

5. Государственная фармакопея Российской Федерации, XIV издание, том IV. [Электронный ресурс] – URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14> (дата обращения: 23.02.2022).

6. Аюрведический убитан. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.livemaster.ru/topic/823649-ayurvedicheskij-ubta> (дата обращения: 25.02.2022).

7. Применение пелоидотерапии в лечебно-профилактических и реабилитационных программах: клинические рекомендации / под общ ред. Герасименко М.Ю. – М., 2011. – 31с.

### **Сведения об авторах**

Е.Э. Нурмамедова - студент

О.А. Киселева - кандидат биологических наук, доцент

### **Information about the authors**

E.E. Nurmamedova - student

O.A. Kiseleva - Candidat of Science (Biology), Associate professor

УДК: 541.49

## **ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ МАГНИЯ С АСПАРАГИНОВОЙ КИСЛОТОЙ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Софья Вадимовна Озорнина<sup>1</sup>, Ольга Михайловна Медведева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup>sofaozornina@gmail.com

### **Аннотация**

**Введение.** Широкая группа лекарственных препаратов, применяемых для лечения дефицита магния, содержит магний и аспарагиновую кислоту. Однако, аспарагиновая кислота является био-лигандом и способна образовывать комплексные соединения с магнием, влияя при этом на его биодоступность.

**Цель исследования** – изучение возможностей комплексообразования магния с L-аспарагиновой кислотой при их различном количественном отношении в водных растворах. **Материалы и методы.** Значения электропроводности и осмоляльности модельных водных растворов сульфата магния и L-аспарагиновой кислоты измерялись при постоянном значении  $C(\text{Mg}^{2+}) = 10$  ммоль/л при различных мольных отношениях  $\text{Mg}^{2+}:\text{Асп}$  от 10:1 до 1:1. Удельную электропроводность измеряли на кондуктометре «Анион 7020», осмоляльность - на криометрическом медицинском осмометре ОСКР-1М.

**Результаты.** Установлено, что значения электропроводности и осмоляльности возрастают при возрастании концентрации аспарагиновой кислоты, причем вблизи  $C(\text{Асп}) = (1.6 - 2)$  ммоль/л, что соответствует мольному соотношению 6:1 – 5:1, наблюдается скачкообразный сдвиг кривой электропроводности. При этих же значениях наблюдается слабая аномалия на кривой осмоляльности.

**Обсуждение.** Полученные данные свидетельствуют об изменении количества

частиц в растворе, что может быть косвенным свидетельством связывания катионов  $Mg^{2+}$  в комплекс с аспарагинат-ионом. **Выводы.** На основании данных кондуктометрии и осмометрии можно предположить образование комплексного соединения магния с аспарагиновой кислотой в модельных водных растворах при мольном соотношении  $Mg^{2+}$ :Асп равном 6:1 – 5:1.

**Ключевые слова:** комплексы магния, магния аспарагинат, магния аспартат

## STUDY OF THE COMPLEX FORMATION OF MAGNESIUM WITH ASPARTIC ACID ON THE EXAMPLE OF MODEL SYSTEMS

Sofia V. Ozornina<sup>1</sup>, Olga M. Medvedeva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Ural state medical university, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup>sofaozornina@gmail.com

### Abstract

**Introduction.** A broad group of drugs used to treat magnesium deficiency contain magnesium and aspartic acid. However, aspartic acid is a bioligand and is able to form complex compounds with magnesium, thus affecting its bioavailability. **The aim of the study** - to investigate the possibilities of complex formation of magnesium with L-aspartic acid at their different quantitative ratio in aqueous solutions. **Materials and methods.** The values of electrical conductivity and osmolality of model aqueous solutions of magnesium sulfate and L-aspartic acid were measured at a constant value of  $C(Mg^{2+}) = 10$  mmol/L at various  $Mg^{2+}$ :Asp molar ratios from 10:1 to 1:1. Electrical conductivity was measured on Anion 7020 conductometer, osmolality was measured on OSKR-1M cryometric medical osmometer. **Results.** It has been established that the values of electrical conductivity and osmolality increase with an increase in the concentration of aspartic acid, and near  $C(Asp) = (1.6 - 2)$  mmol/l, which corresponds to a molar ratio of 6:1 – 5:1, an abrupt shift of the electrical conductivity curve is observed. **Discussion.** The data obtained indicate a change in the number of particles in the solution, which may be an indirect evidence of the binding of  $Mg^{2+}$  cations into a complex with the aspartate ion. **Conclusions.** Based on the data of conductometry and osmometry, one can assume the formation of a complex compound of magnesium with aspartic acid in model aqueous solutions at a molar ratio of  $Mg^{2+}$ :Asp equal to 6:1 – 5:1.

**Keywords:** magnesium complexes, magnesium aspartate

### ВВЕДЕНИЕ

Лекарственные препараты, содержащие магний и аспарагиновую кислоту широко применяются в медицине для направленной коррекции гипомagneмии. Предполагают, что аспарагинат-ион является переносчиком ионов магния и способствует их проникновению во внутриклеточное пространство, при этом более эффективным является L-изомер аспарагиновой кислоты [1]. Наиболее распространенными препаратами магния, применяемые в кардиологии являются кардиомагнил, аспаркам, панангин, КМА. Все они содержат в своем составе ионы магния и анионный остаток аспарагиновой кислоты - аспарагинат (аспартат). Следует обратить внимание, что во все препараты, кроме магния входит и калий, поскольку они являются т.н. «метаболическим тандемом» [2].

При разработке состава лекарственного препарата фармацевтические производители, как правило, отталкиваются от существующих рекомендаций суточного потребления отдельных компонентов. Однако, они не всегда учитывают возможное взаимодействие компонентов препарата друг с другом. Так, показано, что катион магния способен в водных системах образовывать комплексные соединения с различными органическими лигандами, и в частности, с аспарагинат-ионом [3]. Образующиеся комплексные соединения магния могут обладать принципиально другой биодоступностью по сравнению со свободными ионами магния.

**Цель исследования** - изучение возможностей комплексообразования магния с L-аспарагиновой кислотой при их различном количественном отношении в модельных растворах.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Модельные растворы магния и аспарагиновой кислоты готовили из раствора для инъекций сульфата магния 250 мг/мл (производитель Гротекс ООО, Россия) и сухой L-аспарагиновой кислоты (производитель PanReac Applichem, США).

Содержание ионов магния во всех растворах составляло 10 ммоль/л, содержание аспарагиновой кислоты варьировали от 0 до 10 ммоль/л (табл.1).

Таблица 1

Молярная концентрация аспарагиновой кислоты (Асп) и соответствующие молярные соотношения  $Mg^{2+}$ :Асп в модельных водных растворах

Конц-я Асп, ммоль/л	1	1.1	1.25	1.6	2	3	4	6	8	9	10
Молярное соотношение $Mg^{2+}$ :Асп	10:1	9:1	8:1	6:1	5:1	3.33:1	2.5:1	1.66:1	1.25:1	1.11:1	1:1

Удельную электропроводность измеряли на кондуктометре «Анион 7020», осмоляльность измеряли на криометрическом медицинском осмометре ОСКР-1М.

Метод осмометрии-криометрии позволяет по величине температуры замерзания исследуемого образца (точность  $\pm 0.001^{\circ}C$ ) определить концентрацию осмотически активных частиц с точностью до 1 ммоль/кг растворителя.

В основу кондуктометрического метода положена зависимость электропроводности водных, смешанных и неводных растворов электролитов от их концентрации. Электропроводимость растворов можно измерять с высокой точностью ( $\pm 2\%$ ) даже при крайне малой их концентрации.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Измерены значения удельной электропроводности (рис.1) и осмоляльности (рис.2) модельных водных растворов, содержащих магний и аспарагиновую кислоту.

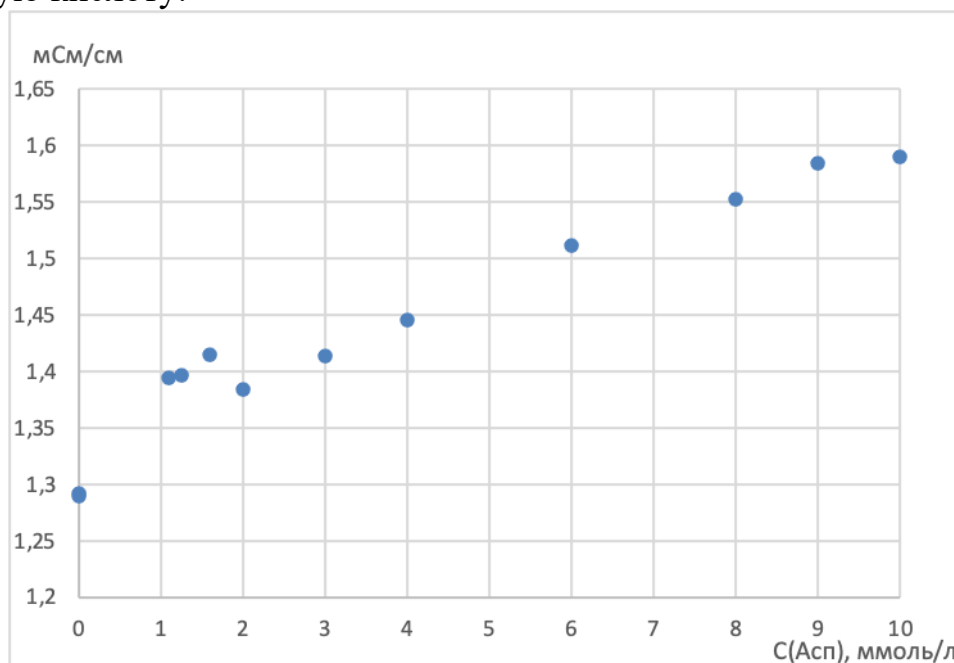


Рис 1. Зависимость удельной электропроводности модельных растворов ионов магния и аспарагиновой кислоты от концентрации аспарагиновой кислоты при постоянной концентрации ионов магния ( $C=10$  ммоль/л).

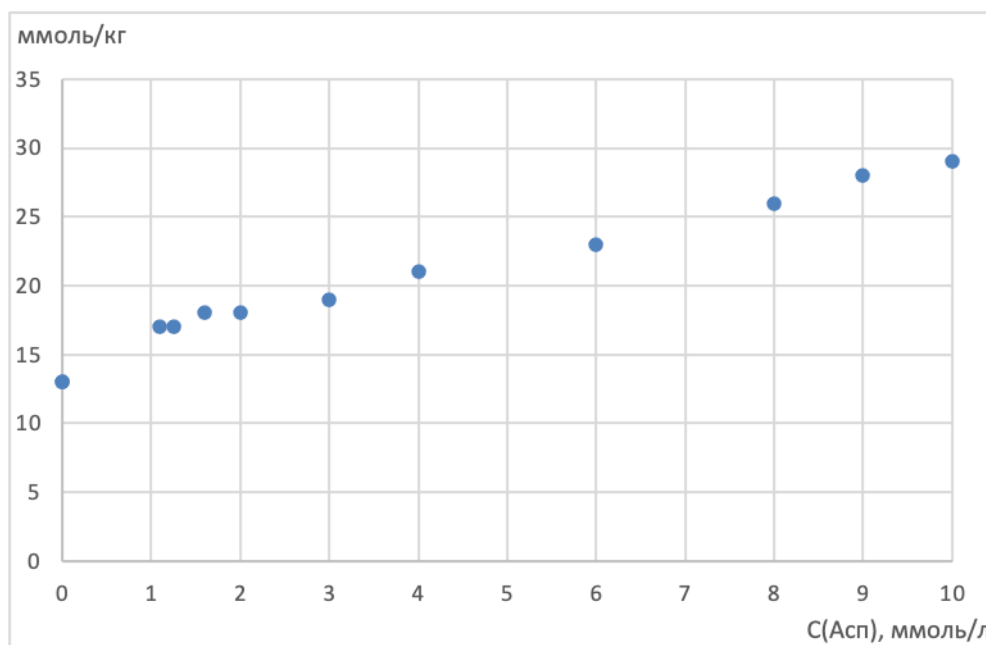


Рис 2. Зависимость осмоляльности модельных растворов ионов магния и аспарагиновой кислоты от концентрации аспарагиновой кислоты при постоянной концентрации ионов магния ( $C=10$  ммоль/л).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Из данных на рис. 1 видно, что значение электропроводности растворов возрастает при возрастании концентрации аспарагиновой кислоты, однако

имеется аномалия в области концентрации аспарагиновой кислоты 1,5 – 2 ммоль/л, что соответствует мольным соотношениям  $Mg^{2+}$ :Асп равным 6:1 – 5:1. Электропроводность обусловлена наличием заряженных частиц в растворе. При равномерном увеличении концентрации всех ионов электропроводность должна увеличиваться пропорционально. Наблюдаемое скачкообразное снижение электропроводности может свидетельствовать об уменьшении содержания заряженных частиц в растворе за счет их связывания в комплексное соединение.

Осмоляльность показывает суммарное содержание всех растворенных частиц в растворе, выражается в ммоль/кг. При увеличении концентрации частиц осмоляльность пропорционально увеличивается. При образовании комплексных соединений общее число частиц в растворе уменьшается, поэтому на графике зависимости осмоляльности от концентрации аспарагиновой кислоты наблюдается излом в области 1.5 – 2 ммоль/л, что подтверждает данные полученные кондуктометрическим методом.

Таким образом образование комплексного соединения фиксируется даже при небольших количествах аспарагиновой кислоты, что может влиять на его биодоступность из лекарственных препаратов.

### **ВЫВОДЫ**

На основании данных кондуктометрии и осмометрии можно предположить образование комплексного соединения магния с аспарагиновой кислотой в модельных водных растворах при мольном соотношении  $Mg^{2+}$  : Асп равном 6:1 – 5:1.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Иежица И. Н., Кравченко М. С., Харитонов М. В., Спасов А. А., Озеров А. А. Сравнительная биодоступность некоторых органических солей магния и магнийсодержащих препаратов в условиях алиментарной гипомagneзии // Вестник ВолГМУ. 2007. №4 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-biodostupnost-nekotoryh-organicheskikh-soley-magniya-i-magniysoferzhshih-preparatov-v-usloviyah-alimentarnoy> (дата обращения: 23.03.2022).
2. Василевский И.В. Клинико-фармакологическая характеристика "метаболического тандема" - препаратов калия и магния // Медицинские новости. 2016. №10 (265). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-farmakologicheskaya-harakteristika-metabolicheskogo-tandema-preparatov-kaliya-i-magniya> (дата обращения: 23.03.2022).
3. Томашевский, И. А. Спектрофотометрическое исследование комплексообразования магния (II) с рядом аминокислот в водных растворах / И. А. Томашевский, О. А. Голованова, С. В. Анисина // Российский химический журнал. – 2020. – Т. 64. – № 2. – С. 19-25.

### **Сведения об авторах**

С.В. Озорнина - студент

О.М. Медведева - кандидат химических наук, доцент

## Information about the authors

S.V. Ozornina – student

O.M. Medvedeva – Candidate of Sciences (Chemistry), Associate Professor

УДК: 615.017

### ОЦЕНКА КОМПЛАЕНСА ПАЦИЕНТОВ В ПОСТКОВИДНОМ ПЕРИОДЕ В ОТНОШЕНИИ ТЕРАПИИ АНТИДЕПРЕССАНТАМИ

Дарья Александровна Пегарькова<sup>1</sup>, Анна Павловна Попова<sup>2</sup>, Мария Александровна Гренадёрва<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>suhanova.anna18@gmail.com

#### Аннотация

**Введение.** Механизм действия SARS-CoV-2 связан с тем, что кислая сфингомиелиназа (ASM) расщепляет сфингомиелин на высоколипофильный керамид. Он образует большие гелеобразные платформы в плазматической мембране, через которые в клетку проникает вирус. Препараты из группы FIASMA ингибируют фермент кислую сфингомиелиназу, а также имеют антидепрессивный фармацевтический эффект. Однако достаточно часто пациенты негативно воспринимают назначение врачом антидепрессантов. **Цель исследования** – оценить приверженность пациентов к лечению антидепрессантами в постковидный период. **Материалы и методы.** Проведен анонимный кросс-опрос среди когорты из 99 взрослых мужчин и женщин возрастом от 19 до 80 лет, проживающих в Москве и Екатеринбурге. **Результаты.** Анализ показал, что абсолютное большинство опрошенных считает депрессивное, тревожное состояние, посттравматическое стрессовое расстройство серьезными заболеваниями, которые требуют лечения, как и соматические болезни. Большинство опрошенных не против антидепрессантов, однако часть опрошенных настроена против этой группы препаратов. **Обсуждение.** Появление признаков психических расстройств после пандемии Covid-19 может быть связано как с перенесенной коронавирусной инфекцией, так и с резкими социальными и экономическими изменениями в обществе в период пандемии. Большая часть населения понимает серьезность проблемы психического здоровья, однако негативное отношение к антидепрессантам сохраняется. **Выводы.** В ходе исследования можно сделать вывод о наличии у некоторых пациентов ложно сформированного представления об антидепрессантах, что требует особого внимания медицинских работников к данной проблеме.

**Ключевые слова:** covid-19, депрессия, тревога, антидепрессанты

### ASSESSMENT OF PATIENTS' COMPLIANCE IN THE POSTCOVID PERIOD WITH REGARD TO ANTIDEPRESSANT THERAPY

Daria A. Pegarkova<sup>1</sup>, Anna P. Popova<sup>2</sup>, Maria A. Grenaderova<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia