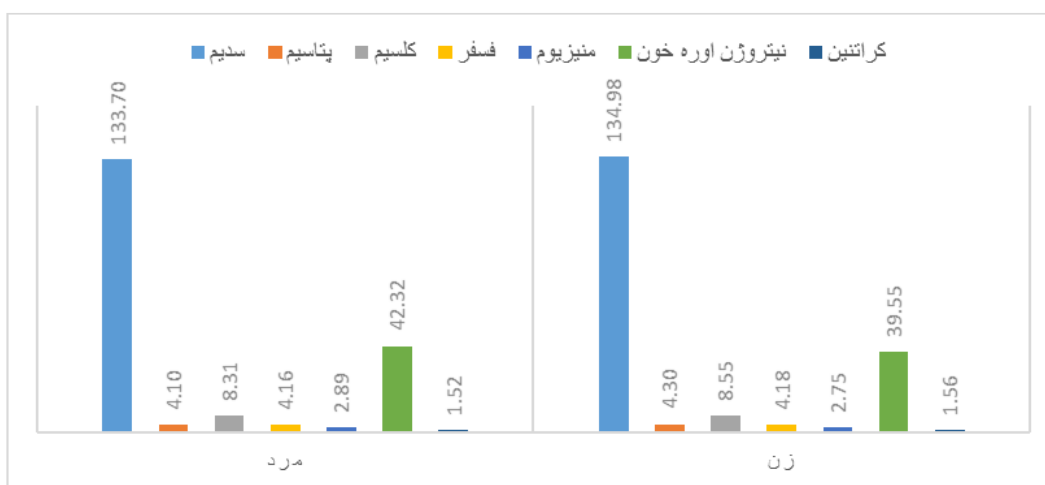
معناداری یافت نشد.

آزمون من ویتنی برای مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس جنس استفاده شد. میانگین پتاسیم بین دو گروه مردان و زنان تفاوت معنی داری دارد و در زنان بصورت بالاتر از مردان بوده است ($p = 0/041$) (نمودار ۱).

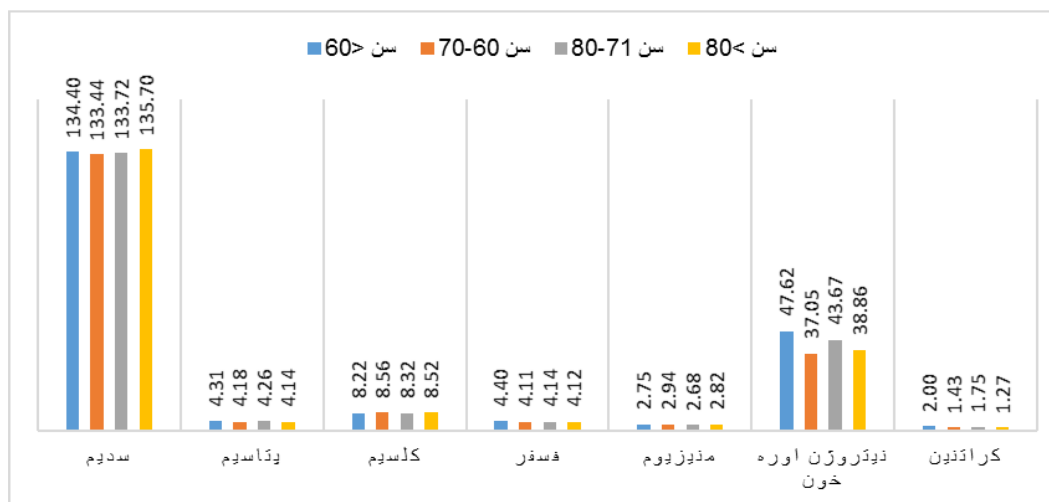
از آزمون من ویتنی برای مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس سن استفاده شد. بین سن و متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ تفاوت معنی داری وجود ندارد ($p > 0/05$) (نمودار ۲).

(۴/۸۷٪) فوت شده بودند و تنها ۶/۱۲ درصد از آنها از بیمارستان ترخیص شده بودند. Intubation در ۴/۶۴ درصد از آنها انجام شده بود. بیشترین میزان مداخلات درمانی مربوط به کلسیم بود. همچنین ۲/۵۵٪ هیپوناترمی و ۸/۵۹٪ هیپوکلسمی بودند و به ترتیب سطح کراتین، نیترژن اوره خون، پتاسیم، فسفر، منیزیم در ۵/۵۷٪، ۵/۸۲٪، ۶/۲۷٪، ۱/۱۶٪، ۴/۳٪، از بیماران غیرنرمال بوده است.

یافته‌های آزمون من ویتنی برای مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس جنس نشان داد که میانگین پتاسیم بین دو گروه مردان و زنان تفاوت معنی داری دارد و در زنان بصورت بالاتر از مردان بوده است ($p = 0/041$) و سایر الکترولیت‌ها با جنس ارتباط



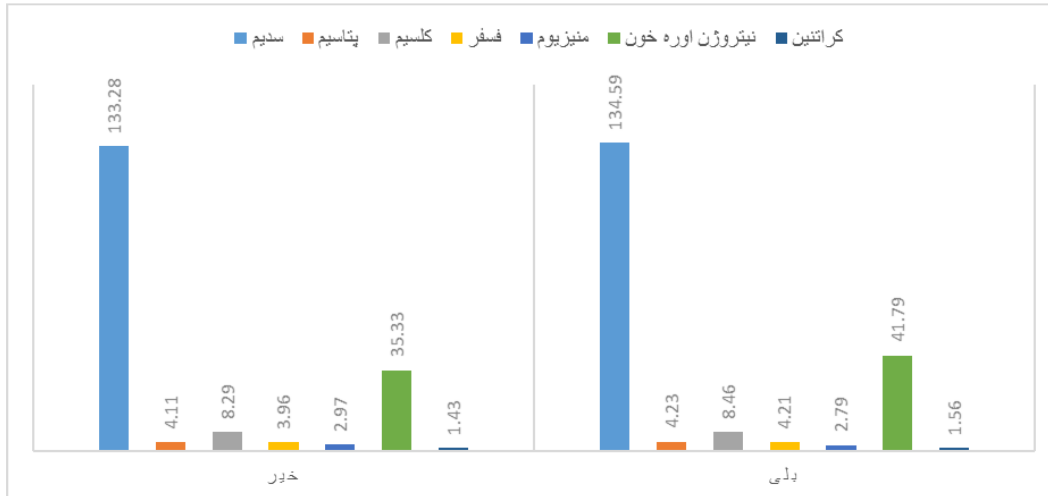
نمودار ۱. مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس جنسیت.



نمودار ۲. مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس سن.

و متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ تفاوت معنی داری وجود ندارد ($p > 0/05$) (نمودار ۳).

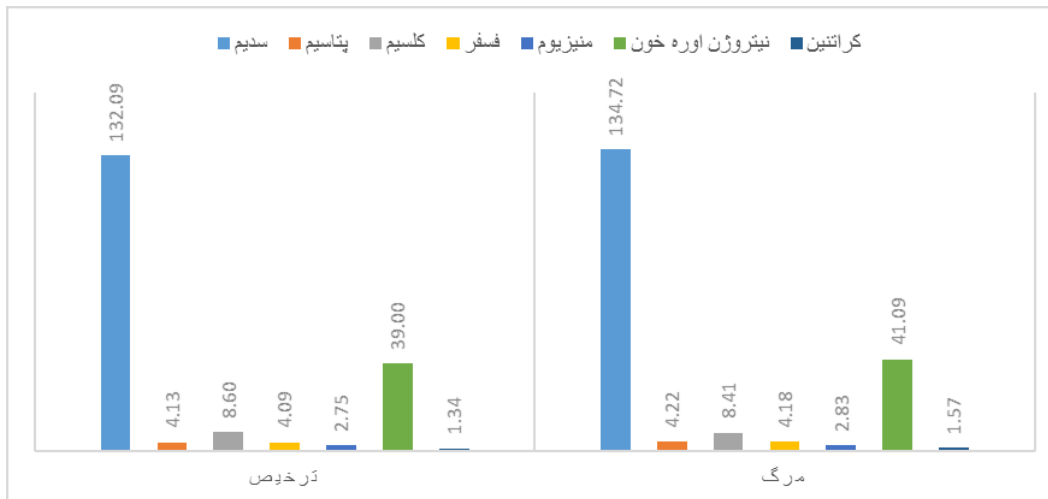
آزمون من ویتنی برای مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس سابقه بیماری استفاده شد. بین سابقه بیماری



نمودار ۳. مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس سابقه بیماری.

مرگ و متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ تفاوت معنی داری وجود ندارد ($p > 0/05$) (نمودار ۴).

از آزمون من ویتنی برای مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس ترخیص و مرگ استفاده شد. بین ترخیص و



نمودار ۴. مقایسه اثر متغیرهای الکترولیتی در فرم شدید بیماری کووید-۱۹ براساس ترخیص و مرگ

۲/۵۵٪ بیماران دچار عدم تعادل سدیم سرم بودند. بطور مشابه هو و همکاران نشان دادند که هیپوناترمی بطور کلی یک وضعیت شایع در بین بیماران بستری شده در بیمارستان مبتلا به کووید-۱۹ است. آنها همچنین بیان کردند که هیپوناترمی با سن بالاتر، علائم شدیدتر، سیر بیماری و درگیری ریه مرتبط است [۱۱]. با این حال این مطالعه بین سن بالا، علائم شدیدتر، سیر بیماری و سابقه بیماری و مرگ و میر و ترخیص و سطح

بحث

در این پژوهش بررسی تغییرات الکترولیتی در بیماران کووید-۱۹ بستری شده در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان امام خمینی اهواز صورت گرفت به این دلیل که نقش بالقوه عدم تعادل آنها بر پیامدهای بیماران مبتلا به پنومونی کووید-۱۹ مشخص شود. یافته‌های ما نشان داد که تقریباً

جندی شاپور

برای تشکیل ساختار، ورود، بیان ژن، بلوغ و آزادسازی ویریون خود به یون کلسیم نیاز دارند، اما مکانیسمی که توسط آن عدم تعادل یون کلسیم رخ می دهد به خوبی شناسایی نشده است [۱۹]. این نوع عدم تعادل الکترولیت بطور معنی داری با پذیرش در بخش مراقبت های ویژه و سطح CRP مرتبط بود. مکانیسم دقیق هیپوکلسمی در طول کووید-۱۹ دقیق نیست. با این حال برخی شواهد نشان داد که بیماران مبتلا به کووید-۱۹ معمولاً از سوء تغذیه مزمن رنج می برند که منجر به کمبود ویتامین D و جذب کم کلسیم در روده می شود. علاوه بر این کلسیم عمدتاً به آلبومین در پلاسما متصل می شود و کاهش آلبومین سرم باعث هیپوکلسمی می شود [۲۰-۲۳]. آگاهی در مورد هیپوفسفاتی و هیپوکلسمی بالقوه در مدیریت بیماران کووید-۱۹ مهم است. در مطالعه حاضر نیز در بیماران در مرحله شدید و بحرانی کووید-۱۹ قرار داشتند، میزان سطح کلسیم کاهش یافته و باعث ایجاد هیپوکلسمی در بیماران شده است اما میزان فسفر در ۹/۸۳٪ بیماران در حد نرمال بوده است و تنها در ۱/۱۶٪ بیماران از هیپوفسفاتی مشاهده شده است. این تفاوت در درصد می تواند به دلایل مختلفی همچون تفاوت در بیماری زمینه ای، تفاوت در جامعه آماری، کمبود ویتامین D در جامعه مورد بررسی باشد. BUN، Cr و نسبت BUN/Cr پارامترهای اصلی نشان دهنده عملکرد کلیه هستند و BUN و SCR هر دو عوامل خطر برای پیشرفت بیماری کووید-۱۹ هستند. شواهد انباشته حاکی از آن است که احتمال بیشتری برای بیمارانی که بر اثر کووید-۱۹ فوت کرده اند آسیب حاد کلیوی (۲۵ درصد) را در طول بستری شدن در بیمارستان تجربه کرده اند و آسیب حاد کلیه با خطر مرگ مرتبط است. آنها همچنین بیان کردند BUN و SCR هر دو عوامل خطر برای پیشرفت بیماری هستند [۲۴]. در مطالعه حاضر نیز نشان داده شد که Cr ۵/۵٪ و BUN ۵/۸٪ غیر نرمال بوده است و همچنین بین BUN، Cr و متغیرهای سن، جنسیت، بیماری قبلی هیچ ارتباط معناداری یافت نشده است. دلیل احتمالی ممکن است این باشد که مطالعه ما نمونه کوچکتری داشت و بیماران نماینده کمتری را شامل می شد.

تعادل الکترولیت مناسب برای تنظیم عملکرد بدن و حفظ سلامت ضروری است. و حتی کوچکترین انحراف از میانگین غلظت الکترولیت می تواند مشکلات زیادی ایجاد کند و گاهی اوقات خطر مرگ را به همراه دارد. درمان فوری و قاطع برای اختلالات مایع و الکترولیت مورد نیاز است. نقش هیپوناترومی بر پیامدهای بالینی بیماران و ارتباط آن با نارسایی قلبی تاکید شده است. بنابراین عفونت های شدیدتر کووید-۱۹ می تواند بطور همزمان بر تعادل یون سدیم در کلیه ها و کانال های وابسته به یون میوکارد تاثیر بگذارند [۲۵]. با توجه به مطالب فوق در مطالعه حاضر هیچ ارتباط معناداری میان سابقه بیماری قلبی مانند دیابت، نارسایی قلبی، و بیماری مزمن کلیوی با تغییرات الکترولیت یافت نشده است. در بررسی علل احتمالی هیپونتریسمی در کووید-۱۹ چاقی، دیابت نوع ۲، فشارخون شریانی بالا، کاهش پاسخ ایمنی و طوفان سیتوکین ذکر شده است [۲۶]. اختلال در تعادل مایعات و الکترولیت ها در صورت عدم کنترل می تواند

سدیم ارتباطی را نشان نداد.

صادقی و همکاران (۲۰۲۰) بیان کردند که هیچ نتیجه ارتباطی بین عدم تعادل سدیم و نتایج بالینی، آزمایشگاهی و بیمارستانی پیدا نکرده اند [۱۲]. پتاسیم یکی از مهمترین یون های موجود در مایعات بدن است و عدم تعادل آن ممکن است منجر به افزایش قابل توجه مرگ و میر در بیمارستان و سرپایی بیماران کووید-۱۹ شود [۱۳]. عدم تعادل پتاسیم هنگام پذیرش در ۴/۹٪ از بیماران مشاهده شد که ما هیچ نقشی برای عدم تعادل یون پتاسیم و پیامدهای بالینی بیماران پیدا نکردیم. میانگین پتاسیم بین دو گروه مردان و زنان تفاوت معنی داری دارد و در زنان بصورت بالاتر از مردان بوده است ($p = 0.041$).

Tongyoo و همکاران نرخ مرگ و میر بطور قابل توجهی بالاتری را در میان بیماران بدحال بستری شده در ICU با سطح غیرطبیعی پتاسیم ارائه کرده اند. علاوه بر این، یک مطالعه کوهورت حتی هیپرکالمی را به عنوان یک عامل پیش آگهی برای بیماران مبتلا به پنومونی اکتسابی بستری در بخش مراقبت های ویژه معرفی کرده است. اهمیت تعادل یون پتاسیم تا حدی است که مطالعه دیگری سطح پتاسیم را بالاتر از 4.5 mEq/L بیان کرده است که در محدوده طبیعی به عنوان پیش بینی کننده مرگ و میر است. اما در مطالعه حاضر بین مرگ و میر افراد و سطح پتاسیم هیچ ارتباط معناداری یافت نشده است [۱۴].

از آنجایی که اکثر بیماران مبتلا به کووید-۱۹ به شدت در بزرگسالی هستند، هیپرکالمی باید در نظر گرفته شود. با این حال هیچ ارتباطی با نیاز به پذیرش در ICU یا مرگ و میر مشاهده نشد [۱۵]. علاوه بر این سطح منیزیم 9.27 درصد از بیماران کاهش یافته است (هیپومنیزیسمی) در 4.72 درصد مبتلایان در حد نرمال بوده است. منیزیم یونی است که با عملکرد سیستم ایمنی مرتبط است و تعداد قابل توجهی از مطالعات سعی کردند بین درمان مکمل منیزیم و پیامدهای عفونت کووید-۱۹ ارتباط برقرار کنند. هیپومنیزیسمی بعنوان یک عامل خطر برای افزایش مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ معرفی شده است که ممکن است به اثر منفی هیپومنیزیسمی بر تعادل پتاسیم در افزایش فاصله QT دست در ECG نسبت داده شود. مطالعه دیگر یک فرضیه شگفت انگیز را بیان کرد که هیپومنیزیسمی در بین بیماران کووید-۱۹ که نیاز به بستری شدن در بیمارستان داشتند شایع تر بود، اما بیماران بدحال عمدتاً هیپومنیزیسمی داشتند. با این وجود علت عدم تعادل منیزیم در کووید-۱۹ به خوبی مشخص نشده است [۱۶، ۱۷]. همچنین مطالعه حاضر نشان داد که 8.59 ٪ بیماران هیپوکلسمی و در 2.40 ٪ سطح کلسیم نرمال بوده است. اگر چه این نرخ بالای عدم تعادل یون کلسیم شگفت آور به نظر می رسد، مطالعات متعدد دیگر این یافته را اعلام کرده اند. در این راستا، مطالعات اخیر فرضیه هایی را در مورد جذب روده ای عدم تعادل در مکانیسم تنظیمی شامل هورمون پاراتیروئید و ویتامین D یا اثر مستقیم ناشی از SARS- COV-2 مطرح کرده اند [۱۸]. لازم به ذکر است که ویروس ها

سوائی: گردآوری داده‌ها. محبوبه رشیدی: نظارت. رضا باغبانیان: نرم افزار. اعتبارسنجی: محبوبه رشیدی و رضا باغبانیان: نگارش - بررسی و ویرایش.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ تضاد منافی ندارند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مایلند از حمایت معاونت امور پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز با کد پژوهشی PAIN-0009 تقدیر و تشکر نمایند.

خطرناک باشد، آسیب کلیه ممکن است به دیالیز حاد نیاز داشته باشد که ممکن است بر قابلیت های همودیالیزی HD و هموفیلتراسیون غلبه کند. در این راستا، دیالیز صفاقی حاد PD ممکن است نجات دهنده باشد. علاوه بر این بیماری مزمن کلیوی از قبل، خطر عوارض شدیدتر کووید-۱۹ را افزایش می دهد. تاثیر کووید-۱۹ بر بیماران HD, PD نیز با تاکید بر اقدامات پیشگیرانه مورد بحث قرار گرفته است [۲۷]. در مطالعه حاضر ۵/۱۹٪ افراد مورد دیالیز قرار گرفتند. مطالعات بسیار کمی بر روی مداخلات درمانی و تغییرات الکترولیت صورت گرفته است. در مطالعه حاضر همچنین بیشترین مداخلات درمانی مربوط به کلسیم بوده است که با استفاده از ویال های کلسیم گلوکونات و قرص کلسیم این کمبود کلسیم را جبران می کردند. در افرادی که سطح پتاسیم آنها پایین بوده محلول ۱۵٪ KCL بصورت انفوزیون وریدی تجویز می شود و افرادی که دچار کاهش سطح سدیم شده بودند از سرم فیزیولوژیک نرمال سیلین که حاوی Na CL ۵٪ و ایزوتونیک ۰/۹ درصد است و ویال Na CL ۵٪ استفاده شده است. همچنین برای کسانی که دچار افت منیزیم شده بودند از ویال های منیزیم و افرادی که دچار افت فسفات شده بودند نیز از آمپول و قرص فسفات استفاده شده است. این مطالعه با محدودیت هایی مواجه بود اما مهمترین محدودیت تین مطالعه که میتواند بر نتایج تاثیر بگذارد جامعه آماری پایین آن می باشد.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که عدم تعادل الکترولیتی وجود دارد و از ناهنجاری های رایج آزمایشگاهی در طول کووید-۱۹ با اینحال، بجز میزان پتاسیم که با جنسیت مرتبط است هیچ ارتباط معنی داری بین عدم تعادل الکترولیت و متغیرهای سن، جنس، سابقه بیماری قلبی، Intubation ترخیص و مرگ پیدا نشد و این عدم تعادل بیشتر نقش پیش آگهی مهمی برای کووید-۱۹ ایفا می کند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

یک مطالعه توصیفی بود که به بررسی داده های آزمایشگاهی بدون افشای اطلاعات بیماران پس از دریافت کد اخلاق (IR.AJUMS. REC.1400.405) از دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز پرداخت.

حامی مالی

دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز (PAIN-0009)

مشارکت نویسندگان

رضا باغبانیان: ایده پردازی، روش شناسی، نرم افزار. فاطمه کریمی چهارقاش: گردآوری داده‌ها، نگارش - تهیه پیش نویس اصلی. محسن

References

- [1] Chang L, Yan Y, Wang L. Coronavirus disease 2019: coronaviruses and blood safety. *Transfusion medicine reviews*. 2020 Apr 1;34(2):75-80. [[10.1016/j.tmr.2020.02.003](https://doi.org/10.1016/j.tmr.2020.02.003)] [PMID]
- [2] World Health Organization. Therapeutics and COVID-19: living guideline, 13 January 2023. World Health Organization; 2023. World Health Organization. Therapeutics and COVID-19: living guideline, 13 January 2023. World Health Organization; 2023. [PMID]
- [3] Tzoulis P, Waung JA, Bagkeris E, Hussein Z, Biddanda A, Cousins J, Dewsnip A, Falayi K, McCaughran W, Mullins C, Naeem A. Dysnatremia is a predictor for morbidity and mortality in hospitalized patients with COVID-19. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2021 Jun 1;106(6):1637-48 [[10.1210/clinem/dgab107](https://doi.org/10.1210/clinem/dgab107)] [PMID]
- [4] De Carvalho H, Richard MC, Chouihed T, Goffinet N, Le Bastard Q, Freund Y, Kratz A, Dubroux M, Masson D, Figueres L, Montassier E. Electrolyte imbalance in COVID-19 patients admitted to the Emergency Department: a case-control study. *Internal and Emergency Medicine*. 2021 Oct 1:1-6. [[10.1007/s11739-021-02632-z](https://doi.org/10.1007/s11739-021-02632-z)] [PMID]
- [5] Liu Y, Yang Y, Zhang C, Huang F, Wang F, Yuan J, Wang Z, Li J, Li J, Feng C, Zhang Z. Clinical and biochemical indexes from 2019-nCoV infected patients linked to viral loads and lung injury. *Science China Life Sciences*. 2020 Mar;63:364-74. [[10.1007/s11427-020-1643-8](https://doi.org/10.1007/s11427-020-1643-8)] [PMID]
- [6] Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *International journal of oral science*. 2020 Mar 3;12(1):1-6. [[10.1038/s41368-020-0075-9](https://doi.org/10.1038/s41368-020-0075-9)] [PMID]
- [7] Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, Cheng Z. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The lancet*. 2020 Feb 15;395(10223):497-506. [[10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)] [PMID]
- [8] Vetter P, Vu DL, L'Huillier AG, Schibler M, Kaiser L, Jacquieroz F. Clinical features of covid-19. *Bmj*. 2020 Apr 17;369. [[10.1136/bmj.m1470](https://doi.org/10.1136/bmj.m1470)] [PMID]
- [9] Wu Y, Hou B, Liu J, Chen Y, Zhong P. Risk factors associated with long-term hospitalization in patients with COVID-19: a single-centered, retrospective study. *Frontiers in Medicine*. 2020: 315. [[10.3389/fmed.2020.00315](https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00315)] [PMID]
- [10] Alfano G, Ferrari A, Fontana F, Perrone R, Mori G, Ascione E, Magistroni R, Venturi G, Pederzoli S, Margiotta G, Romeo M. Hypokalemia in patients with COVID-19. Clinical and experimental nephrology. 2021 Apr;25:401-9. [[10.1007/s10157-020-01996-4](https://doi.org/10.1007/s10157-020-01996-4)] [PMID]
- [11] Hu W, Lv X, Li C, Xu Y, Qi Y, Zhang Z, Li M, Cai F, Liu D, Yue J, Ye M. Disorders of sodium balance and its clinical implications in COVID-19 patients: a multicenter retrospective study. *Internal and Emergency Medicine*. 2021 Jun;16:853-62. [[10.1007/s11739-020-02515-9](https://doi.org/10.1007/s11739-020-02515-9)] [PMID]
- [12] Sadeghi S, Keivany E, Naderi Z, Purajam S, Nasri E. Electrolyte imbalance in patients with COVID-19 pneumonia. *J Renal Inj Prev*. 2022;11. [Link]
- [13] Liu S, Zhang L, Weng H, Yang F, Jin H, Fan F, Zheng X, Yang H, Li H, Zhang Y, Li J. Association between average plasma potassium levels and 30-day mortality during hospitalization in patients with COVID-19 in Wuhan, China. *International journal of medical sciences*. 2021;18(3):736. [[10.7150/ijms.50965](https://doi.org/10.7150/ijms.50965)] [PMID]
- [14] Tongyoo S, Viarasilpa T, Permpikul C. Serum potassium levels and outcomes in critically ill patients in the medical intensive care unit. *Journal of International Medical Research*. 2018 Mar;46(3):1254-62. [[10.1177/0300060517744427](https://doi.org/10.1177/0300060517744427)] [PMID]
- [15] Xi H, Yu RH, Wang N, Chen XZ, Zhang WC, Hong T. Serum potassium levels and mortality of patients with acute myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2019 Jan 1;26(2):145-56. [[10.1177/2047487318780466](https://doi.org/10.1177/2047487318780466)] [PMID]
- [16] Quilliot D, Bonsack O, Jaussaud R, Mazur A. Dymagnesemia in Covid-19 cohort patients: prevalence and associated factors. *Magnesium research*. 2020 Dec 1;33(4). [[10.1684/mrh.2021.0476](https://doi.org/10.1684/mrh.2021.0476)] [PMID]
- [17] Kipourou DK, Leyrat C, Alsheredah N, Almazeedi S, Al-Youha S, Jamal MH, Al-Haddad M, Al-Sabah S, Ratchet B, Belot A. Probabilities of ICU admission and hospital discharge according to patient characteristics in the designated COVID-19 hospital of Kuwait. *BMC public health*. 2021 Dec;21:1-1. [[10.1186/s12889-021-10759-z](https://doi.org/10.1186/s12889-021-10759-z)] [PMID]
- [18] Cappellini F, Brivio R, Casati M, Cavallero A, Contro E, Brambilla P. Low levels of total and ionized calcium in blood of COVID-19 patients. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*. 2020 Sep 1;58(9):e171-3. [[10.1515/cclm-2020-0611](https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0611)] [PMID]
- [19] Zhou Y, Frey TK, Yang JJ. Viral calciomics: interplays between Ca²⁺ and virus. *Cell calcium*. 2009 Jul 1;46(1):1-7. [[10.1016/j.ceca.2009.05.005](https://doi.org/10.1016/j.ceca.2009.05.005)] [PMID]
- [20] Holick MF. Vitamin D deficiency. *New England journal of medicine*. 2007 Jul 19;357(3):266-81. [[10.1056/NEJMra070553](https://doi.org/10.1056/NEJMra070553)] [PMID]
- [21] Bhraonáin SN, Lawton LD. Chronic malnutrition may in fact be an acute emergency. *The Journal of Emergency Medicine*. 2013 Jan 1;44(1):72-4. [[10.1016/j.jemermed.2011.05.039](https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2011.05.039)] [PMID]
- [22] Vickers NJ. Animal communication: when i'm calling you, will you answer too?. *Current biology*. 2017 Jul 24;27(14):R713-5. [[10.1016/j.cub.2017.05.064](https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.05.064)] [PMID]
- [23] Liu J, Han P, Wu J, Gong J, Tian D. Prevalence and predictive value of hypocalcemia in severe COVID-19 patients. *Journal of infection and public health*. 2020 Sep 1;13(9):1224-8. [[10.1016/j.jiph.2020.05.029](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.05.029)] [PMID]
- [24] Fakhrolmobarsheri M, Vakhshoori M, Heidarpour M, Najimi A, Mozafari AM, Rezvanian H. Hypophosphatemia in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), Complications, and Considerations: A Systematic Review. *BioMed Research International*. 2022 Oct 21;2022. [[10.1155/2022/1468786](https://doi.org/10.1155/2022/1468786)] [PMID]
- [25] Klein L, O'Connor CM, Leimberger JD, Gattis-Stough W, Piña IL, Felker GM, Adams Jr KF, Califf RM, Gheorghiade M. Lower serum sodium is associated with increased short-term mortality in hospitalized patients with worsening heart failure: results from the Outcomes of a Prospective Trial of Intravenous Milrinone for Exacerbations of Chronic Heart Failure (OPTIME-CHF) study. *Circulation*. 2005 May 17;111(19):2454-60. [[10.1161/01.CIR.0000165065.82609](https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000165065.82609)]

3D] [PMID]

- [26] Cooper ID, Crofts CA, DiNicolantonio JJ, Malhotra A, Elliott B, Kyriakidou Y, Brookler KH. Relationships between hyperinsulinaemia, magnesium, vitamin D, thrombosis and COVID-19: rationale for clinical management. *Open Heart*. 2020 Sep 1;7(2):e001356. [[10.1136/openhrt-2020-001356](https://doi.org/10.1136/openhrt-2020-001356)] [PMID]
- [27] Carriazo S, Kanbay M, Ortiz A. Kidney disease and electrolytes in COVID-19: more than meets the eye. *Clinical Kidney Journal*. 2020 Jun;13(3):274-80. [[10.1093/ckj/sfaa112](https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa112)] [PMID]