



The Iranian Association of
Medical Law



The Bioethics and Health
Law Institute

Investigating the Effect of Blood Electrolytes Fluctuations on Committing a Crime

Zahra Shahsavari¹, Mahmood Ashrafy^{1*}, Hamid Azizi Malekabadi², Masoud Heidari¹

1. Department of Law, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

2. Department of Medical Basic Sciences, Isf.C., Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: Today, in the field of neurophysiology and crime, criminal biologists are seeking to discover the connection between neurological disorders and brain chemicals with crimes and in particular aggressive behaviors. By examining the electrolyte levels in the blood, various physical and psychological injuries that are effective in committing antisocial behaviors are revealed. In order to punish these patients with relative responsibility, it is better to consider security and educational measures to prevent the repetition of the crime and this cannot be achieved unless the necessary laws are formulated so that judges can issue fair decisions based on legal provisions. The only place where the legislator refers to the issue of illness as a cause for the removal of criminal liability is Article 149 of the Islamic Penal Code, which will only remove criminal liability if the illness destroys the power of discernment and willpower; second, paragraph "e" of Article 38 of the Islamic Penal Code, which refers to the general word "illness" for mitigation, but what kind of illness and to what extent and under what conditions, has been kept silent. One of these diseases that can increase the likelihood of committing a crime is blood electrolyte imbalance, which is the target of the present study.

Method: The research method of the present study is descriptive-analytical and the method of data collection is library study.

Ethical Considerations: This article has fully adhered to the principles of ethics, honesty, respect for individual rights, confidentiality and the principle of material and intellectual property.

Results: Electrolytes are organic solutions of mineral compounds containing elements such as sodium, potassium, chloride, magnesium, calcium, phosphate and bicarbonate that play a role in the exchange of ionic currents and the creation of biological potentials. The body's cells use electrolytes to conduct electrical charges, which also help with chemical reactions, especially when it comes to hydration and the balance of fluids inside and outside the cells. However, sometimes due to diseases, dehydration or poor nutrition, this balance is disrupted, causing a decrease or increase in these elements and causing complications such as unusual eye movements, fatigue, seizures, muscle spasms, cramps and weakness, numbness, muscle cramps, memory problems, confusion, depression, which can cause changes in behavior and lower the person's tolerance threshold and mood and may ultimately lead to criminal behavior.

Conclusion: After investigation and studies, it was determined that electrolyte fluctuations are effective in committing antisocial and criminal acts and that the patient, under the influence of the disease, has a low tolerance threshold and a high criminal capacity, both physically and mentally and if other factors affecting the commission of a crime, including social causes, are present, he will commit a crime. Therefore, we need to formulate laws for the correct and fair way of dealing with these patients.

Keywords: Traffic; Emergency Road; Crime Commitment; Crime Identification; Corporate Responsibility

Corresponding Author: Mahmood Ashrafy; **Email:** mahmood.ashrafy@iau.ac.ir

Received: September 16, 2024; **Accepted:** January 11, 2025; **Published Online:** November 26, 2025

Please cite this article as:

Shahsavari Z, Ashrafy M, Azizi Malekabadi H, Heidari M. Investigating the Effect of Blood Electrolytes Fluctuations on Committing a Crime. *Medical Law Journal*. 2025; 19: e43.



بررسی تأثیر نوسانات الکترولیت‌های خون در ارتکاب جرم

زهره شهسواری^۱، محمود اشرفی^{۱*}، حمید عزیزی ملک‌آبادی^۲، مسعود حیدری^۱

۱. گروه حقوق، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

۲. گروه علوم پایه پزشکی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: امروزه در خصوص فیزیولوژی عصب و جرم، زیست‌شناسان جانی به دنبال کشف ارتباط میان اختلال‌های عصبی و مواد شیمیایی مغز با جرایم و به طور خاص رفتارهای پرخطرانه می‌باشند. با بررسی اختلالات میزان الکترولیت‌های موجود در خون آسیب‌های جسمی و روانی متعددی که در ارتکاب رفتارهای ضد اجتماعی مؤثرند، بروز می‌یابد. برای مجازات این بیماران با مسئولیت نسبی بهتر است، اقدامات تأمینی و تربیتی جهت جلوگیری از تکرار جرم در نظر گرفته شود و این مهم میسر نمی‌گردد، مگر اینکه قوانین مورد نیاز تدوین گردند تا قضات با استناد به مواد قانونی بتوانند رأی عادلانه صادر نمایند. تنها جایی که قانونگذار به موضوع بیماری به عنوان علل رافع مسئولیت کیفری اشاره می‌کند، یکی ماده ۱۴۹ قانون مجازات اسلامی است که فقط در صورتی که بیماری، زائل‌کننده قوه تمیز و اراده باشد، رافع مسئولیت کیفری خواهد بود؛ دوم، بند «ث» ماده ۳۸ قانون مجازات اسلامی که جهت تخفیف به کلمه کلی بیماری اشاره می‌کند، اما اینکه چه بیماری و در چه حد و شرایطی، به سکوت برگزار شده است. یکی از این بیماری‌هایی که می‌تواند احتمال ارتکاب جرم را افزایش دهد، عدم تعادل الکترولیت‌های خون است که هدف تحقیق حاضر است.

روش: روش تحقیق پژوهش پیش رو، توصیفی - تحلیلی و شیوه گردآوری اطلاعات، مطالعه کتابخانه‌ای است.

ملاحظات اخلاقی: این مقاله کاملاً به اصول اخلاقی، صداقت، رعایت حقوق افراد، رازداری و اصل مالکیت مادی و معنوی پایبند بوده است.

یافته‌ها: الکترولیت‌ها محلول‌های آلی از ترکیبات معدنی حاوی عناصری چون سدیم، پتاسیم، کلرید، منیزیم، کلسیم، فسفات و بی‌کربنات هستند که در تبادل جریان‌های یونی و ایجاد پتانسیل‌های زیستی نقش ایفا می‌کنند. سلول‌های بدن از الکترولیت‌ها برای هدایت بارهای الکتریکی استفاده می‌کنند، همین بارهای الکتریکی نیز به واکنش‌های شیمیایی کمک می‌کنند، به ویژه وقتی صحبت از هیدراتاسیون و تعادل مایعات داخل و خارج سلول‌ها می‌شود، اما گاهی در اثر بیماری‌ها و یا از دست دادن آب بدن یا تغذیه نامناسب، این تعادل به هم می‌خورد و باعث کاهش یا افزایش این عناصر می‌شود و عوارضی مانند حرکات غیر معمول چشم، خستگی، تشنج، اسپاسم عضلانی، گرفتگی و ضعف، بی‌حسی، گرفتگی عضلات، مشکلات حافظه، گیجی، افسردگی را به همراه دارد که این عوارض سبب تغییر در رفتار و پایین آمدن آستانه تحمل و خلق و خوی فرد شده و در نهایت ممکن است منجر به رفتارهای مجرمانه گردد.

نتیجه‌گیری: پس از بررسی و مطالعات صورت گرفته مشخص گردید که نوسانات الکترولیت‌ها بر ارتکاب اعمال ضد اجتماعی و بزهکارانه مؤثر بوده و از نظر جسمی و روانی شخص بیمار تحت تأثیر بیماری دارای آستانه تحمل پایین و ظرفیت جنایی بالایی می‌شود و در صورتی که دیگر عوامل مؤثر در ارتکاب جرم از جمله علل اجتماعی فراهم باشد دست به ارتکاب جرم می‌زند. بنابراین نیازمند تدوین قوانینی برای نحوه صحیح و عادلانه در برخورد با این بیماران هستیم.

واژگان کلیدی: الکترولیت‌ها؛ آسیب‌های روانی؛ ارتکاب جرم؛ جرم‌شناسی؛ مسئولیت کیفری

نویسنده مسئول: محمود اشرفی؛ پست الکترونیک: mahmood.ashrafy@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۲؛ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۰۵

خواهشمند است این مقاله به روش زیر مورد استناد قرار گیرد:

Shahsavari Z, Ashrafy M, Azizi Malekabadi H, Heidari M. Investigating the Effect of Blood Electrolytes Fluctuations on Committing a Crime. Medical Law Journal. 2025; 19: e43.

مقدمه

در علم جرم‌شناسی، محققان علل و عواملی را جهت ارتکاب عمل مجرمانه برشمردند و آن‌ها را به دو دسته عوامل فردی و اجتماعی تقسیم کرده‌اند. علل فردی خود به دو گروه علل جسمی و علل روانی تقسیم می‌شوند. علل جسمی مربوط به ساختار فیزیکی و تن و بدن است، اما هرگونه مشکل جسمی بر روح و روان هم تأثیر می‌گذارد. کمبود و یا افزایش برخی از عناصر در بدن به دلیل بیماری و یا تغذیه نادرست، علاوه بر اینکه سبب بیماری شده، ناخودآگاه بر خلیات و روح و روان فرد تأثیر می‌گذارند، از جمله این مواد که برای بدن نقش حیاتی دارند، الکترولیت‌ها هستند. الکترولیت‌ها موادی هستند که وقتی در آب حل می‌شوند، دارای بار الکتریکی طبیعی مثبت یا منفی می‌شوند. الکترولیت به بدن کمک می‌کند تا واکنش‌های شیمیایی را تنظیم کند و تعادل بین مایعات داخل و خارج سلول‌ها را حفظ کند. الکترولیت‌ها از مواد غذایی و مایعات به بدن ما وارد می‌شوند. کلیه‌ها الکترولیت‌های اضافی را از بدن خارج کرده و وارد ادرار می‌کنند. همچنین هنگام عرق کردن، الکترولیت‌ها را از دست می‌دهیم. الکترولیت‌ها در بدن برای عملکرد اساسی زندگی ضروری هستند. الکترولیت‌های مهم عبارتند از سدیم، پتاسیم، کلرید، منیزیم، کلسیم، فسفات و بی‌کربنات‌ها. ممکن است در اثر عواملی تعادل این الکترولیت‌ها به هم بخورد و منجر به بالا یا پایین رفتن سطح آن‌ها در بدن شود. عوارض هر یک از این عناصر متفاوت است. مهم‌ترین آن‌ها اضطراب، افسردگی، خستگی، عدم تمرکز، افزایش تحریک‌پذیری سیستم عصبی، میگرن و حملات صرعی است. طبیعی است فردی که چنین علائمی را دارد در درک صحیح از موقعیت و تصمیم‌گیری دچار مشکل می‌شود. این مقاله به بررسی فیزیولوژی پایه الکترولیت‌ها و ناهنجاری‌های آن‌ها و پیامدهای عدم تعادل الکترولیت و عوارض ناشی از آن و تأثیر این اختلالات بر رفتار و تصمیم‌گیری و ارتکاب جرم می‌پردازد. از طرفی نظر دستگاه قضا را بر پرونده شخصیت مجرمان و بررسی دقیق بیماری‌های روحی و روانی و جسمی که علت ارتکاب جرم می‌توانند باشند

و از نظر جرم‌شناسان دارای اهمیت فراوانی هستند، جلب نموده تا در تصمیم‌گیری‌های خود به جای تعیین مجازات این افراد که هیچ تأثیری بر رفتار آن‌ها نداشته، از اقدامات تأمینی مناسب و دستور به درمان آن‌ها استفاده نمایند تا در پیشگیری از جرم قدم‌های مؤثری برداشته شود.

روش

روش این پژوهش، کیفی (توصیفی - تحلیلی) و روش گردآوری اطلاعات اسنادی و کتابخانه‌ای است. در این مقاله با مراجعه به منابع متقن و مستدل موجود در منابع پزشکی و حقوقی ایران و کشورهای دیگر، اطلاعات لازم گردآوری شده است.

ملاحظات اخلاقی

در پژوهش حاضر جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

یافته‌ها

سلول‌های بدن از الکترولیت‌ها برای هدایت بارهای الکتریکی استفاده می‌کنند، همین بارهای الکتریکی نیز به واکنش‌های شیمیایی کمک می‌کنند. اما گاهی در اثر بیماری‌ها و یا از دست دادن آب بدن یا تغذیه نامناسب، این تعادل به هم می‌خورد و باعث کاهش یا افزایش این عناصر می‌شود و عوارض جسمی و روانی را به همراه دارد که این عوارض سبب تغییر در رفتار و پایین آمدن آستانه تحمل و خلق و خوی فرد شده و در نهایت ممکن است منجر به رفتارهای مجرمانه گردد.

بحث

۱. نقش الکترولیت‌ها در بدن: ساختار فیزیکی بدن هر موجود زنده از سلول تشکیل شده است. به عبارتی سلول واحد اصلی ساختاری عملکردی و بیولوژیکی همه موجودات زنده است. برای اینکه نقش فیزیولوژیکی سلول به درستی ایفا شود، باید محیطی ثابت و پایدار داشته باشد. بدن انسان این محیط

را با دریافت مواد غذایی و دفع مداوم مواد زائد حاصل از سوخت و ساز و تنظیم مایعات بدن ایجاد می‌کند، تغذیه مناسب و به میزان کافی در عملکرد الکترولیت‌ها نقش اساسی دارد. الکترولیت‌ها مواد موجود در مایعات درون سلولی و برون سلولی هستند که از محلول جدا شده و می‌توانند جریان الکتریکی را انتقال دهند و به دو دسته تجزیه می‌شوند: کاتیون و آنیون. الکترولیت‌ها بر اساس فعالیت شیمیایی (میلی‌اکی والان در لیتر) یا به وسیله معیار وزن ملکولی (میلی‌مول در لیتر) یا به وسیله معیارهای وزن (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) اندازه‌گیری می‌شوند. کاتیون‌ها و آنیون‌ها بر اساس اکی والان در لیتر برابر هستند. کاتیون‌ها، یون‌هایی هستند که بار مثبت محلول را افزایش می‌دهند و شامل سدیم، کلسیم، پتاسیم و آنیون‌ها بار منفی محلول را افزایش می‌دهند و شامل کلر، بی‌کربنات و فسفات می‌شوند (۱). با افزایش و یا کاهش این مواد در بدن و برهم خوردن تعادل آن‌ها تغییراتی در اعمال و رفتار انسان حاصل می‌گردد که بی‌تأثیر در واکنش‌های فرد در محیط نیست. حال به بررسی جرم‌شناسی هر یک از این مواد می‌پردازیم.

۲. جرم‌شناسی الکترولیت‌ها

۱-۲. سدیم: سدیم، یک کاتیون فعال اسمزی، یکی از الکترولیت‌های ضروری در مایع خارج سلولی است که وظیفه حفظ حجم مایع خارج سلولی و تنظیم پتانسیل غشایی سلول‌ها را بر عهده دارد. سدیم همراه با پتاسیم در غشای سلولی به عنوان بخشی از انتقال فعال مبادله می‌شود (۲). مهم‌ترین مواد غذایی حاوی سدیم شامل غذاهای دریایی، غلات، سبزیجات و محصولات لبنی است که اگر به اندازه کافی به بدن برسند، مشکلی ایجاد نخواهند کرد. تنظیم سدیم در کلیه‌ها اتفاق می‌افتد. لوله پروگزیمال جایی است که اکثریت بازجذب سدیم انجام می‌شود (۳). سدیم در حفظ تحرک‌پذیری و هدایت عصبی - عضلانی نقش مهمی را ایفا می‌کند (۱). در میان اختلالات الکترولیتی، هیپوناترمی (کاهش سدیم) شایع‌ترین است. هیپوناترمی زمانی تشخیص داده می‌شود که سطح سدیم سرم کمتر از ۱۳۵ میلی‌مول در لیتر

باشد. هیپوناترمی علل زیادی دارد، از جمله نارسایی قلبی، بیماری مزمن کلیوی، بیماری کبد، درمان با دیورتیک‌های تیازیدی (افزایش ترشح ادرار)، پلی‌دیپسی روان‌زا (تشنگی مفرط) و سندرم ترشح نامناسب هورمون ضد ادرار، همچنین می‌توان آن را در حالت پس از عمل و در شرایط مسمومیت تصادفی با آب، همانطور که با ورزش شدید ایجاد می‌شود، مشاهده کرد (۴). هیپوناترمی تظاهرات عصبی، اختلال در سطح هوشیاری، سردرد، گیجی، حالت تهوع و هذیان را به همراه دارد (۵). عارضه دیگر، هیپرناترمی (افزایش سدیم) زمانی رخ می‌دهد که سطح سدیم سرم بیش از ۱۴۵ میلی‌مول در لیتر باشد و در مواقعی که بدن آب از دست می‌دهد و مربوط به مکانیسم تشنگی است (۱). علائم هیپرناترمی شامل تاکی پنه (تند نفسی)، مشکل خواب و بی‌قراری است (۶). سه نوع هیپرناترمی وجود دارد. اولین مورد کم‌آبی بدن است که بیشتر در اثر گرم‌زدگی، سوختگی، تعریق شدید، استفراغ و اسهال ایجاد می‌شود؛ دوم کم بودن کل آب بدن با سدیم طبیعی بدن است که ناشی از دیابت بی‌مزه، بیماری کلیوی، اختلال عملکرد هیپوتالاموس، بیماری کم‌خونی و مصرف برخی داروها است؛ سومین مورد افزایش سدیم کل بدن است که به دلیل افزایش مصرف سدیم، سندرم کان یا سندرم کوشینگ ایجاد می‌شود (۴).

همان‌گونه که مشخص است، یکی از اختلالات در کاهش میزان سدیم به علت تغذیه نادرست و یا بیماری، ایجاد تظاهرات عصبی است. تظاهرات عصبی دوره‌های ناگهانی ترس و ناراحتی شدید است که ممکن است شامل تپش قلب، عرق کردن، درد قفسه سینه یا ناراحتی قفسه سینه، تنگی نفس، لرزش، سرگیجه، بی‌حسی، گیجی، احساس عذاب قریب الوقوع و از دست دادن کنترل باشد (۷). کم نیستند جرائمی که در اثر تظاهرات عصبی اتفاق می‌افتند. افرادی که پس از ارتکاب جرم عنوان می‌کنند که در اثر عصبانیت شدیدی که حاکم بر اراده آن‌ها شده است، دست به ارتکاب جرم زده‌اند. فرد عصبی از یکسو توان جسمی لازم و از سوی دیگر قدرت تصمیم‌گیری کافی را در لحظه ارتکاب جرم نداشته و در برابر

پیشامدها، وسوسه‌ها و حوادث تسلیم شده و دست به عمل ضد اجتماعی می‌زند.

لازم به ذکر است، جرم‌شناسی عصب، به عنوان یکی از شاخه‌های زیست‌شناسی جنایی نوین در خصوص فیزیولوژی عصب و جرم به دنبال کشف ارتباط میان اختلال‌های عصبی و مواد شیمیایی مغز با جرایم و به طور خاص رفتارهای پرخاشگرایانه می‌باشد و تأثیر عوامل زیست‌شیمیایی بر وقوع جرم، گاه از طریق تغییرات هورمونی در بدن و گاهی به وسیله چگونگی تغذیه مانند کاهش سدیم و یا حتی میزان آلودگی‌های محیطی مثل میزان سرب، جیوه و سم دفع آفات در هوا و نقش آن‌ها بر وقوع جرائم را به اثبات رسانده است. تحقیقات عصب‌روان‌شناختی نشان می‌دهد که شیوع اختلال عملکرد مغز در بین جمعیت‌های مجرم بسیار بالا است، بالاترین همبستگی بین جرم و تظاهرات عصبی ۹۴ درصد در بین مجرمان جرم قتل، ۶۱ درصد در مورد مجرمان جرم پرخاشگری، ۴۹ درصد تا ۷۸ درصد در جرم رابطه جنسی گزارش شده است (۸). با این درصد از فراوانی ارتباط ارتکاب جرم و بیماری لازم است به نوسانات الکترولیتی که سبب این اختلالات می‌شوند، توجه بیشتری کرد.

از عوارض دیگری که در کمبود سدیم اتفاق می‌افتد سردرد است. سردرد را همه حداقل یک بار تجربه کرده‌اند. یکی از علل مهم ایجاد سردرد، تغییر در تعادل مایعات و مواد معدنی در بدن است. این مسأله به ویژه هنگامی اتفاق می‌افتد که سطح سدیم بدن خیلی پایین می‌آید. برای جلوگیری از سردردهای مرتبط با کمبود سدیم، پزشکان خوردن نمک را توصیه می‌کنند. این سردرد از نوع اولیه است. سردردهای اولیه سردردهای خوش‌خیم و عودکننده‌ای هستند که ناشی از بیماری زمینه‌ای یا مشکلات ساختاری نیستند (۹). سردرد مداوم فرد را تحریک‌پذیر و عصبی می‌کند. آستانه تحمل را پایین می‌آورد و قدرت تصمیم‌گیری را از فرد می‌گیرد، پایین‌آمدن سطح هوشیاری نیز از عوارض هیپوناترمی است که اگر همراه با سردرد و علل دیگر ارتکاب جرم در کنار هم قرار بگیرد، بعید نیست چنین فردی مرتکب جرم شود. با این توصیف اگر با بررسی پرونده شخصیت مرتکب به این موضوع

اشاره شود که این شخص تحت تأثیر کمبود سدیم قدرت اراده را تا حدودی از دست داده و مرتکب جرم شده است، بهتر است مسئولیت نسبی برایش در نظر گرفته شود، البته با در نظر گرفتن این موضوع که یک سردرد ساده نمی‌تواند توجیهی برای ارتکاب جرم و فرار از مسئولیت باشد که این موضوع تنها با بررسی یک متخصص مشخص می‌گردد.

۲-۲. پتاسیم: پتاسیم عمدتاً یک یون درون سلولی است. پمپ آدنوزین تری فسفاتاز سدیم - پتاسیم در درجه اول مسئول تنظیم هموستاز بین سدیم و پتاسیم است و سدیم را در ازای پتاسیم که به داخل سلول‌ها حرکت می‌نماید، پمپاژ می‌کند. در کلیه‌ها، فیلتراسیون پتاسیم در گلوبمرول انجام می‌شود. بازجذب پتاسیم در لوله پیچیده پروگزیمال (قسمتی از نفرون در کلیه) و حلقه صعودی ضخیم هنله (ناحیه‌ای با غلظت بالای اوره در عمق مغز کلیه) رخ می‌دهد (۱۰). ترشح پتاسیم در لوله پیچیده دیستال (لوله دور) رخ می‌دهد. آلدوسترون باعث افزایش ترشح پتاسیم می‌شود (۱۱). منابع خوب پتاسیم در انواع میوه‌ها و سبزیجات یافت می‌شود. دریافت پتاسیم برای بزرگسالان از ۲۳۰۰ میلی‌گرم تا ۳۴۰۰ میلی‌گرم بسته به سن و جنسیت لازم است. لوبیا و عدس، سبزی‌های دارای برگ تیره (مانند اسفناج)، کلم پیچ، سیب، زردآلو، سیب زمینی، کدو حلوایی، موز، خرما منابع غنی از پتاسیم هستند (۱۲).

اختلالات پتاسیم در اثر تغییر در میزان آن، بروز می‌یابند. یکی از این اختلالات هیپوکالمی (کاهش پتاسیم) است و زمانی رخ می‌دهد که سطح پتاسیم سرم کمتر از ۳/۶ میلی‌مول در لیتر باشد. از عوارض هیپوکالمی می‌توان به ضعف، خستگی و انقباض عضلانی اشاره کرد. فلج هیپوکالمیک ضعف عمومی بدن است که می‌تواند خانوادگی یا پراکنده باشد (۱۳). پتاسیم پایین، به دلیل افزایش دفع پتاسیم، کاهش مصرف غذاهای غنی از پتاسیم، حرکت پتاسیم به داخل سلول‌ها یا برخی بیماری‌های غدد درون‌ریز ایجاد می‌شود (۴). اختلال دیگر هیپرکالمی (افزایش پتاسیم) است و زمانی رخ می‌دهد که سطح پتاسیم سرم بالای ۵/۵ میلی‌مول در لیتر باشد که می‌تواند

منجر به آریتمی (بی‌نظمی ضربان قلب) شود. علل ابتلا به هیپرکالمی معمولاً به دلیل کاهش دفع توسط کلیه‌ها، انتقال پتاسیم به فضای خارج سلولی یا افزایش مصرف غذاهای غنی از پتاسیم در بیماران مبتلا به نارسایی کلیه ایجاد می‌شود. گرفتگی عضلات، ضعف عضلانی، تحریک‌پذیری و اضطراب علائم و نشانه‌های هیپرکالمی است (۱۴).

در اختلالات پتاسیم موجود در بدن، آنچه که از نظر جرم‌شناسی حائز اهمیت است، اضطراب و تحریک‌پذیری می‌باشد. توانایی موجود زنده یا اندام در تشخیص محرک‌های خارجی، به طوری که بتوان واکنش مناسبی را ایجاد کرد، تحریک‌پذیری (حساسیت) نامیده می‌شود. به عبارتی هنگام انعکاس هیجان‌ها، انسان، معمولاً به عنوان تمایل به واکنش به محرک‌ها با حالت‌های عاطفی منفی (به ویژه خشم) و طغیان‌های خلقی که می‌تواند پرخاشگرانه باشد، تعریف می‌شود. ناراحتی یا اختلال تحریک‌پذیری از دیدگاه بهداشت روان به عنوان یک علامت رایج نگران‌کننده و پیش‌بینی‌کننده پیامدهای بالینی مهم است (۱۵).

گیرنده‌های روی سطوح سلولی، اجزای حسی هستند که محرک‌ها مانند صدا، بو، منظره و طعم‌ها را کنترل می‌کنند. محرک‌ها از طریق انتقال به پیام‌های الکتریکی تبدیل می‌شوند. این سیگنال الکتریکی یا پتانسیل گیرنده مسیر خاصی را از طریق سیستم عصبی طی می‌کند تا یک پاسخ عمومی را آغاز کند. هر نوع گیرنده برای پاسخ‌دادن ترجیحی به تنها یک نوع انرژی محرک، تخصیص یافته است. گیرنده‌های حسی دارای طیف مشخصی از محرک‌ها هستند که به آن‌ها پاسخ می‌دهند و هر کدام با نیازهای خاص ارگانیسم تنظیم می‌شوند. بسته به ماهیت محرک، محرک‌ها به وسیله مکانیک یا انتقال شیمیایی در سراسر بدن منتقل می‌شوند، اگرچه گیرنده‌ها و محرک‌ها متنوع هستند، اکثر محرک‌های بیرونی ابتدا پتانسیل‌های درجه‌بندی شده موضعی را در نورون‌های مرتبط با اندام یا بافت حسی خاص ایجاد می‌کنند. در سیستم عصبی، محرک‌های داخلی و خارجی می‌توانند دو دسته متفاوت از پاسخ‌ها را برانگیزند: یک پاسخ

تحریکی، معمولاً به شکل پتانسیل عمل و یک پاسخ بازدارنده (۱۶).

حال فردی را تصور کنیم که تحریک‌پذیر است، یعنی توانایی لازم در تشخیص محرک‌های خارجی، به طوری که بتواند واکنش مناسبی را ایجاد کند، ندارد با شنیدن صدای نه چندان بلند تحریک شده و شدیدترین واکنش را نشان می‌دهد و چه‌بسا با فراهم‌بودن اوضاع و احوال و دیگر شرایط ارتکاب جرم، فرد تحریک‌پذیر مرتکب جرم به خصوص جرائم علیه اشخاص می‌شود. فرد تحریک‌پذیر با توجه به پاسخ سیستم عصبی خودش که با کمبود پتاسیم دچار مشکل شده است، چنین واکنشی را نشان می‌دهد. بنابراین نمی‌توان او را مانند فرد سالم محاکمه و مجازات کرد. ارتباط تحریک‌پذیری یک فرد در ارتکاب جرم، از دو نظر، هم به عنوان قربانی جرم و هم مرتکب جرم اهمیت دارد. در یک تحقیق نشان داده شد: تحریک‌پذیری و اضطراب به ترتیب با ارتکاب قلدری و قربانی‌شدن مرتبط هستند. علائم تحریک‌پذیری و اضطراب اغلب به طور همزمان رخ می‌دهند، مطالعات کمی اثرات تعاملی آن‌ها را بر ارتکاب جرم یا قربانی‌شدن آزمایش کرده‌اند. در این مطالعه ۱۳۱ جوان را از یک برنامه تحقیقاتی انتخاب کردند که پاتوفیزیولوژی و درمان تحریک‌پذیری و اضطراب کودکان را بررسی می‌کرد. دو آزمون اعتدال برای بررسی علائم تحریک‌پذیری و اضطراب همزمان و ارتباط آن‌ها با ارتکاب و قربانی‌شدن قلدری انجام شد. اضطراب شدیدتر با قربانی‌شدن بیشتر همراه بود. با این حال، تحریک‌پذیری شدیدتر نه تنها با ارتکاب بیشتر جرم، بلکه با قربانی‌شدن هم بیشتر همراه بود. یک تعامل تحریک‌پذیری به اضطراب نشان داد که جوانان با تحریک‌پذیری شدیدتر و سطوح پایین‌تر اضطراب، بیشتر درگیر ارتکاب جرم هستند (۱۷).

اما اضطراب به عنوان یکی دیگر از عوارض افزایش پتاسیم در بدن است. آن نیرویی که ثبات روانی یا جسمی را از میدان خویش به خارج سوق دهد و در فرد ایجاد فشار نماید، اضطراب نامیده می‌شود. اضطراب می‌تواند ریشه زندگی را بخشکاند و به ترس، وحشت و افسردگی منتج گردد. اضطراب

حالتی است ناخوشایند و نامطبوع که همراه خود احساس ناامنی، هیجانات نامطلوب، ترس‌های غیرعادی و حالات مشابهی ظاهر می‌سازد. ضمناً تغییرات جسمانی مانند تغییر فشار خون، ضربان قلب و نبض و تعریق آشکار می‌گردد (۱۸). بروز اضطراب آن قدر اهمیت دارد که فروید (Freud) می‌گوید: «جرم عکس‌العملی علیه اضطراب است» (۱۹)، یعنی اضطراب وقتی به لحاظ ماهیت، جنبه مرضی پیدا می‌کند ارتکاب جرم را اجباراً در پی می‌آورد. فردی که مضطرب است در تصمیم‌گیری‌ها دچار تعلل می‌شود، تحمل شنیدن حرف‌های دیگران را ندارد، دلهره و نگرانی‌های مرضی او باعث تندخویی و عملکرد نادرست می‌شود و در نهایت با وجود ترس‌های درونی کنترل خود را در اعمالش از دست می‌دهد. مجموع موارد ذکرشده، تأثیرات نامطلوبی بر فعالیت فرد سالم گذاشته و باعث تضعیف جسم و روح او می‌گردد. اضطراب اگر در حد معمولی خود که در هر انسانی وجود دارد، باقی بماند هیچ مشکلی برای فرد به وجود نمی‌آورد، چراکه صاحب اراده خود باقی می‌ماند، اما اگر از حد متعارف بالاتر رود، می‌تواند تعادل کارکرد جسمانی و فعالیت ذهنی و روانی فرد را بر هم زند، لذا شخصی که در نتیجه اضطرابی ریشه‌دار در اثر افزایش پتاسیم مرتکب جرم می‌شود، دارای مسئولیتی نسبی است، چراکه این شخص با آن‌که حداکثر دارای هوشیاری و آگاهی است، اما در اثر استیصال و درماندگی و تجربه اضطراب عمیق و ریشه‌دار قدرت اراده و تصمیم‌گیری‌اش در لحظه ارتکاب جرم به شدت مختل شده، وسوسه‌های گوناگون که در ذهنش متجلی می‌شود، توانایی تصمیم‌گیری او را به حداقل یا هیچ می‌رساند و اختلال عصبی که به صورت رفتار از او ظاهر می‌شود تعادل روحی و روانی او را بر هم زده، کنترل خود را از دست داده و مرتکب جرم می‌شود.

نتایج تحقیق تأثیر عوامل روان‌شناختی بر ارتکاب جرم در سال ۱۳۹۷ نشان داد: اضطراب به عنوان قوی‌ترین عامل متمایزکننده دو گروه مجرم و سالم در پژوهش جاری عامل خطر بالقوه‌ای است که در صورت عدم درمان می‌تواند پیش‌بینی‌کننده پیامدهای قانونی در زندگی فرد باشد. در

زمینه سهم اضطراب در حرکت به سوی جرم می‌توان به هم‌جهت‌بودن پژوهش جاری با مطالعه سوان (Swan) و همکاران اشاره نمود. به عبارتی ضعف در ایجاد محدودیت‌های رفتاری سبب می‌شود شخص حالات هیجانی منفی نظیر اضطراب و خشم را بیشتر تجربه کند که این امر به نوبه خود از خصایص ویژگی شخصیتی ضد اجتماعی است (۲۰).

تحقیقات آرنولد (Arnold) نیز ارتباط قوی بین استرس و رفتار مجرمانه را نشان داده است. هنگامی که افراد سطوح بالایی از استرس را تجربه می‌کنند، چه به دلیل چالش‌های شخصی، مشکلات اقتصادی یا فشارهای اجتماعی، بیشتر مستعد درگیرشدن در فعالیت‌های مجرمانه می‌شوند. استرس می‌تواند قضاوت را مختل کند، تکانشگری را افزایش دهد و پرخاشگری را تشدید کند که همگی به احتمال رفتار مجرمانه کمک می‌کنند (۲۱).

۲-۳. کلسیم: کلسیم نقش فیزیولوژیکی مهمی در بدن دارد. در کانی‌سازی اسکلتی، انقباض ماهیچه‌ها، انتقال تکانه‌های عصبی، لخته‌شدن خون و ترشح هورمون‌ها نقش دارد. رژیم غذایی، منبع اصلی کلسیم است. لبنیات سهم عمده‌ای از کلسیم را دارد. دریافت کلسیم توصیه‌شده برای بزرگسالان از ۱۰۰۰ میلی‌گرم تا ۱۳۰۰ میلی‌گرم بسته به سن و جنسیت متغیر است، ماست، پنیر، شیر و ساردین کنسرو شده منابع خوب کلسیم هستند (۲۲).

کلسیم یک کاتیون عمدتاً خارج سلولی است. جذب کلسیم در روده در درجه اول توسط فرم فعال هورمونی ویتامین D₃ کنترل می‌شود. هورمون پاراتیروئید همچنین ترشح کلسیم را در لوله دیستال کلیه‌ها تنظیم می‌کند (۲۳). کلسی تونین روی سلول‌های استخوانی برای کاهش سطح کلسیم در خون عمل می‌کند. تشخیص هیپوکالسمی مستلزم بررسی سطح آلبومین سرم برای تصحیح کلسیم کل است. هیپوکالسمی (کاهش کلسیم) زمانی تشخیص داده می‌شود که سطح کلسیم کل اصلاح‌شده سرم، کمتر از ۸/۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر باشد. علت آن کمبود ویتامین D₃ یا کم‌کاری پاراتیروئید و همچنین می‌تواند ناشی از سوءتغذیه، انتقال خون، مسمومیت با اتیلن

گلیکول (الکل مضر) و پانکراتیت (التهاب ناگهانی لوزالمعده) باشد (۴). بررسی سطح سرمی کلسیم یک آزمایش توصیه‌شده در بیماران پس از تیروئیدکتومی (یک نوع جراحی برای برداشتن تمام یا بخشی از غده تیروئید) است. عوارض کاهش یون کلسیم شامل: بی‌حسی، سوزن‌سوزن شدن انگشتان و نواحی اطراف دهان، کرامپ عضلانی و تغییرات وضعیت عصبی، از جمله اضطراب، افسردگی و روان‌پریشی می‌باشد (۱). هیپرکلسمی زمانی است که سطح کلسیم کل سرم اصلاح‌شده از ۱۰/۷ میلی‌گرم در دسی لیتر بیشتر شود (۲۴/۲۴)، در اثر افزایش غلظت سرمی کلسیم علائمی، شامل خواب‌آلودگی، ضعف، بی‌اشتهایی، افسردگی، گیجی، تغییرات شخصیتی، درد استخوان و شکستگی آن و خارش می‌شود (۱). همان‌گونه که مشخص است، در نوسانات کلسیم از نظر روانی، افسردگی و اضطراب بروز می‌کند. در مورد اضطراب در افزایش پتاسیم صحبت شد که از تکرار آن خودداری می‌شود. افسردگی خشم فروخورده است که احساس بیچارگی، بی‌ارزشی، گناه و پشیمانی را در فرد ایجاد می‌کند. این استیصال و رسیدن به بن‌بست به نحوی است که هر محرک کوچکی می‌تواند آن را تشدید یا تحریک کند (۱۸). به عبارتی افسردگی حالتی هیجانی است که باعث اختلال رفتار و نیز کاهش قابلیت‌های جسمانی و روانی می‌شود. افکار فرد را تحت‌الشعاع قرار داده، نسبت به اطرافیان خود بی‌تفاوت یا بدبین می‌سازد. گاهی فرد را منزوی کرده و تا حدی پیش می‌رود که او آمادگی تام برای خودکشی دارد و در مرحله بعد انجام قتل دیگران برایش ساده و از روی ترحم و نجات آنان از مشکلات زندگی جلوه می‌یابد که در این مرحله قتل و خودکشی می‌تواند توأمان باشد. اختلال افسردگی یکی از انواع اختلالات هیجانی است (۲۵). در یکی از جدیدترین مطالعات صورت‌گرفته در خصوص افسردگی و ارتکاب قتل عمد در سال ۲۰۲۱ نشان داد، مردان مبتلا به افسردگی سه و نیم برابر بیشتر از زنان مرتکب جرم شده بودند. همچنین در بازه سنی ۴۹ تا ۴۰ و ۱۰ تا ۱۵ و ۲۰ تا ۲۹ بیشترین قتل‌ها در میان افراد افسرده به وقوع پیوسته است. در دانشگاه آکسفورد در

طی مطالعاتی نشان داده شد، افراد مبتلا به افسردگی سه برابر بیشتر از سایر افراد سالم احتمال ارتکاب جرم دارند (۲۶). علاوه بر این ارتباط معناداری بین خشم و افسردگی وجود دارد و هر یک بر دیگری تأثیر دارد. تسلط یافتن بر خشم کار دشواری است. پیامبر اکرم (ص) می‌فرمایند: «کل کمال دلیری آن است که کسی خشمگین شود و خشمش شدت گیرد و چهره‌اش سرخ شود و موهایش بلرزد، اما بر خشم خود چیره گردد.» فرد خشمگین از یکسو توان جسمی لازم و از سوی دیگر قدرت تصمیم‌گیری کافی را در لحظه ارتکاب جرم ندارد و در برابر پیشامدها و حوادث تسلیم شده و دست به عمل ضد اجتماعی می‌زند. یک مطالعه در سال ۲۰۱۵ در سوئد نشان داد افرادی که مبتلا به افسردگی هستند، تقریباً سه برابر بیشتر از مردم عادی مرتکب جنایات خشن می‌شوند. در میان ۴۷/۱۵۸ فرد مبتلا به افسردگی پژوهشگران به سه برابر احتمال افزایش وقوع جرم خشونت‌آمیز پس از تعدیل عوامل جمعیت‌شناختی در میان این افراد دست یافتند. در مطالعه دیگری ۱۵/۷۴۸ هزار نفر مبتلا به افسردگی بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۹ شناسایی و مورد بررسی قرار گرفتند، در طول این دوره ۶۴۱ مرد ۳/۷ درصد و ۱۵۲ زن ۵/۵ درصد مبتلا به افسردگی شناسایی شدند که مرتکب جنایات خشونت‌آمیز گردیده بودند. بر اساس یافته‌های پژوهش در مقایسه با گروه کنترل افراد مبتلا به افسردگی سه برابر بیشتر در معرض جنایت خشن بودند (۲۷). از عوارض دیگر افزایش کلسیم روان‌پریشی است. روان‌پریشی وضعیتی از ذهن یا روان است که منجر به مشکلاتی در تعیین اینکه چه چیزی واقعی و چه چیزی غیر واقعی است، می‌شود. علائم شامل مشکلات خواب، کناره‌گیری اجتماعی، کمبود انگیزه و مشکلات در انجام فعالیت‌های روزانه، هذیان و توهم، گفتار و رفتار نامنسجمی که برای یک موقعیت خاص نامناسب است، می‌باشد. رفتار خشونت‌آمیز در بیماران روان‌گسیخته درمان‌نشده شایع است. دست‌زدن به قتل در بیماران مبتلا ممکن است دلایل غیر قابل پیش‌بینی یا غریب و مبتنی بر توهم‌ها و هذیان‌هایشان داشته باشند. بنابراین عامل‌های

پیش‌بینی‌کننده احتمالی اقدام به قتل عبارتند از: وجود سابقه خشونت، رفتارهای خطرناک و توهم‌ها و هذیان‌هایی که متضمن چنین اقدام خشونت‌باری هستند (۲۸).

در مطالعه‌ای که نقش اختلال روان‌پریشی در خشونت‌های شدید را مورد بررسی قرار داد، این نتیجه محقق شد که ۸۲ درصد کسانی که مبتلا به اختلال روان‌پریشی بودند، مرتکب یک عمل خشونت‌بار شده‌اند و آن عمل مربوط به بیماری آن‌ها بوده است. معمولاً تشخیص روان‌پریشی در آمارهای مربوط به خشونت و جرائمی که ماهیت عجیب و غریبی داشتند، زیاد دیده می‌شود (۲۹).

با افزایش کلسیم و به دنبال آن از دست‌دادن انگیزه و کناره‌گیری از جامعه که از عوارض آن است فرد هر اقدامی برایش بی‌معنی است و اینکه عملی ضد اجتماعی انجام دهد او را تحریک نمی‌کند، در صورتی که این بیمار قوه تمیز و تشخیص خود را از دست بدهد، به طور کامل از مسئولیت کیفری مبرا خواهد بود. از طرفی کسانی که بدون انگیزه زندگی و از جامعه کناره‌گیری می‌کنند، بزه‌دیدگانی هستند که به راحتی مورد سوءاستفاده قرار می‌گیرند. بنابراین از هر دو جهت بزهکاری و بزه‌دیدگی، این بیماران باید مورد توجه قرار گیرند.

۲-۴. بی‌کربنات: وضعیت اسیدی خون باعث افزایش سطح بی‌کربنات می‌شود. کلیه‌ها عمدتاً غلظت بی‌کربنات را تنظیم می‌کنند و تعادل اسید و باز را حفظ می‌کنند. کلیه‌ها بی‌کربنات فیلترشده را دوباره جذب می‌کنند و بی‌کربنات جدید را با دفع خالص اسید تولید می‌کنند که از طریق دفع اسید قابل تیتراسیون و آمونیاک اتفاق می‌افتد. اسهال معمولاً منجر به از دست‌دادن بی‌کربنات و باعث عدم تعادل در تنظیم اسید و باز می‌شود. بسیاری از اختلالات مرتبط با کلیه می‌تواند منجر به متابولیسم بی‌کربنات نامتعادل شود که منجر به بی‌کربنات اضافی در بدن می‌گردد (۳۰). اسیدوز متابولیک یک اختلال بالینی شایع است که با کاهش PH به دلیل افزایش غلظت یون هیدروژن و کاهش غلظت بی‌کربنات پلاسما مشخص می‌شود و عوارض آن سردرد، کانفیوژن

(پریشانی و گیجی منگی)، خواب‌آلودگی، افزایش تعداد تنفس و تهوع است و در اثر عواملی چون نارسایی کلیه، تجویز بیش از حد کلر و کتواسیدوز ناشی از گرسنگی ایجاد می‌شود. در اثر افزایش بی‌کربنات، آلكالوز متابولیک رخ می‌دهد که در اثر مصرف بیش از حد مواد قلیایی، کمبود شدید پتاسیم، مصرف بیش از حد شیر و کربنات کلسیم ایجاد می‌شود. تظاهرات بالینی در این بیماران، شامل افزایش فشار خون، گیجی و کاهش هوشیاری و عدم آگاهی می‌باشد.

فشار خون یکی از عوارض افزایش بی‌کربنات در بدن است. فشار خون در گردش در برابر دیواره رگ‌های خونی را فشار خون می‌گوییم. بیشتر این فشار ناشی از پمپاژ خون توسط قلب از طریق سیستم گردش خون است. هنگامی که بدون صلاحیت استفاده می‌شود، اصطلاح «فشار خون» به فشار در شریان بازویی اشاره دارد، جایی که معمولاً اندازه‌گیری می‌شود. فشار خون معمولاً بر حسب فشار سیستولیک (حداکثر فشار در طول یک ضربان قلب) نسبت به فشار دیاستولیک (حداقل فشار بین دو ضربان قلب) در چرخه قلبی بیان می‌شود. این مقدار بر حسب میلی‌متر جیوه بالاتر از فشار اتمسفر اطراف یا کیلو پاسکال اندازه‌گیری می‌شود. تفاوت بین فشار سیستولیک و دیاستولیک به عنوان فشار نبض شناخته می‌شود، در حالی که فشار متوسط در طول یک چرخه قلبی به عنوان فشار متوسط شریانی شناخته می‌شود (۳۱).

از مهم‌ترین عوارض پرفشاری خون می‌توان به بروز حمله‌های قلبی و سکته مغزی، نارسایی قلبی، مشکل در حافظه، ضخیم‌شدن یا تنگ‌شدن عروق چشم و همچنین سندروم‌های متابولیک، اختلال شناختی و دمانس اشاره کرد (۳۲). اختلال شناختی و دمانس از اختلالاتی است که در اثر اسیدوز و به دنبال افزایش فشار خون به وجود می‌آید و از نظر جرم‌شناسی دارای اهمیت است. اختلالات شناختی (CDS)، همچنین به عنوان اختلالات عصبی - شناختی (NCDs) نامیده می‌شوند، دسته‌ای از اختلالات سلامت روان هستند که در درجه اول بر توانایی‌های شناختی، از جمله یادگیری، حافظه، ادراک و حل مسئله تأثیر می‌گذارند. اختلالات عصبی شناختی شامل هذیان، اختلالات عصبی شناختی خفیف و اختلال عصبی

شناختی اصلی (که قبلاً به نام زوال عقل شناخته می‌شد)، آن‌ها با نقص در توانایی شناختی تعریف می‌شوند که اکتسابی (برخلاف رشد)، معمولاً نشان‌دهنده زوال هستند و ممکن است یک آسیب‌شناسی مغزی اساسی داشته باشند (۳۳). این اختلالات شش حوزه کلیدی عملکرد شناختی را تعریف می‌کند: عملکرد اجرایی، یادگیری و حافظه، عملکرد ادراکی - حرکتی، زبان، توجه پیچیده و شناخت اجتماعی در اثر اختلالات شناختی (۳۴). بنابراین فردی که دچار اختلال شناختی است و در حل مسأله دچار مشکل است، چطور می‌توان انتظار داشت راه حل بهنجار و مناسبی در مواجهه با مشکلات پیدا کند. او با اختلال در حافظه و عدم توانایی شناخت اجتماعی، تفاوتی بین رفتارهای انحرافی و جرم با رفتارهای هنجار و معقول جامعه احساس نمی‌کند. حال اگر چنین فردی مرتکب جرم شود، با توجه به شدت و ضعف این ناتوانی باید برایش مسئولیت در نظر گرفت. در یک تحقیق در سال ۲۰۲۴ در ایتالیا نشان داده شد که افرادی که دچار اختلال شناختی می‌باشند، بیشتر به اعمال رفتارهای خشونت‌آمیز می‌پردازند (۳۵).

۲-۵. منیزیم: منیزیم یک کاتیون درون سلولی است. منیزیم عمدتاً در متابولیسم آدنوزین تری فسفات (ATP)، عملکرد مناسب ماهیچه‌ها، عملکرد عصبی و آزادسازی انتقال‌دهنده‌های عصبی نقش دارد. هنگامی که عضلات منقبض می‌شوند، جذب مجدد کلسیم توسط ATPase فعال‌شده با کلسیم شبکه سارکوپلاسمی توسط منیزیم ایجاد می‌شود (۳۶). مواد غذایی مانند نمک، آجیل و دانه‌ها (به عنوان مثال، دانه کدو تنبل، بادام، بادام‌زمینی) سبزیجات با برگ تیره (مانند اسفناج)، لوبیا، غذاهای سرشار از فیبر به طور کلی منبع منیزیم هستند (۳۷). هیپومنیزیمی (کاهش منیزیم) زمانی رخ می‌دهد که سطح سرمی منیزیم کمتر از ۱/۴۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر باشد. اختلال مصرف الککل، شرایط گوارشی و از دست‌دادن بیش از حد از طریق کلیه، ممکن است منجر به هیپومنیزیمی، یعنی کمبود منیزیم شود. هیپومنیزیمی ممکن است در اثر استفاده از برخی داروها مانند امپرازول نیز ایجاد شود (۳۸). تظاهرات

بالینی این بیماری، شامل تغییرات روانی مشهود، بی‌احساسی یا آپاتی، افسردگی، اضطراب، نگرانی، حالت‌های عصبی بسیار شدید و همچنین از دست‌دادن کنترل بر حرکات بدن (اتاکسی) گیجی، بی‌خوابی و کانفیوژن (حالت گیجی با عدم هوشیاری) نیز ممکن است رخ دهد (۳۹). گاهی ممکن است دلیریوم و اختلال در گفتار توهمات شنیداری و دیداری و حالت‌های سایکوز (روانی) نیز دیده شود. در اثر افزایش منیزیم هیپومنیزیمی اتفاق می‌افتد که عوارض آن تهوع و استفراغ، برافروختگی، حساسیت به گرما، تغییر عملکرد ذهنی، فلج عضلات تنفسی است (۱).

یکی از عوارض ناشی از افزایش منیزیم، دلیریوم و توهم است. دلیریوم عارضه عصبی است که با اختلال کامل در فعالیت‌های مغزی، شناخته شده و فرد، آگاهی و شناخت جهانی و توجه به محیط اطراف را از دست می‌دهد. دلیریوم شامل طیفی از نشانه‌های رفتاری و روان‌شناختی می‌باشد که توانایی فرد را در کنارآمدن با مشکلات روزمره زندگی کاهش می‌دهد. این رفتارها به گونه‌ای است که برای فرد رنج و ناسازگاری بسیار ایجاد می‌کند و از دید اطرافیان، نامعقول و غیر قابل درک می‌باشد، مانند جایی که تکلم او غیر منطقی می‌شود و برای آن‌ها ایجاد ناراحتی می‌کند، ضمن اینکه رفتار این بیماران در پاره‌ای از موارد به گونه‌ای است که از معیارهای اخلاقی و هنجارها عدول می‌کند، مانند جایی که توهمات به سراغ آن‌ها می‌آید (۴۰). علاوه بر اینکه یکی از علائم دلیریوم توهم است، افزایش منیزیم به تنهایی هم سبب توهم می‌شود. توهم ادراکی در غیاب یک محرک خارجی است که دارای حس قانع‌کننده واقعیت است (۴۱).

توهم ترکیبی از دو حالت آگاهانه بیداری مغز و خواب REM (بدن در حالت خواب عمیق به سر می‌برد، ولی واکنش مغز در حالت بیداری است) (۴۲). توهمات می‌توانند در هر حالت حس بینایی، شنوایی، بویایی، چشایی، لامسه، حس عمقی، تعادل، حس درد، حس حرارتی رخ دهند (۴۳).

همانطور که گفته شد، در این بیماری توهم دیداری و شنیداری وجود دارد. بنابراین فرد متوهم به هیچ کس اعتماد

و به دنبال طعمه می‌گردد، نتوانند از این افراد سوءاستفاده کنند و چه‌بسا این افراد با بزه‌دیده واقع‌شدن احتمال اینکه خودشان با توجه به علم بزه‌دیده‌شناسی بزهکار شوند هم زیاد است.

۲-۶. کلرید: کلرید آنیونی است که عمدتاً در مایع خارج سلولی یافت می‌شود. کلیه‌ها عمدتاً سطح کلرید سرم را تنظیم می‌کنند. بیشتر کلرید که توسط گلومرول فیلتر می‌شود، توسط لوله‌های خمیده نزدیک و خمیده دور با انتقال فعال و غیر فعال بازجذب می‌شود (۴۵). از آنجایی که علائم افزایش و کاهش کلر که از نظر جرم‌شناسی دارای اهمیت است، مشابه با سایر الکترولیت‌ها می‌باشد، از تکرار مجدد آن خودداری می‌شود.

۲-۷. فسفر: فسفر یک کاتیون مایع خارج سلولی است. ۸۵ درصد از کل فسفر بدن در استخوان‌ها و دندان‌ها به شکل هیدروکسی آپاتیت است. بافت نرم حاوی ۱۵ درصد باقی مانده است. فسفات نقش مهمی در مسیرهای متابولیک دارد. این جزء بسیاری از واسطه‌های متابولیک و مهم‌تر از همه، ATP و نوکلئوتیدها است. ویتامین D₃، PTH و کلسی‌تونین فسفات را به طور همزمان با کلسیم تنظیم می‌کنند. کلیه‌ها راه اصلی دفع فسفر هستند. عدم تعادل فسفات بیشتر به دلیل یکی از سه فرآیند است: اختلال در دریافت رژیم غذایی، اختلالات گوارشی، و اختلال در دفع کلیوی (۴۶). فسفر به طور کلی به صورت فسفات وجود دارد. منابع خوب فسفر عبارتند از: بکینگ‌پودر، غذاهای دریایی، کنجاله پنبه‌دانه، دانه شاهدانه، نوشیدنی‌های غنی‌شده، آب پنیر خشک.

در هیپوفسفاتی (کاهش فسفر) ضعف عضلانی، گیجی، درد قفسه سینه، نارسایی تنفسی، تحریک‌پذیری و تشویش و نگرانی و در هیپروفسفاتی (افزایش فسفر)، بی‌اشتهایی، تهوع، التهاب ملتحمه چشم، ضربان قلب نامنظم برای بیمار به وجود می‌آید (۱).

نارسایی تنفسی یکی از عوارض افزایش فسفر در بدن است. هیپوکسی به سطح پایین اکسیژن خون اشاره دارد و اصطلاح عمومی‌تر هیپوکسی عبارت است از محتوای کم اکسیژن غیر

ندارد و همه را در مظان اتهام قرار می‌دهد. برای اینکه بتواند با دیگران ارتباط برقرار کند، مشکل دارد و تنها در صورت کوچک‌ترین عملی که از نظرش نادرست بیاید، به دلیل توهمات، دست به اقداماتی می‌زند که ضد اجتماعی و غیر اخلاقی و با وجود شرایط لازم، مجرمانه است. بر این اساس میزان مسئولیت این فرد با در نظر گرفتن درجه پیشرفت بیماری در او باید در نظر گرفته شود. در این حالت اراده آزاد در اعمال چنین فردی دچار اختلال است، هرچند که قانونگذار ما مسئولیت نقصان‌یافته را به صراحت در قوانین نپذیرفته است، اما از آنجایی که بحث تشکیل پرونده شخصیت و توجه به مشکلات جسمی و روانی در آن مطرح شده است، می‌توان نتیجه گرفت که مباحث جرم‌شناسی قوانین را تحت تأثیر قرار داده و توانسته است نظر قانونگذار را به علل فردی ارتکاب جرم جلب نماید. با این رویکرد بی‌عدالتی است که بیماری که دارای توهم‌گویی است (مثلاً ناخواسته الفاظ رکیکی بر زبان می‌آورد یا در اثر توهم به همه مشکوک است) را مانند فردی سالم، کاملاً مسئول دانست و مجازات کرد. در چهاردهمین کنگره روان‌پزشکی اروپا تحقیقی ارائه شد که نشان می‌داد که در میانگین سنی ۳۷ سال، ۹/۴۲ درصد افراد مرتکب جرائم، دچار توهم بودند (۴۴). این آمار نشان می‌دهد که تأثیر توهم در ارتکاب جرم کم نیست.

یکی دیگر از عوارض هیپومینیزمی بی‌تفاوتی یا بی‌احساسی است. عدم احساس، علاقه یا نگرانی از چیزی است. بی‌تفاوتی حالت بی‌علاقگی یا سرکوب احساساتی مانند اشتیاق، نگرانی، هیجان و انگیزه است. چنین فردی نسبت به زندگی عاطفی، اجتماعی از علاقه و نگرانی برخوردار نیست و به نوعی افسردگی ساده است. پس می‌توان نتیجه گرفت چنین فردی به راحتی جزء بزه‌دیدگان قرار می‌گیرد، چراکه در مقابل اعمال مجرمانه نیز از خود واکنشی نشان نمی‌دهد و دستخوش رفتار ضد اجتماعی بزهکاران می‌گردد. علت ارتکاب جرم تنها بزهکار نیست، بلکه یکی دیگر از ارکان جرم، بزه‌دیده است. بزه‌دیده‌ای که با بی‌تفاوتی نسبت به اقوال و اعمال مجرمان و سکوت در مقابل چنین افرادی سبب ارتکاب جرم می‌شود. چنین افرادی نیازمند درمان هستند تا افرادی که دارای حالت خطرناک بوده

طبیعی در هر بافت یا اندام یا در کل بدن (۴۷). با کاهش اکسیژن، اختلال در قضاوت، سردرگمی، از دست دادن حافظه و مشکلات شناختی و کاهش قدرت واکنش، برای فرد پیش می‌آید.

اختلال در قضاوت یکی از عوارض افزایش فسفر به تبع هیپوکسمی است. یکی از کارکردهای طبیعی مغز قضاوت است. وقتی انسان بر اساس افکار، احساسات و شواهد درباره کسی یا چیزی نظر بدهد، قضاوت کرده است. ما انسان‌ها در حالت طبیعی و بدون بیماری هم در قضاوت‌هایمان دچار مشکل می‌شویم، چه رسد به اینکه بیماری، بر روی این رفتار تأثیر بگذارد. قضاوت بر تصمیم‌گیری اثر می‌گذارد و یک عمل مجرمانه را می‌توان به عنوان یک فرآیند تصمیم‌گیری غیر منطقی در نظر گرفت. بنابراین درک تفاوت‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری کیفری، رفتار مجرمانه را روشن می‌کند. جرم‌شناسان، در تلاشند تا فرآیند تصمیم‌گیری را که زمینه‌ساز فعالیت‌های مجرمانه است، تفسیر کنند. تصمیم به ارتکاب یک عمل مجرمانه ناشی از ارزیابی مجرم از سود خالص مورد انتظار عمل آن است. با این حال، از منظر تصمیم‌گیری هنجاری، ارتکاب جرم بیانگر رفتار تصمیم‌گیری بدی است که هم غیر منطقی و هم مقرون به صرفه است.

نتیجه‌گیری

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که در صورت تغذیه نامناسب یا بیماری، اختلالاتی در الکترولیت‌های بدن به وجود می‌آید که تعادل این عناصر را بر هم می‌زند. با برهم خوردن این تعادل مشکلات جسمی و روحی ایجاد می‌گردد و در اثر این مشکلات اختلالات عصبی، دلیریم، دمانس، افسردگی، اضطراب، بی‌احساسی و بی‌تفاوتی بروز می‌یابد که ظرفیت جنایی را در بیمار بالا برده بر قوه تعقل و تفکر تأثیر گذاشته و در لحظه‌ای که شرایط و اوضاع و احوال برای ارتکاب جرم فراهم است، سبب ارتکاب اعمال مجرمانه می‌گردد. بنابراین این بیماری هم از منظر علل جسمی و هم از نظر علل روانی در ارتکاب جرم نقش دارد. در قوانین جزایی کشور به علل

جسمی و بیماری‌ها که می‌توانند از علل مهم ارتکاب جرم باشند، بی‌توجهی شده است. تنها در ماده ۳۸ قانون مجازات اسلامی در بند «ث»، یکی از جهات تخفیف متهم، را به طور کلی بیماری دانسته است و این در حالی است که بیماری‌ها دارای شدت و حدت هستند و هر یک می‌توانند مزمن یا حاد باشند و تأثیرات اساسی بر رفتار و اعمال بیمار داشته و سبب بروز ناهنجاری و رفتار ضد اجتماعی شوند و اگر این بیماری سبب مشکلات روانی شود، فقط در ماده ۱۴۹ قانون مجازات اسلامی، در صورتی که زائل‌کننده قوه تمیز و اراده باشد و در زمان ارتکاب جرم، رافع مسئولیت کیفری در نظر گرفته شده است.

بنابراین نباید این بیماران را به طور کامل مسئول دانست، بلکه باید از مسئولیت نقصان یافته و تخفیف مجازات و یا اقدامات تأمینی و تربیتی مناسب استفاده کرد. از طرفی یکی از رسالت‌های دانش جرم‌شناسی کاهش جرم و پیشگیری از تکرار اعمال مجرمانه است. شاید بتوان با تدوین قوانینی که شرایط این بیماران را در نظر گرفته و به جای مجازات که هیچ تأثیری در اعمال این افراد ایجاد نمی‌کند و تنها بار مالی حضور در زندان را بر دولت تحمیل می‌کند، باعث درمان و اصلاح بیماری آن‌ها شد، چراکه پس از مجازات این افراد، هیچ بهبودی در وضعیت آن‌ها حاصل نمی‌شود، ولی اگر بیماری آن‌ها درمان شود، در نتیجه حالت خطرناک درمان شده و پیشگیری از ارتکاب جرم صورت می‌گیرد. از طرفی با مشخص کردن حد و مرز بیماری‌ها در قوانین و توجه بیشتر به تشکیل پرونده شخصیت متهمین که نه فقط از سر رفع تکلیف تنظیم شود، بلکه به همان نحو که در قانون آیین دادرسی کیفری به سه بعد پزشکی، روان‌پزشکی و اجتماعی اشاره می‌کند، بزهکار را جهت تشخیص مشکلات پزشکی و روان‌پزشکی به متخصصان سپرد، راه هرگونه سوءاستفاده از استناد به بیماری برای بزهکاران هم بسته می‌شود.

مشارکت نویسندگان

زهرا شهسواری: جمع‌آوری داده‌ها و نگارش متن.
محمود اشرافی: تجزیه و تحلیل داده‌ها و نگارش متن.
حمید عزیزی ملک‌آبادی: تجزیه و تحلیل داده‌های پزشکی.
مسعود حیدری: تجزیه و تحلیل داده‌های جرم‌شناسی.
نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید نموده و مسئولیت پاسخگویی در قبال پژوهش را پذیرفته‌اند.

تشکر و قدردانی

ابراز نشده است.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافع احتمالی را در رابطه با تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله اعلام نکرده‌اند.

تأمین مالی

نویسندگان اظهار می‌نمایند که هیچ‌گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

بیانیه هوش مصنوعی

در این پژوهش، از هوش مصنوعی استفاده نشده است.

References

- Horn M, Heights U, Soringen P. pocket guide to fluid electrolyte and acid and base balance. Translation by Ghaffari F. 1st ed. Tehran: Boshri Publications; 2021. p.209-212. [Persian]
- Ferrannini E. Sodium, Glucose, Co, transporters Clinical Physiology Cell Metab. 2023; 26(1): 227-238.
- Palmer LG, Schnermann J. Integrated control of Na transport along the nephron. Clin J Am Soc Nephrol. 2021; 10(4): 676-687.
- Walls R, Hockberger R, Robert S, Gausche-Hill M. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. Philadelphia, PA: Elsevier; 2022. p.1516-1532.
- Ambati R, Kho LK, Prentice D, Thompson A. Osmotic demyelination syndrome: Novel risk factors and proposed pathophysiology. Intern Med J. 2023; 53(7): 1154-1162.
- Buffington MA, Abreo K. Hyponatremia: A Review. J Intensive Care Med. 2023; 31(4): 223-236.
- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed. Arlington: American Psychiatric Publishing; 2023. p.214-217.
- Bandelow B, Domschke K, Baldwin D. Panic Disorder and Agoraphobia. Oxford: OUP Oxford Publications; 2023. p.206-214 Chap.1.
- South Paul JE, Matheny SC, Lewis EL, Clinch C. Evaluation, Management of Headache - CURRENT Diagnosis, Treatment in Family Medicine. Lange Current Series. 3rd ed. New York, N.Y: McGraw-Hill; 2021. p.421-485.
- Gumz ML, Rabinowitz L, Wingo CS. An Integrated View of Potassium Homeostasis. N Engl J Med. 2022; 373(1): 60-72.
- Ellison DH, Terker AS, Gamba G. Potassium and Its Discontents: New Insight, New Treatments. J Am Soc Nephrol. 2021; 27(4): 981-989.
- Preuss HG, Cloutre DL. Sodium, chloride and potassium. Edited by Erdman JW, Macdonald IA, Zeisel SH. In: Present Knowledge in Nutrition. 10th ed. Washington, DC: Wiley-Blackwell; 2022. p.475-492.
- Stedwell RE, Allen KM, Binder LS. Hypokalemic paralyses: A review of the etiologies, pathophysiology, presentation and therapy. Am J Emerg Med. 2022; 10(2): 143-148.
- Viera AJ, Wouk N. Potassium Disorders: Hypokalemia and Hyperkalemia. Am Fam Physician. 2023; 92(6): 487-495.
- Vidal R, Pablo B, Melissa A, Valdivieso I, Leibenluft E, Stringaris A. The Status of Irritability in Psychiatry: A Conceptual and Quantitative Review. Journal of the American Academy of Child, Adolescent Psychiatry. 2024; 55(7): 556-570.
- Janmey Paul A, McCulloch Christopher A. Cell Mechanics: Integrating Cell Responses to Mechanical Stimuli. Annual Review of Biomedical Engineering. 2022; 9: 1-34.
- Hung-Wei B, Erin SG, Clarkson T. Bullying Perpetration and Victimization in Youth: Associations with Irritability and Anxiety. Child Psychiatry Hum Dev. 2022; 53(5): 1075-1082.
- Kaynia M. Criminal Psychology. Tehran: Roshd Publications; 2021. Vol.1 p.448. [Persian]
- Noorbaha R. Criminology field. 6th ed. Tehran: Ganj-e Danesh Publications; 2023. p.121. [Persian]
- Mazaheri A, Ahmadi M, Jafari Valdani M, Ghasemzade M. The impact of psychological factors on crime and the need to pay attention to it in legal systems and judicial processes. Women's Journal, Institute for Humanities and Cultural Studies. 2018; 9(25): 69-85. [Persian]
- Linsky AS, Straus MA. Stress, Crime and Violence. New York, N.Y: Links to Regional Patterns in Crime and Illness; 1986. p.65-88.
- Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington. DC: The National Academies Press; 2022.
- Veldurthy V, Wei R, Oz L, Dhawan P, Jeon YH, Christakos S. Vitamin D, calcium homeostasis and aging. Bone Res. 2022; 4: 16041.
- Turner JJO. Hypercalcaemia - presentation and management. Clin Med (Lond). 2023; 17(3): 270-273.
- Shamlou S. Psychopathology. 6th ed. Tehran: 4 Publications; 2023. p.202-221. [Persian]
- Da Silva AT, Menezes PR. Depression and violent crime: Is there a relationship. Evid Based Ment Health. 2015; 18(4): 114.
- Fazel S, Wolf A, Chang Z, Larsson H, Goodwin GM, Lichtenstein P. Depression and violence: A Swedish population study. The Lancet Psychiatry. 2015; 2(3): 224-232.
- Sadock B, Sadock V. Summary of Psychiatry (Behavioral Sciences/ Clinical Psychiatry). Edited by

- Arjmand M. Tehran: Arjmand Publications; 2010. Vol.10. [Persian]
29. Simz A. Mengal Diagnoses. Edited by Fatali SH, Lavasani F. Tehran: Eslah Publications; 2009. [Persian]
30. Kraut JA, Madias NE. Adverse Effects of the Metabolic Acidosis of Chronic Kidney Disease. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2021; 24(5): 289-297.
31. Mayet J, Hughes A. Cardiac and vascular pathophysiology in hypertension. *Heart*. 2023; 89(9): 1104-1109.
32. Fatahi Faradenbeh S, Azadbakht L, Baqer Larijani B. Article investigating the relationship between the acid load of the diet and blood pressure and the profiles related to blood sugar control. *Iranian Journal of Diabetes and Insulin*. 2023; 16(3): 143-115. [Persian]
33. Simpson JR. DSM-5 and neurocognitive disorders. *J Am Acad Psychiatry Law*. 2024; 42(2): 159-164.
34. Nibbio G, Bertoni L, Calzavara-Pinton I. The Relationship between Cognitive Impairment and Violent Behavior in People Living with Schizophrenia Spectrum Disorders: A Critical Review and Treatment Considerations. *Medicina*. 2024; 60(8): 12-61.
35. Jahnen-Dechent W, Ketteler M. Magnesium basics. *Clin Kidney J*. 2022; 5(Suppl 1): 3-14.
36. Institute of Medicine (IOM). Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes: Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Fluoride. Washington, DC: National Academy Press; 2022.
37. Hansen BA, Bruserud O. Hypomagnesemia as a potentially life-threatening adverse effect of omeprazole. *Oxf Med Case Reports*. 2023; (7): 147-149.
38. Janice L, Hinkle L, Kerry H. Chibur Kristen J. Brunner and Sodarh (concepts and principles of patient management). Translated by Nikravan Fard M, Samati S. 1st ed. Tehran: Haidari Publishing House; 2022. p.104-108. [Persian]
39. Hales BA, Robert E, Yudofsky SC, Gabbard GO. The American Psychiatric Publishing textbook of psychiatry. 5th ed. Washington, D.c: American Psychiatric Publishing; 2021.
40. El-Mallakh RS, Walker KL. Hallucinations, Psuedohallucinations and Parahallucinations. *Psychiatry: Interpersonal and Biological Processes*. 2024; 73(1): 34-42.
41. Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D, Hall WC, LaMantia A, Mooney R, et al. Neuroscience. 6th ed. New York, N.Y: Oxford University Press, Sinauer Associates is an Imprint of Oxford University Press; 2022.
42. Montagnese M, Leptourgos P, Fernyhough C, Waters F, Larøi F, Jardri R, et al. A Review of Multimodal Hallucinations: Categorization, Assessment, Theoretical Perspectives and Clinical Recommendations. *Schizophrenia Bulletin*. 2021; 47(1): 237-248.
43. Mirshkari J. Insensitivity, [psychology]. 6th ed. Dictionary of words approved by the academy. Tehran: Persian Language and Literature Academy Publications; 2023. [Persian]
44. Turki N, Halouani R, Naoui I, Gassara N, Hamza J, Aloulou O. Delirium, hallucinations and criminal liability. *European Psychiatry*. 2016; 33: 462-465.
45. Morrison G. Serum Chloride. Edited by Walker HK, Hall WD, Hurst JW. In: *Clinical Methods: The History, Physical and Laboratory Examinations*. 3rd ed. Boston: Butterworths; 2020.
46. Berkelhammer C, Bear RA. A clinical approach to common electrolyte problems: 3. Hypophosphatemia. *Can Med Assoc J*. 2021; 130(1): 17-23.
47. Martin L. All you really need to know to interpret arterial blood gases. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams, Wilkins; 2023. p.86-128.