

## НАУКА

### ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ОВСЯНЫХ ЗЕРЕН И ХЛОПЬЕВ ПО СОДЕРЖАНИЮ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ

УДК 613.27

*М.М. Башкирцева, Н.Н. Катаева, Н.А. Белоконова*

*Уральский государственный медицинский университет,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Приведены результаты исследований цельных зёрен и хлопьев овса на предмет пищевой ценности продукта по содержанию кальция и магния. Рассчитан процент удовлетворения суточной потребности человека в этих макроэлементах при потреблении 100 г крупы. Косвенно оценена биодоступность кальция и магния за счет определения содержания свободных ионов  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$  в водных вытяжках из овсяных зерен и хлопьев.

**Ключевые слова:** цельные зёрна овса, овсяные хлопья, кальций, магний.

### FOOD VALUE EVALUATION OF OAT GRAINS AND FLAKES ON CALCIUM AND MAGNESIA

*M.M. Bashkirtseva, N.N. Kataeva, N.A. Belokonova*

*Ural state medical university, Yekaterinburg, Russian Federation*

The results of studies of whole grains and oatmeal for the nutritional value of the product on the content of calcium and magnesium are given. Calculated the percentage of satisfaction of the daily human needs in these macronutrients due to the consumption of 100 g of cereals. The bioavailability of calcium and magnesium was indirectly estimated by determining the content of free  $Ca^{2+}$  and  $Mg^{2+}$  ions in aqueous extracts of oat grains and oatmeal.

**Keywords:** whole oat grains, oatmeal, calcium, magnesium.

#### Введение

Сбалансированное по пищевой ценности питание позволяет сохранить и укрепить здоровье человека за счет обеспечения организма всеми необходимыми биологически значимыми веществами. Содержание пищевых веществ на фоне суточных норм потребления человеком разработаны НИИ питания РАМН [4]. Кальций и магний, являясь важнейшими макроэлементами, должны ежедневно поступать в организм человека с водой и продуктами питания. Суточная потребность в  $Ca^{2+}$  для подростков составляет 1200 мг, взрослого человека — 1000 мг; потребность в  $Mg^{2+}$  для подростков — 300 мг, взрослого человека — 400 мг [2]. Данные ионы являются физиологическими антагонистами и конкурентами в процессе всасывания. Поэтому важно поддерживать в питании оптимальное соотношение 2:1 кальция к магнию соответственно [5].

Источником микро- и макроэлементов, в том числе  $Ca^{2+}$  и  $Mg^{2+}$ , является овёс [3; 4]. Овсяные хлопья — один из наиболее традиционных завтраков многих людей. Цельные зерна овса чаще используют для приготовления настоев и отваров, нормализующих работу желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой системы, суставов [1].

#### Цель исследования

Установить содержание кальция и магния в цельных зернах, хлопьях овса и их водных вытяжках для оценки пищевой ценности продуктов и определения биодоступности данных элементов.

#### Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования были взяты: овёс для отваров и настоев (ООО «НК-модель», п. Куеда, Пермский край), овёс первой категории для отваров и настоев (ИП Имашев Н.Р., г. Кунгур, Пермский край), овсяные хлопья «Гудвил» (АО «Алтайская крупа», с. Советское, Алтайский край), овсяные хлопья «Сила злаков» (АО «Пищевой комбинат «Вологодский», г. Кадников, Вологодская обл.), овсяные хлопья «NordiC» (RaisioNutritionLtd, Финляндия), овсяные хлопья «Увелка» (ООО «Ресурс», п. Увельский, Челябинская обл.). Для получения отваров и водных вытяжек из овса и овсяных хлопьев использовали родниковую питьевую воду первой категории «Ново-Курьинская. Классика» (ООО «Завод бутылированных вод», с. Курьи, Свердловская обл.).

На первом этапе эксперимента одинаковые навески овсяных хлопьев и цельных зёрен овса прокаливали при температуре 800°C в течение 2-х часов. Полученную золу растворяли в 0,02 н соляной кислоте.

На втором этапе готовили водные вытяжки в соответствии с рекомендациями производителей. Овсяные хлопья заливали необходимым количеством кипятка и заваривали в течение 5 минут. Отвар из зерен овса получали двумя способами: зёрна овса заливали кипятком и варили на нагревательном элементе в течение 30 минут или заливали кипятком и настаивали 12 часов. Полученные растворы фильтровали на складчатом фильтре.

Содержания кальция и магния во всех водных растворах определяли методом трилонометрии.

## Результаты исследования и их обсуждение

Исходя из литературных данных, среднее содержание кальция в овсяной крупе и хлопьях составляет 64 мг на 100 г крупы, магния — 116 мг на 100 г крупы [2]. По результатам трилонометрии были определены концентрации ионов кальция и магния, содержащиеся в 100 г исследуемых образцов цельных овсяных зерен и хлопьев, а также посчитано удовлетворение суточной потребности данными элементами за счет употребления 100 г крупы (табл.). Содержание кальция в исследуемых продуктах составляет от 94 до 244 мг, в то время как магния — от 40 до 225 мг. Как видно из таблицы, в зернах овса содержание кальция больше, чем магния; в овсяных хлопьях соотношение определяемых ионов противоположное. Можно

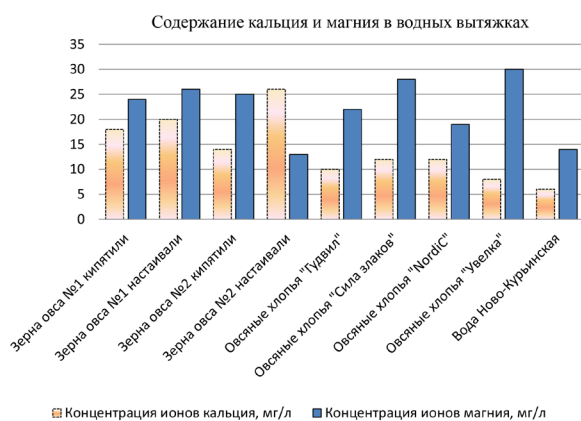
предположить, что элементный состав зерен овса зависит от места произрастания злаков, а также от технологии обработки крупы.

Употребление в пищу 100 г овсяных хлопьев может обеспечить примерно 10% поступления кальция и 55% магния от ежедневной нормы в соотношении по массе 1:2 соответственно (табл.). Цельные зерна овса в основном используются для приготовления настоев, т.к. для приготовления из них каши, например, в мультиварке, требуется в среднем около 1,5 часов. Суточное поступление кальция и магния за счет съедания 100 г каши из цельных овсяных зерен будет обеспечено на 19% и 26% соответственно, при этом количественное соотношение ионов кальция и магния будет 2:1, что является наиболее оптимальным (см. табл.).

Таблица

Содержание кальция и магния в прокаленных пробах овса и овсяных хлопьев

№	Прокаленные пробы	Содержание Ca <sup>2+</sup> в 100 г крупы, мг	Удовлетворение суточной потребности Ca <sup>2+</sup> за счёт употребления 100 г крупы, %	Содержание Mg <sup>2+</sup> в 100 г крупы, мг	Удовлетворение суточной потребности Mg <sup>2+</sup> за счёт употребления 100 г крупы, %
1	Овёс для отваров и настоев, Пермский край	243,9	24	41,8	10
2	Овёс первой категории для отваров и настоев, Пермский край	137,9	14	165,51	41
3	Овсяные хлопья «Гудвилл», Алтайский край	93,89	9	225,35	56
4	Овсяные хлопья «Сила злаков», Вологодская обл.	103,09	10	216,5	54
Норма потребления для одного взрослого человека, мг/сут.		1000		400	



хлопьев концентрация кальция в растворе на 52-77% обеспечивается за счет поступления из воды, которая использовалась для заваривания. Ионы магния во все водные вытяжки исследуемых продуктов попадают из воды в количестве 50-70%.

Оценка концентрации кальция и магния в водных растворах на основе зерен овса и овсяных хлопьев может косвенно свидетельствовать о биодоступности данных ионов. Кальций и магний способны образовывать комплексы, например, с белками и углеводами, входящими в состав зерна. Если комплекс прочный, то высвобождение макроэлементов не происходит в полном объёме. Чем выше содержание кальция и магния в водных вытяжках, тем они более доступны для усвоения.

## Выводы

1. Употребление в пищу 100 г исследуемых в работе овсяных хлопьев в большей степени восполняет суточную потребность в ионах магния (в среднем на 55%), каша из цельных зерен овса содержит больше ионов кальция, что в среднем составляет 19% от необходимой суточной нормы потребления.

2. Количественное соотношение Ca:Mg=2:1 — наиболее оптимальное для усвоения, соответствует составу цельных зерен овса, в то время как соотношение в хлопьях Ca:Mg=1:2.

3. Высокая концентрация свободных ионов

По результатам, представленным на рисунке, можно судить о содержании кальция и магния в водных вытяжках, приготовленных на основе цельных зерен и овсяных хлопьев. Видно, что отвары из цельных зерен овса содержат бóльшую концентрацию как ионов кальция, так и магния, по сравнению с водными вытяжками из хлопьев. Кроме того, если количественно оценивать вклад ионов кальция, содержащихся в составе воды Ново-Курьинская (на ее основе готовились вытяжки), то он минимален (24-44%) для настоев из цельных зерен. Для водных вытяжек из овсяных

в растворах может косвенно свидетельствовать о значительной биодоступности элементов. Ионы кальция в водную среду поступают в большем количестве в ходе приготовления отваров из зерен овса, ионы магния — из овсяных хлопьев. Самая высокая концентрация

свободных ионов кальция определена в настое зерен овса первой категории (ИП Имашев Н.Р., г. Кунгур, Пермский край). Среди овсяных хлопьев наибольший процент ионов магния обнаружен в водной вытяжке хлопьев «Увелка» (ООО «Ресурс», Челябинская обл.).

### Литература

1. Гудкова, Г. Н. Овес как лекарственное растение / Г. Н. Гудкова // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2006. – № 2. – С. 210-212.
2. Зенкова, А. Н. Овсяные крупы и хлопья – продукты повышенной пищевой ценности / А. Н. Зенкова, И. А. Панкратьева, О. В. Политуха // Хлебопродукты. – 2012. – № 11. – С. 60-62.
3. Лоскутов, И. Г. Овёс — прошлое, настоящее и будущее / И. Г. Лоскутов // Хлебопродукты. – 2007. – № 5. – С. 52-54.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
5. Scientific basics of nutrition / Phillip G. [etc.] // Journal of Functional Foods. – 2014. – № 11. – P. 82-90.

### Сведения об авторах

М.М. Башкирцева — студент 1 курса медико-профилактического факультета, Уральский государственный медицинский университет; bmm1616@yandex.ru;  
Н.Н. Катаева — к.х.н., доцент, доцент, кафедра общей химии, Уральский государственный медицинский университет; kataeva.nn@mail.ru;  
Н.А. Белоконова — д.т.н., к.х.н., доцент, зав. кафедрой общей химии, Уральский государственный медицинский университет; 89221503087@mail.ru.

.....

## WHOLE SLIDE IMAGING НА КАФЕДРЕ ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ УГМУ

УДК378.147.88.

**О.Ю. Береснева, С.В. Сазонов, С.А. Денисенко**

*Уральский государственный медицинский университет,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Виртуальная микроскопия является новым, эффективным дополнительным обучающим инструментом для студентов. Использование оцифрованных гистологических препаратов облегчает самостоятельную работу учащихся, позволяет им больше работать дома, экономит время.

**Ключевые слова:** WSI, виртуальная микроскопия, гистология, практические навыки, мнение студентов.

## THE WHOLE SLIDE IMAGING AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY, CYTOLOGY AND EMBRYOLOGY USMU

**O.Yu. Beresneva, S.V. Sazonov, S.A. Denisenko**

*Ural state medical university, Yekaterinburg, Russian Federation*

Virtual microscopy is a new, effective additional teaching tool for students. The use of digitized histological preparations facilitates independent work of students, allows them to work more at home, saves time.

**Keywords:** WSI, virtual microscopy, histology, practical skills, students opinion.

Практические занятия на кафедре гистологии в настоящее время традиционно проводятся с использованием световых микроскопов и наборов гистологических и цитологических препаратов. Одним из необходимых навыков, которые получают студенты на кафедре, является навык работы с увеличительной техникой. Актуальной проблемой морфологических кафедр, использующих для обучения студентов световые микроскопы и гистологические препараты, является обновление материально-технической базы для предоставления каждому учащемуся отдельного микроскопа и отдельного набора препаратов. Поломка увеличительной техники и предмет-

ных стекол, выцветание архивных препаратов, невозможность замены ряда препаратов служат мощным стимулом для создания коллекции слайдов и использования персональных компьютеров, смартфонов или планшетов вместо микроскопов на практических занятиях, при подготовке к зачетам и экзамену. В настоящее время в зарубежной и российской медицинской литературе все чаще встречаются обзоры и отчеты об использовании сканированных гистологических препаратов (оцифрованных снимков, полученных с помощью специализированных сканеров). Технология получения единого цифрового снимка гистологического препарата получила название