

Original article

## Effect of Intravenous Magnesium Sulfate on Improving the Quality of Anesthesia for Appendectomy Candidates under Regional Anesthesia

Mahzad Yousefian<sup>1\*</sup>, Ali Mohammadian-Erdi<sup>1</sup>, Afshan Sharghi<sup>2</sup>,  
Mina Deldadeh Moghaddam<sup>3</sup>

1. Department of Anesthesiology, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

2. Department of Community Medicine, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran

3. General Practitioner, School of Medicine, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

\* **Corresponding author.** Tel: +984533534741, Fax: +984533534742, E-mail: m.yousefian@arums.ac.ir

### Article info

#### Article history:

Received: Nov 16, 2024

Accepted: Dec 10, 2024

#### Keywords:

Magnesium Sulfate  
Appendectomy  
Anesthesia

### ABSTRACT

**Background:** One of the major challenges in surgery is pain control after surgery. The present study was conducted with the aim of investigating the role of magnesium sulfate in improving the quality of anesthesia in patients who are candidates for appendectomy surgery.

**Methods:** In this clinical trial study, 42 people in the control group and 42 people in the intervention group were randomly included. For the intervention group, 50 mg/kg of magnesium sulfate was injected and for the control group, the same amount of distilled water was injected as a placebo. After surgery, the patients were examined for pain, nausea and vomiting, anxiety, blood pressure and heart rate, and the satisfaction of the surgeon in terms of muscle relaxation. Collected data were analyzed in SPSS-26 by statistical methods and  $p < 0.05$  was considered as significant level.

**Results:** The average pain of the patients in the first, third, sixth and twelfth hours of the study in the intervention group with 1.4, 2.66, 3.3 and 3.19 were significantly lower than the control group. In terms of relaxation, a significant difference was observed between the two groups in the first, third, sixth, twelfth and eighteenth hours of the study. In the examination of nausea and vomiting of patients, no significant difference was observed between the two groups. During surgery, a significant difference was observed in patients receiving magnesium sulfate compared to the control group in terms of surgeon satisfaction.

**Conclusion:** Magnesium sulfate was effective in controlling patients' pain and anxiety and surgeon's satisfaction during surgery, but it was not effective in controlling patients' nausea and vomiting.

How to cite this article: Yousefian M, Mohammadian-Erdi A, Sharghi A, Deldadeh Moghaddam M. Effect of Intravenous Magnesium Sulfate on Improving the Quality of Anesthesia for Appendectomy Candidates under Regional Anesthesia. J Ardabil Univ Med Sci. 2024;24(2):210-220.

## Extended Abstract

**Background:** Postoperative pain, as one of the most common problems in the post-operative phase, can cause a significant decrease in the quality of surgical procedures. In addition, increased treatment costs and prolonged hospitalization also become a problem for patients. Also, this problem can be accompanied by other problems such as nausea and vomiting, hypertension, and chills, and prevention of these problems is very important. One of the major challenges in surgery is pain control after surgery. In recent years, it has been mentioned in various sources about the applications of magnesium ions in the field of anesthesia. One of the definite and proven effects of magnesium administration is to stabilize the hemodynamics of patients during tracheal intubation. According to research, magnesium sulfate causes hypotension by dilating blood vessels. The present study was conducted with the aim of investigating the role of magnesium sulfate in improving the quality of anesthesia in patients who are candidates for appendectomy surgery.

**Methods:** In this clinical trial study, 42 people in control and 42 people in intervention group were randomly included. Patients of the study group were given magnesium sulfate at the rate of 50 mg per kilogram of body weight intravenously before the operation and 8 mg per kilogram during the operation, and the control group was given an equal volume (equivalent to 200 cc) of isotonic solution. They received normal saline intravenously. The intensity of pain and the amount of sedation of the patients at 1, 3, 6, 12 and 18 hours after recovery, respectively, based on the visual analog of pain (VAS), which was measured based on the manifestation of pain in the patient's appearance. Zero point equals no pain and 10 the most severe possible pain (36) and Ramsey's scoring criteria (0 to 5): 0 (restless), 1 (calm and alert), 2 (sleepy), 3 (confused but by responding to verbal commands), 4 (no response to verbal commands), 5 (no response to stimuli), Blood pressure, heart

rate and pulse oximetry monitoring were evaluated before starting the infusion of magnesium sulfate or normal saline 15 minutes later. The infusion was started at the end of the procedure, in case of nausea and vomiting, 3 mg of ondansetron was used, in case of pain; fentanyl was used at 1 mg/kg and ketamine at 1 mg/kg. The surgeon's satisfaction with muscle relaxation during surgery was based on the surgeon's opinion and the side effects of the drug and the amount of nausea and vomiting (1- no nausea and vomiting 2- nausea 3- one to two times nausea and vomiting 4- more nausea and vomiting) Out of 2 times (45) at 3 and 12 hours after surgery, it was recorded in the patients' checklist along with their demographic information. After surgery, the patients were examined for pain, nausea and vomiting, anxiety, blood pressure and heart rate, and the satisfaction of the surgeon in terms of muscle relaxation.

**Results:** Average age of the patients in the intervention group was 35.2 years and in the control group was 30.02 years, and statistically no significant difference was observed between the two groups. In the first hour of the study, the average pain of the patients in the control group was 2.66 and in the intervention group was 1.4, and statistically, based on the independent t-test, a significant difference was observed between the two groups (0.001). In the third hour of study, the average pain of the patients in the control group was 5.19 and in the intervention group was 2.92, and statistically, based on the independent t-test, a significant difference was observed between the two groups (0.005). In the sixth hour of the study, the average pain of the patients in the control group was 5.47 and in the intervention group was 3.30, and statistically, based on the independent t-test, a significant difference was observed between the two groups (0.009). At the 12th hour of study, the average pain of the patients in the control group was 5.52 and in the intervention group was 3.19, and statistically, based on the independent t-test, a significant difference was observed between the two groups

(0.002). In the 18th hour of study, the average pain of the patients in the control group was 5.40 and in the intervention, group was 4.69, and statistically, based on the independent t-test, no significant difference was observed between the two groups. The average pain of the patients in the first, third, sixth and twelfth hours of the study in the intervention group was significantly lower than the control group. In terms of relaxation, a significant difference was observed between the two groups in the first, third, sixth, twelfth and eighteenth hours of study. In the examination of nausea and vomiting of patients, no significant difference was observed between the two groups. During surgery, a significant difference was observed in patients receiving magnesium sulfate compared to the control group in terms of surgeon satisfaction.

**Conclusion:** The results of present study showed that intravenous magnesium sulfate is effective in reducing pain and anxiety after surgery in patients who are candidates for appendectomy and also increases the surgeon's satisfaction. Administering intravenous magnesium sulfate is not effective in reducing nausea and vomiting in patients, and this drug does not cause hemodynamic changes in patients. Considering that the present study was conducted only on patients who are candidates for appendectomy surgery, to further confirm the results and generalize the findings, it is recommended to conduct clinical trials on patients who are candidates for other surgeries. It is suggested that similar studies be conducted in patients with higher risk, taking into account the conditions of caution.

## تاثیر منیزیم وریدی بر ارتقای کیفیت بیهوشی بیماران کاندید آپاندکتومی تحت بی‌حسی ناحیه‌ای

مهزاد یوسفیان<sup>۱\*</sup>، علی محمدیان اردی<sup>۱</sup>، افشان شرقی<sup>۲</sup>، مینا دلداده مقدم<sup>۳</sup>

۱. گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

۲. گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

۳. پزشک عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران

\* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۴۵۳۳۵۳۴۷۴۱ فاکس: ۰۴۵۳۳۵۳۴۷۴۱ پست الکترونیک: [m.yousefian@arums.ac.ir](mailto:m.yousefian@arums.ac.ir)

### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از چالش‌های عمده در خصوص جراحی، کنترل درد بعد از عمل جراحی می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی نقش سولفات منیزیم در ارتقای کیفیت بی‌هوشی بیماران کاندید عمل جراحی آپاندکتومی انجام شد.

**روش کار:** این مطالعه کار آزمایی بالینی بر روی بیماران کاندید عمل جراحی آپاندکتومی انجام شد. بیماران به روش تصادفی به دو گروه ۴۲ نفر در گروه کنترل و ۴۲ نفر در گروه مداخله تقسیم و مورد مطالعه قرار گرفتند. برای گروه مداخله ۵۰ میلی گرم در کیلوگرم سولفات منیزیم و برای گروه کنترل به همین مقدار محلول ایزوتونیک نرمال سالین به عنوان دارونما تزریق گردید. بعد از عمل جراحی بیماران از نظر درد، تهوع و استفراغ، اضطراب، فشار خون و ضربان قلب و رضایت جراح از نظر شلی عضلانی بررسی شدند. داده‌ها در نرم افزار آماری SPSS-26 با استفاده از روش‌های آمار توصیفی و تحلیلی آنالیز شدند. مقدار  $p < 0.05$  از نظر آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** میانگین نمره درد بیماران در ساعت‌های اول و سوم و ششم و دوازده مطالعه به ترتیب با ۱/۴، ۲/۶۶، ۳/۳ و ۳/۱۹ در گروه مداخله به طور معنی داری نسبت به گروه کنترل کمتر بود. از نظر آرام بخشی در ساعت‌های اول و سوم و ششم و دوازده و هجده مطالعه، اختلاف معنی داری بین دو گروه مداخل و کنترل مشاهده شد. در بررسی تهوع و استفراغ بیماران بین دو گروه مداخله و کنترل تفاوت معنی دار مشاهده نشد. در طی عمل جراحی بیماران دریافت کننده سولفات منیزیم (گروه مداخله) از نظر رضایت جراح اختلاف معنی دار در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد.

**نتیجه گیری:** سولفات منیزیم در کنترل درد و اضطراب بیماران و رضایت جراح در طی عمل جراحی موثر بوده ولی در کنترل تهوع و استفراغ بیماران موثر نبود.

**واژه‌های کلیدی:** سولفات منیزیم، آپاندکتومی، بی‌هوشی

دریافت: ۱۴۰۳/۸/۲۶ پذیرش: ۱۴۰۳/۹/۲۰

### مقدمه

تقریباً در تمامی این جراحی‌ها حفظ ثبات همودینامیک و کنترل درد بیماران در طی بیهوشی و بعد از جراحی یک چالش عمده محسوب می‌شود. تلاش بر

هر ساله تعداد بسیار زیادی جراحی در بیمارستان‌هایی با امکانات و تجهیزات متفاوت صورت می‌پذیرد که

مدیریت و کنترل درد بعد از عمل با اهداف مختلفی از قبیل کاهش شدت درد بعد از عمل، کاهش عوارض فیزیکی و روانی ناشی از درد در خود بیمار، خانواده بیمار و جامعه، بهبود فرجام بیماران بعد از اعمال جراحی، کاهش مدت زمان و هزینه‌های اقامت بیماران در بیمارستان و افزایش رضایت‌مندی بیمار از مراقبت‌هایی که دریافت نموده صورت می‌گیرد [۱]. درد بعد از عمل به عنوان یکی از شایع‌ترین مشکلات در فاز پس از عمل جراحی، می‌تواند موجب کاهش قابل ملاحظه‌ای در کیفیت اعمال جراحی گردد. به علاوه هزینه‌های درمانی افزایش یافته و زمان بستری طولانی‌تر نیز برای بیماران مشکل‌ساز می‌شود. همچنین این مسأله می‌تواند همراه با سایر مشکلات مانند تهوع و استفراغ، هایپرتانسیون و لرز باشد که پیشگیری از این مسایل از اهمیت به سزایی برخوردار است [۲].

آپاندیسیت، به التهاب آپاندیس گفته می‌شود و در گروه جراحی‌های اورژانسی طبقه‌بندی می‌شود. این بیماری پیشگیری ندارد و در صورت بروز آپاندیسیت و تأخیر در تشخیص و جراحی به دلیل احتمال پارگی آپاندیس و ایجاد پریتونیت و شوک می‌تواند مرگبار باشد. آپاندیسیت حاد شایع‌ترین علت شکم حاد است و حدود ۱۰ درصد مردم در طول زندگی به این عارضه مبتلا می‌شوند [۳-۵]. در اروپا، آمریکا و استرالیا حدود ۱۵ درصد نیاز به آپاندکتومی پیدا می‌کنند [۶]. بیشترین میزان بروز بیماری در اواخر دهه دوم و سوم زندگی است و شیوع در مردان اندکی بیشتر از زنان است [۷]. منیزیم به صورت ترکیبات مختلفی در بازار دارویی وجود دارد و بیشترین و شایع‌ترین ترکیب آن، سولفات منیزیم است [۸]. اثرات متعددی از منیزیم در منابع مختلف عنوان شده است. از منیزیم می‌توان به عنوان محافظت کننده از میوکارد در طی انفارکتوس حاد، در درمان اکلامپسی و پره اکلامپسی، هیپو کالمی، در زایمان زودرس به عنوان داروی توکولیتیک و همچنین

اختلالات تنفسی استفاده کرد [۹-۱۱]. علاوه بر این، طی سال‌های اخیر در خصوص کاربردهای یون منیزیم در رشته بیهوشی در منابع مختلف ذکر شده است. از جمله اثرات قطعی و ثابت شده تجویز منیزیم، ایجاد ثبات همودینامیک بیماران در هنگام لوله‌گذاری تراشه است [۱۲، ۱۳]. طبق تحقیقات بعمل آمده سولفات منیزیم با اثر گشادکنندگی عروق باعث هیپوتانسیون می‌شود [۱۴]. این مطالعه با هدف تعیین تأثیر منیزیم وریدی بر ارتقای کیفیت بیهوشی بیماران کاندید آپاندکتومی انجام گرفت.

### روش کار

این مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی بود که در بیمارستان فاطمی اردبیل روی ۸۴ نفر از بیماران کاندید آپاندکتومی پس از اخذ رضایت کتبی انجام شد که به صورت تصادفی بر اساس کدهای A و B در دو گروه آزمایشی (گروه مداخله) و کنترل قرار گرفتند. برای تمام بیماران پایش حین بیهوشی شامل استفاده از الکتروکاردیوگرافی، پالس اکسیمتری و فشار خون شریانی انجام شد. شدت درد براساس انالوگ دیداری<sup>۱</sup> درد ارزیابی گردید. پایش فشارخون، ریت قلبی و پالس اکسیمتری قبل از شروع انفوزیون سولفات منیزیم یا نرمال سالین و بعد از شروع انفوزیون و در انتهای عمل انجام شد. میزان رضایت جراح از شلی عضلانی در طول جراحی و عوارض جانبی دارو در ساعات ۳ و ۱۲ بعد از جراحی نیز در چک لیست بیماران به همراه مشخصات دموگرافیک آنها ثبت شدند. تمام داده‌ها در چک لیستی جمع‌آوری شدند. بیماران و پژوهشگر از نوع دارو تجویز شده بی‌اطلاع بودند. بیماران در صورت داشتن سابقه سوء مصرف مواد مخدر، مصرف الکل، مصرف اخیر داروهای آرام‌بخش، روان‌گردان و آنتی‌سایکوتیک، داروهای ضد فشار خون، بلوک کننده کانال کلسیم و سابقه وجود بیماری‌های عصبی عضلانی، اختلالات

<sup>۱</sup> Visula Analogue Scale

تیروئید، سابقه وجود هر گونه اختلال کلیوی و قلبی از مطالعه خارج شدند. بیماران تحت بیهوشی اسپینال قرار گرفتند. برای انجام بیهوشی نخاعی از یک روش مشابه استفاده شد. روش انجام Spinal به صورت ۱۲ mg مارکائین ۰/۵ درصد معادل ۲/۲ سی سی در فضای L5-L4 تزریق شد (با سوزن شماره ۲۵). دوز و زمان بندی داروهای بیهوشی و نوع داروها، سایز سوزن، محل ورود، هم چنین نحوه مانیتورینگ بیماران و نحوه ونتیلاسیون و کنترل همودینامیک آن‌ها یکسان بود. برای تمام بیماران پایش حین بیهوشی شامل استفاده از الکتروکاردیوگرافی، پالس اکسیمتری و فشار خون شریانی انجام شد. در این بررسی بیماران گروه مورد مطالعه سولفات منیزیم را به میزان ۵۰ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به صورت وریدی قبل از عمل و ۸ میلی گرم به ازای کیلوگرم در طی عمل و بیماران گروه کنترل به حجم مساوی (معادل ۲۰۰ سی سی) محلول ایزوتونیک نرمال سالین را به صورت وریدی دریافت نمودند. شدت درد همچنین میزان آرام بخشی بیماران در ساعات ۱، ۳، ۶، ۱۲ و ۱۸ ساعت بعد از ریکاوری به ترتیب براساس انالوگ دیداری درد (VAS) که بر اساس تظاهرات درد در ظاهر بیمار اندازه گیری شد. نقطه صفر معادل نداشتن هر گونه درد و ۱۰ نشانه شدیدترین درد ممکن است و معیار رامسی به صورت نمره دهی (۰ تا ۵): ۰ (بیقرار)، ۱ (آرام و هوشیار)، ۲ (خواب آلود)، ۳ (گیج ولی با پاسخ به دستورات کلامی)، ۴ (بدون پاسخ به دستورات کلامی)، ۵ (عدم پاسخ به تحریکات) ارزیابی گردید. پایش فشارخون، ریت قلبی و پالس اکسیمتری، قبل از شروع انفوزیون سولفات منیزیم یا نرمال سالین ۱۵ دقیقه بعد از شروع انفوزیون و در انتهای عمل انجام گردید. در صورت بروز تهوع و استفراغ، انداسترون سه میلی گرم، در صورت درد از مخدر فنتانیل یک میکرو بر کیلوگرم و کتامین یک میلی در کیلوگرم استفاده شد. میزان رضایت جراح از شلی عضلانی در طول

جراحی بر اساس اظهار نظر جراح و عوارض جانبی دارو و میزان تهوع و استفراغ (۱- بدون تهوع و استفراغ ۲- تهوع ۳- یک تا دو بار تهوع و استفراغ ۴- تهوع و استفراغ بیش از ۲ بار) در ساعات ۳ و ۱۲ بعد از جراحی نیز در چک لیست بیماران به همراه مشخصات دموگرافیک آنها ثبت گردید. نتایج بدست آمده بین دو گروه مورد مقایسه قرار گرفت. در صورت عدم نیاز به داروی مکمل بیهوشی و عدم تغییر همودینامیک بیهوشی مطلوب می باشد. (در صورت استفاده از کتامین یا مخدر و انداسترون، Case از مطالعه خارج شد). داده ها با استفاده از روش های آمار توصیفی مانند جداول فراوانی، میانگین، درصدها و انحراف معیار تحلیل شدند. برای آزمون فرضیه ها و مقایسه میانگین متغیرها برای داده های کمی از تی مستقل و برای متغیرهای کیفی از کای دو و یومن- ویتنی در نرم افزار SPSS-26 استفاده گردید. سطح معنی داری برای کلیه آزمون ها  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد. مطالعه حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل مطرح و با دریافت کد اخلاق به شماره 236. IR.ARUMS.REC.1401. تایید شد. این مطالعه در سایت کار آزمایی بالینی به شماره IRCT20230307057651N1 ثبت شد.

### یافته ها

میانگین سن بیماران در گروه مداخله ۳۵/۲ سال و در گروه کنترل ۳۰/۰۲ سال بود و از نظر آماری تفاوت معنی دار بین دو گروه مشاهده نشد. در ساعت اول مطالعه، میانگین درد بیماران در گروه کنترل ۲/۶۶ و در گروه مداخله ۱/۴ بود و از نظر آماری تفاوت معنی داری بین دو گروه مشاهده شد (۰/۰۰۱). در ساعت سوم مطالعه میانگین درد بیماران در گروه کنترل ۵/۱۹ و در گروه مداخله ۲/۹۲ بود و از نظر آماری تفاوت معنی داری بین دو گروه مشاهده شد (۰/۰۰۵). در ساعت شش مطالعه میانگین درد بیماران در گروه کنترل ۵/۴۷ و در گروه مداخله ۳/۳۰ بود و



از نظر آماری تفاوت معنی‌دار بین دو گروه مشاهده شد (۰/۰۰۹). در ساعت ۱۲ مطالعه، میانگین درد بیماران در گروه کنترل ۵/۴۰ و در گروه مداخله ۵/۵۲ بود و از نظر آماری تفاوت معنی‌دار بین دو گروه مشاهده نشد (جدول ۱).

جدول ۱. میانگین درد بیماران دو گروه در ساعات مختلف

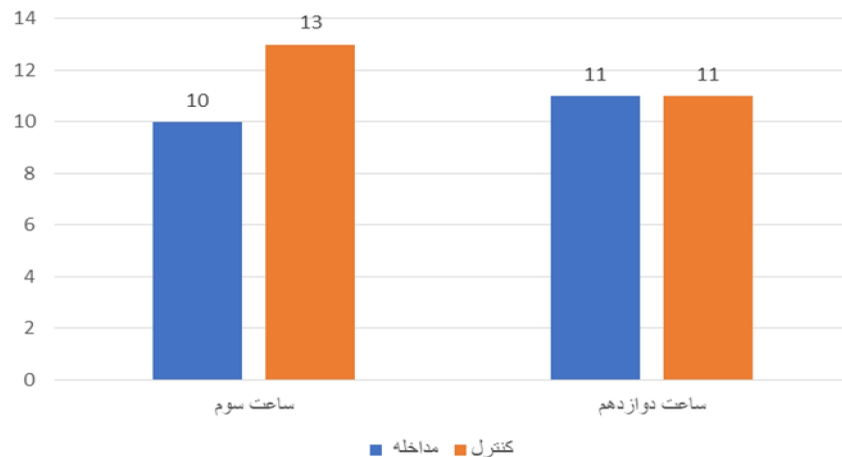
| زمان ارزیابی | گروه        | تعداد بیمار (نفر) | میانگین درد | p-value |
|--------------|-------------|-------------------|-------------|---------|
| ساعت اول     | گروه مداخله | ۴۲                | ۱/۴         | ۰/۰۰۱   |
|              | گروه کنترل  | ۴۲                | ۲/۶۶        |         |
| ساعت سوم     | گروه مداخله | ۴۲                | ۲/۹۲        | ۰/۰۰۵   |
|              | گروه کنترل  | ۴۲                | ۵/۱۹        |         |
| ساعت ششم     | گروه مداخله | ۴۲                | ۳/۳۰        | ۰/۰۰۹   |
|              | گروه کنترل  | ۴۲                | ۵/۴۷        |         |
| ساعت دوازدهم | گروه مداخله | ۴۲                | ۳/۱۹        | ۰/۰۰۲   |
|              | گروه کنترل  | ۴۲                | ۵/۵۲        |         |
| ساعت هجدهم   | گروه مداخله | ۴۲                | ۴/۶۹        | ۰/۴     |
|              | گروه کنترل  | ۴۲                | ۵/۴۰        |         |

جدول ۲. مقایسه آرام بخشی در بین دو گروه در ساعات مختلف مطالعه

| زمان ارزیابی | گروه        | بی قرار |      | آرام و هوشیار |      | p-value |
|--------------|-------------|---------|------|---------------|------|---------|
|              |             | N       | %    | n             | %    |         |
| ساعت اول     | گروه مداخله | ۴       | ۹/۵  | ۳۸            | ۹۰/۵ | ۰/۱۸    |
|              | گروه کنترل  | ۱       | ۲/۴  | ۴۱            | ۹۷/۶ |         |
| ساعت سوم     | گروه مداخله | ۳       | ۷/۱  | ۳۹            | ۹۲/۹ | ۰/۰۰۵   |
|              | گروه کنترل  | ۱۶      | ۳۸/۱ | ۲۶            | ۶۱/۹ |         |
| ساعت ششم     | گروه مداخله | ۱       | ۲/۴  | ۴۱            | ۹۷/۶ | ۰/۰۰۹   |
|              | گروه کنترل  | ۱۶      | ۳۸/۱ | ۲۶            | ۶۱/۹ |         |
| ساعت دوازدهم | گروه مداخله | ۱       | ۲/۴  | ۴۱            | ۹۷/۶ | ۰/۰۰۲   |
|              | گروه کنترل  | ۱۰      | ۲۳/۸ | ۳۲            | ۷۶/۲ |         |
| ساعت هجدهم   | گروه مداخله | ۰       | ۰    | ۴۲            | ۱۰۰  | ۰/۴     |
|              | گروه کنترل  | ۷       | ۱۶/۷ | ۳۵            | ۸۳/۳ |         |

استفراغ در ساعت ۳ مطالعه در گروه مداخله، ۳۲ نفر (۷۶/۲٪) بدون تهوع و استفراغ و ۱۰ نفر (۲۳/۸٪) تهوع و استفراغ داشتند. در گروه کنترل، ۲۹ نفر (۶۹٪) از بیماران بدون تهوع و استفراغ و ۱۳ نفر (۳۱٪) از بیماران تهوع و استفراغ داشتند و از نظر آماری بین دو گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (نمودار ۱).

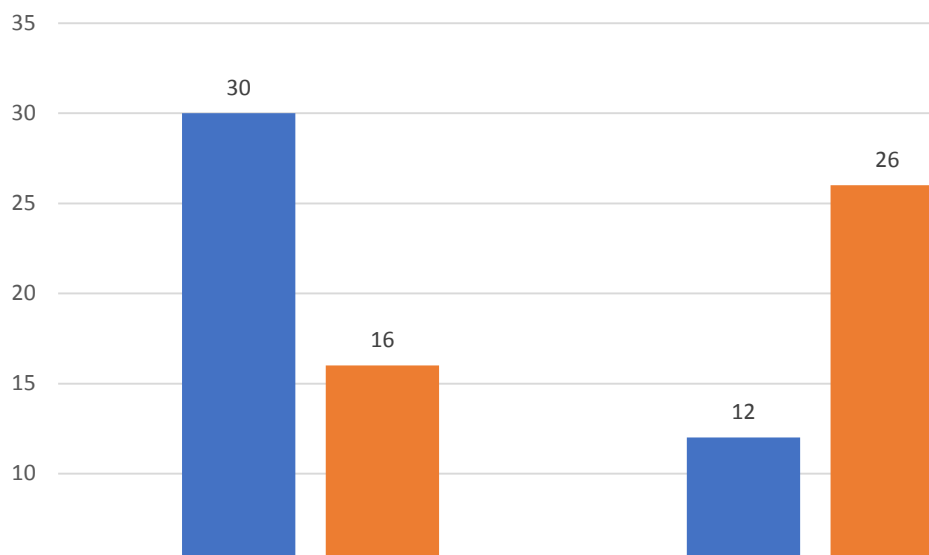
در بررسی نمره آرام بخشی در ساعت سوم مطالعه در گروه مداخله، ۳۹ نفر (۹۲/۹٪) آرام و هوشیار و ۳ نفر (۷/۱٪) بیقرار بودند. در گروه کنترل ۲۶ نفر (۶۱/۹٪) آرام و هوشیار و ۱۶ نفر (۳۸/۱٪) بیقرار بودند و بین دو گروه تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. همچنین تفاوت در ساعات ششم و دوازدهم مطالعه نیز معنی‌دار بود (جدول ۲). در بررسی تهوع و



نمودار ۱. مقایسه بروز تهوع و استفراغ در بین دو گروه در ساعات مختلف مطالعه

رضایت داشتند. بین دو گروه تفاوت معنی‌داری از نظر رضایت جراح مشاهده شد (نمودار ۲).

در طی عمل جراحی در گروه مداخله، ۳۰ نفر (۷۱/۴٪) و در گروه کنترل، ۱۶ نفر (۶۹٪) از جراح



نمودار ۲. میزان رضایت از جراح در بیماران دو گروه

دریافت کننده سولفات منیزیم مشاهده شد که این تغییرات از نظر آماری معنی‌دار بود. مکانیسم اثر دقیق سولفات منیزیم در کاهش درد بیماران در این مطالعه مشخص نشده بود ولی مشاهدات صورت گرفته در مطالعه حاضر نشان می‌دهد که سولفات منیزیم وریدی می‌تواند به عنوان داروی کمکی در کاهش درد بیماران موثر باشد [۱۵].

بسیاری از مطالعات نشان داده که نیاز به داروهای بی‌دردی حول و حوش عمل با تجویز منیزیم کاهش

## بحث

درمان درد بعد از عمل نه تنها در جلوگیری از تحریک سمپاتیک و رضایت بیمار موثر است بلکه حتی در ایجاد امکان برای بیمار در شروع سریع حرکت و راه افتادن فوری بعد از عمل و در نتیجه پیشگیری از بروز لخته شدن عروق عمقی موثر می‌باشد. در مطالعه حاضر، در بررسی درد بیماران بعد از دریافت سولفات منیزیم وریدی و مقایسه با گروه کنترل در ساعاتی متعدد بعد از عمل جراحی کاهش درد در بیماران



می‌یابد. یافته‌های مطالعه حاضر نیز منطبق با مطالعات قبلی است با این تفاوت که در اکثر مطالعات تأثیر منیزیم در بیهوشی عمومی و پس از آن بررسی گردیده و این در حالیکه در خصوص تأثیر منیزیم در حین بی‌حسی رژیونال تحقیقات بسیار اندک می‌باشد. در مطالعات ماوروماتی و وولف تأکید گردیده است که تجویز سولفات منیزیم بصورت بولوس و انفوزیون نیاز به آنالژیک‌ها و داروهای بیهوشی در حین عمل را کاهش و بی‌دردی پس از عمل را بهبود می‌بخشد [۱۶-۱۸]. کومار و همکاران، استیسل و همکاران، مرسیری و همکاران و شین و همکاران نیز در مطالعات خود بر اثرات مثبت سولفات منیزیم در کاهش شدت درد پس از جراحی اشاره کرده بودند که مشابه مطالعه حاضر بوده است [۱۹،۲۰]. بررسی تغییرات همودینامیک در این مطالعه در طول عمل نشان دهنده عدم بروز عوارض نظیر کاهش فشار خون و یا برادی کاردی، در گروه دریافت کننده سولفات منیزیم بود و این نکته تأییدی بر ایمن بودن دوز بکار رفته سولفات منیزیم در مطالعه حاضر می‌باشد. اگرچه مقالات مروری نشان می‌دهد که بیماران دریافت کننده سولفات منیزیم وریدی با سیستم قلبی عروقی سالم و عملکرد کلیوی مختل نیز دچار اختلالات هدایتی نشده‌اند اما در بیهوشی بالینی این نکته باید مورد توجه باشد [۲۱،۲۲]. مطالعه آتسون و ناتسو و همکارانش نیز نشان داد که سولفات منیزیم با یا بدون آلفنتانیل باعث جلوگیری از افزایش فشار خون در هنگام لارنگوسکوپ می‌گردد [۲۲،۲۳]. داوودی و همکاران نیز در مطالعه خود تغییرات اندک منیزیم سولفات را بر وضعیت همودینامیک بیماران مشاهده نمودند و بیان کردند که استفاده از این دارو جهت ثبات وضعیت همودینامیک نسبت به سایر داروها اولویت داشت [۲۴]. البرکت و همکاران در مطالعه مروری خود بیان می‌کنند که اثرات سولفات منیزیم بر وضعیت همودینامیک در تمامی افراد کم نمی‌باشد و در

عده‌ای از بیماران به دلایل نامعلوم میزان تغییرات در همودینامیک به حدی بوده که نیاز به اقدامات درمانی در آن‌ها مشاهده شده است؛ از این رو پیشنهاد می‌کنند که از این دارو با احتیاط استفاده شود و حتی الامکان در بیماران جوان مورد استفاده قرار گیرد؛ نتایج قسمتی از مطالعه آنان از نظر تأثیرات منفی بر وضعیت همودینامیک با مطالعه حاضر در یک راستا نبود [۲۵].

در مطالعه حاضر رضایت جراح از نظر شل بودن عضلات بیمار به صورت کیفی بررسی شد. نتایج مطالعه نشان داد میزان شلی عضلانی و رضایت جراح در طی عمل جراحی در گروه مداخله با سولفات منیزیم وریدی بیشتر بود و این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بود. در مطالعه ی گان و ریو نیز کاهش نیاز به داروهای بیهوشی و شل کننده عضلانی و نیز بهبود بی‌دردی پس از عمل به دنبال تجویز سولفات منیزیم گزارش شده است که با نتایج مطالعه حاضر مشابه بود [۲۶،۲۷]. در بررسی اثر سولفات منیزیم در کاهش تهوع و استفراغ بیماران بعد از عمل جراحی در مقایسه با گروه کنترل اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد و به نظر می‌رسد بر اساس نتایج مطالعه این دارو در کاهش تهوع و استفراغ بیماران موثر نمی‌باشد. در مطالعه گاپتا و همکاران مشاهده شد که تزریق منیزیم سولفات می‌تواند میزان تهوع بعد از عمل را کاهش دهد که با نتایج مطالعه حاضر مشابه نبود [۲۸]. در مطالعه سولودیک و همکاران نیز که بررسی در بیماران تحت عمل جراحی چشم قرار گرفته بودند مشاهده شد که سولفات منیزیم در کاهش تهوع و استفراغ این بیماران موثر بوده که با نتایج مطالعه حاضر همسو نمی‌باشد. در بیان علت این تفاوت می‌توان به ماهیت عمل جراحی مطالعه حاضر که باعث افزایش تهوع و استفراغ بعد از عمل جراحی به علت ایلئوس می‌شود اشاره کرد [۲۹]. همچنین در این مطالعه در گروه سولفات منیزیم وریدی تفاوت معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل در کاهش

اضطراب بیماران بعد از عمل جراحی مشاهده شد که در موارد مشابه در مطالعات گزارش نشده بود. این مطالعه نیز به مانند اکثر مطالعات محدودیت‌هایی داشت که از آن جمله می‌توان به کم بودن حجم نمونه بیماران اشاره کرد. با افزایش حجم نمونه دستیابی به نتایج دقیق‌تر امکان پذیر است.

### نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که سولفات منیزیم وریدی در کاهش درد و اضطراب بعد از عمل جراحی در بیماران کاندید آپاندکتومی موثر بوده و همینطور موجب افزایش رضایت جراح از عمل جراحی می‌گردد. تجویز سولفات منیزیم وریدی در کاهش تهوع و استفراغ بیماران موثر نمی‌باشد و همچنین این

دارو موجب تغییرات همودینامیک در بیماران نمی‌شود. باتوجه به اینکه مطالعه حاضر تنها روی بیماران کاندید جراحی آپاندکتومی انجام گرفت، برای تایید بیشتر نتایج و تعمیم یافته‌ها، انجام کارآزمایی‌های بالینی روی بیماران کاندید سایر اعمال جراحی نیز توصیه می‌شود. پیشنهاد می‌شود مطالعات مشابه با در نظر گرفتن شرایط احتیاط، در بیماران با ریسک بالاتر نیز انجام گیرد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان نامه دانشجویی مصوب معاونت پژوهشی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل با کد اخلاق IR.ARUMS.REC.1401.236 می‌باشد.

### References

- 1- Bates T, Harrison M, Lowe D, Lawson C, Padley N. Longitudinal study of gall stone prevalence at necropsy. *Gut*. 1992;33(1):103-7.
- 2- Estes NC, McElhinney C, Estes MA, Opie H, Johnson M. Acute cholecystitis treated urgently by nonselective laparoscopic cholecystectomy. *Am Surg*. 1996;62(7):598-601.
- 3- Obsa MS, Adema BG, Shanka GM, Lake EA, Azeze GA, Fite RO. Prevalence of acute appendicitis among patient admitted for acute abdomen in Ethiopia: Systematic review and meta-analysis. *Int J Surg Open*. 2020;26:154-160.
- 4- Yilma Y, Gemechu L. Management outcomes of acute appendicitis at Mettu Karl Hospital, Ethiopia. *Clin Surg*. 2019; 4: 2676.
- 5- Singh SR, Sinam N. Seasonal variation in the presentation of acute appendicitis: A retrospective analysis. *Ann Int Med Den Res*. 2019;5(1):SG01-SG04.
- 6- Rud B, Vejborg TS, Rapoport ED, Reitsma JB, Wille-Jørgensen P. Computed tomography for diagnosis of acute appendicitis in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;2019(11):CD009977.
- 7- Rani S, Puranik A, Chaudhary R, Elhence P, Yadav T, Varshney VK. Clinico-epidemiological analysis of small bowel obstruction in adults at a Tertiary Care Center in India. *Cureus*. 2024 Jun 27;16(6):e63278.
- 8- Katkhouda N, Mason RJ, Towfigh S, Gevorgyan A, Essani R. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized double-blind study. *Ann Surg*. 2005;242(3):439-48.
- 9- Grantcharov TP, Rosenberg J. Laparoskopisk appendektomi [Laparoscopic appendectomy]. *Ugeskr Laeger*. 2005;167(32):2879-82. [Full text in Danish]
- 10- Buvanendran A, McCarthy RJ, Kroin JS, Leong W, Perry P, Tuman KJ. Intrathecal magnesium prolongs fentanyl analgesia: a prospective, randomized, controlled trial. *Anesth Analg*. 2002;95(3):661-6.
- 11- Harnett MJ, Datta S, Bhavani-Shankar K. The effect of magnesium on coagulation in parturients with preeclampsia. *Anesth Analg*. 2001;92(5):1257-60.
- 12- Casthely PA, Yoganathan T, Komer C, Kelly M. Magnesium and arrhythmias after coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1994;8(2):188-91.
- 13- Ozcan PE, Tugrul S, Senturk NM. Role of magnesium sulfate in postoperative pain management for patients undergoing thoracotomy. *J Cardiothorac Vasc Anesthesia*. 2007; 21(6):827-31.

- 14- Koinig H, Wallner T, Marhofer P, Andel A, Horauf K, Mayer N. Magnesium sulfate reduces intra- and post-operative analgesic requirements. *Anesth Analg*. 1998; 87(1):206-10.
- 15- Seyhan TO, Tugrul M, Sungur MO, Kayacan S, Telci L, Pembeci K, et al. Effects of three different dose of magnesium on propofol requirements, haemodynamic variable and post operative pain relief in gynaecological surgery. *Br J Anaesth*. 2006; 96(2):247-52.
- 16- Woolf CJ, Thompson SWN. The introduction and maintenance of central sensitization is dependent on N-methyl D-aspartic acid receptor activation : implications for the treatment of post-injury pain and hypersensitivity states. *Pain*. 1991; 44:293-9.
- 17- Mavrommati PD, Gubopoulou ZT. The perioperative infusion of low doses of magnesium sulfate reduces analgesic requirements in patients undergoing abdominal hernioplasty. *Sci Direct*. 2004; 3-4 :81- 87.
- 18- Kumar M, Dayal N, Rautela R, Sethi A. Effect of intravenous magnesium sulphate on postoperative pain following spinal anesthesia. A randomized double blind controlled study. *Middle East J Anesthesiol*. 2013;22(3):251-256.
- 19- Stessel B, Ovink JK, Theunissen HM, Kessels AG, Marcus MA, Gramke H. Is S-ketamine with or without magnesium sulphate an alternative for postoperative pain treatment? Randomised study. *Eur J Anaesthesiol*. 2013;30(2):91-93.
- 20- Mercieri M, De Blasi R, Palmisani S, Forte S, Cardelli P, Romano R, et al. Changes in cerebrospinal fluid magnesium levels in patients undergoing spinal anaesthesia for hip arthroplasty: does intravenous infusion of magnesium sulphate make any difference? A prospective, randomized, controlled study. *Br J Anaesth*. 2012;109(2):208-215.
- 21- Shin H-J, Kim E-Y, Na H-S, Kim T, Kim M-H, Do S-H. Magnesium sulphate attenuates acute postoperative pain and increased pain intensity after surgical injury in staged bilateral total knee arthroplasty: a randomized, double-blinded, placebocontrolled trial. *Br J Anaesth*. 2016;117(4):497-503.
- 22- Ashton WB, James MF, Janicki P, Uys PC. Attenuation of the pressor response to tracheal intubation by magnesium sulphate with and without alfentanil in hypertensive proteinuric patients undergoing caesarean section. *Br J Anesth*. 1991; 67(6):741-7.
- 23- Nastou H, Sarros G, Nastos A, Sarrou V, Anastassopoulou J. Prophylactic effect of intravenous magnesium on hypertensive emergencies after cataract surgery, A new contribution to the pharmacological use of magnesium in anaesthesiology. *Magnes Res*. 1995; 8(3):271-6
- 24- Davoudi M, Tahmasebi R, Zolhavarieh S M. Evaluation of the effect of intravenous magnesium sulfate on post-operative pain after cesarean section under spinal anesthesia. *Avicenna J Clin Med*. 2013; 19 (4):20-26. [full Text in Persian]
- 25- Albrecht E, Kirkham K, Liu S, Brull R. The analgesic efficacy and safety of neuraxial magnesium sulphate: a quantitative review. *Anaesthesia*. 2013;68(2):190-202.
- 26- Ryo JH , Kong MH , Park KS , Do SH. Effect of magnesium sulfate on intraoperative anesthetic requirements and postoperative analgesia in gynaecology patients receiving total intravenous anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2008; 100(3):397-403.
- 27- Gan TJ, Diemunsch P, Habib AS, Kovac A, Kranke P, Meyer TA, et al. Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*. 2014;118(1):85-113.
- 28- Gupta SD, Mitra K, Mukherjee M, Roy S, Sarkar A, Kundu S, et al. Effect of magnesium infusion on thoracic epidural analgesia. *Saudi J Anaesth*. 2011; 5(1):55-61.
- 29- Solodiuk JC, Curley MAQ. In defense of routine inpatient pain assessment. *Am J Nurs*. 2017;117(5):11.