

# РОЛЬ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «ДОНАТ Mg»

## В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

**«Донат Mg» – высокоминерализованная сульфатно-гидрокарбонатная натриево-магниевая вода, обладающая уникальными лечебными свойствами. Ее курсовой прием способствует не только нормализации деятельности желудочно-кишечного тракта, но и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, оказывая благоприятный эффект на состояние углеводного, белкового и жирового обмена веществ.**

**Ключевые слова:** «Донат Mg», минеральная вода, метаболический синдром.

**A.S. POGORELOVA, PhD in medicine, Sechenov First Moscow State Medical University**  
**ROLE OF MINERAL WATER «DONAT MG» IN THERAPEUTIC PRACTICE**

**«Donat Mg» is highly mineralized sulphate-hydrocarbonate sodium-magnesium water with unique healing properties. Its course intake not only promotes normalization of the gastrointestinal tract, but also prevents cardiovascular disease, having a positive effect on the status of carbohydrate, protein and fat metabolism.**

**Keywords:** Donat Mg mineral water, metabolic syndrome.

### ВВЕДЕНИЕ

Значимость воды для организма человека трудно переоценить: она является растворителем и транспортным средством для различных веществ, поддерживает осмотическое давление и регулирует температуру тела, имея высокую удельную теплоту. Некоторая же минеральная вода обладает еще и целебными свойствами, являясь ключевым элементом науки – бальнеологии, изучающей минеральные воды с целью их лечебно-профилактического применения.

### РОЛЬ МАГНИЯ В ОРГАНИЗМЕ

Магний является компонентом плазмы крови, находится в скелетных мышцах, кардиомиоцитах, нервной системе и в больших количествах в клетках печени. Ионы  $Mg^{2+}$  и производные пиридоксина являются кофакторами многочисленных ферментов, присутствующих в более чем 350 ферментативных реакциях и принимающих участие в процессах энергетического метаболизма, в том числе в цикле Кребса и сигнальных каскадах инсулина [13].

Магний регулирует деятельность мышечной и нервной систем. В мышечной клетке сдерживает поступление ионов кальция в каналы и вытесняет его из связи с тропонином С, обеспечивая процесс расслабления. Являясь кофактором большинства нейроспецифических белков (глиофибрилярный кислый протеин, нейроспецифическая енолаза и др.), магний позволяет осуществлять передачу импульсов между нервными волокнами, выступает в качестве нейротектора и играет важную роль в регуляции проницаемости гематоэнцефалического барьера [2].

При изменении внутриклеточного соотношения основных катионов и преобладании кальция происходит активация Са-чувствительных протеаз и липаз, что приводит к повреждению мембран. Магний, благодаря антагонизму с

кальцием, выступает как мембрано- и цитопротективный фактор. Подобный механизм обуславливает способность магния уменьшать разобщение дыхания и окислительного фосфорилирования в митохондриях, в результате чего уменьшается потребность клеток в кислороде [7].

Магний является важнейшим медиатором метаболизма углеводов, белков и жиров. Снижая уровень липидов в крови, магний играет роль в профилактике инфаркта миокарда и нарушений сердечного ритма, укрепляет сердечную мышцу. Ионы магния необходимы для поддержания активности фермента лецитин-холестерин ацетилтрансферазы (ЛХАТ), достаточный уровень которой обеспечивает нормальный уровень триглицеридов и липопротеидов высокой плотности [10]. Уровень активности ЛХАТ обратно пропорционален уровню лептина и наличию ожирения [11].

Этот макроэлемент имеет важное значение для понижения артериального давления, препятствует агрегации тромбоцитов, уменьшая риск тромбоза, замедляет образование микролитов в почках, снижает токсичность различных веществ для печени и ускоряет процессы регенерации. Влияя на поджелудочную железу и ее секреторную функцию, магний участвует в регуляции пищеварения. Оказывает антиспазматическое действие на желудок, улучшает запирательную функцию кардиального отверстия пищевода, перистальтику кишечника, устраняя запоры [7].

Велика его роль и с точки зрения выполнения репродуктивной функции: магний влияет на оплодотворяющую способность спермы, а его недостаток может спровоцировать у беременных преждевременные роды [7].

Известно, что дефицит магния в питании у детей и подростков вызывает предрасположенность к артериальной гипертензии, дислипидемии, атерогенному поражению сосудов, инсулинорезистентности, ожирению, желчно-каменной болезни и ряду других патологических состоя-

ний [2, 14]. Наблюдение за группой из 117 пациентов с избыточной массой тела и ожирением продемонстрировали, что чем ниже были уровни магния, тем большим числом компонентов метаболического синдрома характеризовалось состояние пациента [2, 10].

Следует отметить, что магний в сыворотке крови составляет менее 1% общего содержания магния в организме, поэтому зачастую простое определение уровня магния в сыворотке не всегда достаточно для констатации гипомagneзиемии. Это делает необходимым использование других показателей содержания магния в организме (уровни магния в эритроцитах, лимфоцитах, содержание магния в волосах, суточной моче и т. д.), а также оценку магния в диете [2].

Большое значение при составлении диетической коррекции имеет лечение минеральной водой с ионами и солями магния.

## МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ

Свойства минеральной воды определяет ее физико-химический состав. Действие воды может быть специфическим за счет химических эффектов всосавшихся элементов, а также неспецифическим системным за счет взаимодействия минеральной воды с содержимым органов желудочно-кишечного тракта, влияния на органы-мишени (секреторные клетки слизистой оболочки), регуляторные системы (нервные и гормональные). Это воздействие может быть прямым (на рецепторы нервных и эндокринных клеток), а также дистантным, рефлекторным. Неспецифическое действие обусловлено такими макроэлементами, как ионы натрия, гидрокарбоната, хлора, концентрацией растворенной в воде углекислого газа, общей минерализацией, а специфическое – макроэлементами (кальцием, магнием, сульфатом) и микроэлементами (железом, цинком, кремнием, бором и т. д.). Причем специфические эффекты проявляются только в том случае, если тот или иной компонент минеральной воды способен реально изменить внутреннюю среду организма за счет повышения своей концентрации. Этот принцип справедлив для минеральных вод, в состав которых входят значительные концентрации ионов (более 300–500 мг/л), являющихся необходимыми для многих реакций.

*Неспецифические реакции*, которые развиваются при приеме любой минеральной воды, исследованы значительно в большей степени. Их значимость в проявлении лечебно-профилактического эффекта убедительно доказана многочисленными исследованиями. Одной из первых таких неспецифических реакций является модификация деятельности желудка при приеме минеральной воды. Наличие в воде гидрокарбоната (от 3000 мг/л и выше) позволяет связать свободную соляную кислоту в желудке, оказывая, таким образом, антацидный эффект. Ощелачивающее действие минеральной воды включает в реакцию гастрин – гормон желудка, который оказывает не только стимулирующее действие на выработку пепсина и соляной кислоты, но и, что более важно, этот гормон имеет наиболее мощный в пищеварительной системе

трофический потенциал (под его влиянием резко интенсифицируется синтез белков в слизистой желудка и кишечника, что является основой для репаративных процессов – заживления язв и эрозий). Кроме того, под влиянием гастрина и за счет кратковременного снижения уровня кислотности в желудке активизируется его моторно-эвакуаторная активность и содержимое желудка вместе с минеральной водой поступает в кишечник – двенадцатиперстную кишку и проксимальный отдел тонкого кишечника. Именно здесь и реализуется основной неспецифический потенциал любой минеральной воды. Это связано с тем, что двенадцатиперстная кишка и тонкий кишечник являются не только пищеварительными, но и эндокринными органами. Установлено, что в интерстициальной слизистой сосредоточено до 80% всех гормонов, секретируемых в организме человека, а гормоны являются главными координаторами практически всех функций, и в первую очередь обмена веществ. А нарушение метаболических реакций отмечается при всех заболеваниях и зачастую даже предшествует их появлению. Выявлено, что под влиянием минеральных вод (особенно обогащенных ионами гидрокарбоната) увеличивается секреция практически всех пищеварительных гормонов: секретина, обеспечивающего увеличение секреции панкреатических соков; мотилина (активация моторики кишечника), гастроингибирующего полипептида (контролирующего не только кровоснабжение органов пищеварения, но и изменяющего деятельность сердца в пищеварительный период), кишечного глюкагона (усиление энергетического обеспечения органов пищеварения) и т. д. Более того, под влиянием минеральных вод увеличивается секреция эндогенных пептидов опиатного спектра действия, обладающих высоким анальгетическим потенциалом, превосходящим обезболивающее действие морфина. Весьма интересно, что все эти гормоны и гормоноподобные вещества кишечника оказывают выраженное стимулирующее влияние на выработку инсулина в поджелудочной железе, а этот гормон является главным контролером метаболических реакций.

**Магний регулирует деятельность мышечной и нервной систем. В мышечной клетке сдерживает поступление ионов кальция в каналы и вытесняет его из связи с тропонином С, обеспечивая процесс расслабления**

Показано, что за счет активации роли инсулина в оптимизации обмена веществ проявляются лечебные эффекты минеральных вод при сахарном диабете, большинстве заболеваний сердечно-сосудистой системы и органов пищеварения [8]. Выявлено, что развивающиеся после различных операций нарушения метаболических реакций лучше всего купируются своевременным приемом минеральных вод в раннем послеоперационном периоде [5]. Более того, минеральные воды с ярко выраженным неспецифическим потенциалом (концентрация ионов гидрокарбоната более 3000 мг/л, свободного

углекислого газа более 3 г/л, общая минерализация более 6–8 г/л, но не выше 12–13 г/л, двухвалентных ионов существенно меньше, чем одновалентных), если их применять до появления патологических симптомов и синдромов, оказывают выраженное первично-профилактическое воздействие на организм человека. Его чувствительность к действию различных вредных и патологических факторов значительно снижается (так, например, риск заболеть язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки можно снизить в несколько раз). После профилактического курса минеральной воды достоверно увеличивается резистентность организма человека к повреждающему действию стрессорных факторов различной природы.

Есть еще одна неспецифическая реакция, развивающаяся после приема минеральной воды, которая в настоящее время весьма перспективна для обсуждения и практического использования. Это способность минеральных вод тормозить процессы всасывания пищевых веществ в кишечнике. В отличие от многочисленных лекарственных средств, которые наряду с торможением всасывания, например жиров, одновременно оказывают то или иное побочное действие, минеральные воды тормозят всасывание на 1,5–2 ч, на 25–30% уменьшая поступление пищевых веществ во внутренние среды организма, и при этом абсолютно безвредно.

*Специфическими эффектами* обладают лишь те минеральные воды, в состав которых входят жизненно необходимые ионы в высоких концентрациях. Одной из лечебных минеральных вод с выраженным специфическим действием является высокоминерализованная сульфатно-гидрокарбонатная натриево-магниевая вода «Донат Mg». Она является уникальной благодаря самому высокому в мире содержанию магния ( $Mg^{2+}$  850–1200 мг/дм<sup>3</sup>), кремниевой кислоты и углекислого газа. Источником является Донат в курортном городе Словении Рогашке Слатине, известный с 1908 г.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ «ДОНАТ Mg» В ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Со времен открытия источника Донат было проведено немало исследований, изучивших действие минеральной воды на организм спортсменов, здоровых взрослых, детей [3], а также людей с заболеваниями различных органов и систем: хроническим бескаменным холециститом [6], гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью, функциональными запорами [9]. С учетом увеличения распространенности сахарного диабета и сердечно-сосудистых заболеваний, ассоциированных с прогрессированием атеросклероза, наиболее перспективными являются возможности минеральной воды «Донат Mg» способствовать коррекции нарушений липидного и углеводного обмена [4].

На кафедре эндокринологии и диабетологии ФППО ММА им. И.М. Сеченова проводилась оценка эффективности и безопасности применения минеральной воды «Донат Mg» у 20 лиц с сахарным диабетом 2-го типа, полу-

чавших различную сахароснижающую терапию [1]. Оценивалось состояние углеводного, липидного обмена, системы антиоксидантной защиты, гемостаза, изучалась функциональная активность  $\beta$ -клеток поджелудочной железы, исследование лептина и  $\alpha$ -фактора некроза опухолей.

***В отличие от многочисленных лекарственных средств, которые наряду с торможением всасывания, например жиров, одновременно оказывают то или иное побочное действие, минеральные воды тормозят всасывание на 1,5–2 ч, на 25–30% уменьшая поступление пищевых веществ во внутренние среды организма, и при этом абсолютно безвредно***

Результаты исследования свидетельствуют, что под влиянием курсового приема минеральной воды с высоким содержанием магния отмечены достоверные положительные изменения в состоянии различных функциональных систем, имеющих прямое отношение к оптимизации метаболических процессов при диабете: снижалась гликемия натощак, уменьшались проявления дислипидемии (уровень общего холестерина в крови уменьшился на 22%, концентрация липопротеидов высокой плотности увеличивалась на 28%, результатом чего стало снижение коэффициента атерогенности почти на 40%), при этом существенно снижалась активность процессов пероксидации липидов и возрастала мощность антиоксидантной системы, отмечалось увеличение содержания иммунореактивного инсулина и С-пептида в сыворотке крови, снижение индекса инсулинорезистентности. Лица, получавшие минеральную воду, отметили улучшение общего самочувствия, повышение работоспособности, улучшение функции желудочно-кишечного тракта и повышение качества жизни. Аналогичные результаты получены немецкими исследователями [12]. На основании вышеперечисленного авторы рекомендовали добавление минеральной воды «Донат Mg» в комплексную терапию лиц с сахарным диабетом 2-го типа с целью улучшения метаболических процессов и снижения риска развития сердечно-сосудистой патологии [1, 12].

В ФГУ «Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии Росздрави» для оценки возможности применения минеральной воды «Донат Mg» у людей, страдающих ожирением алиментарного генеза, был проведен анализ ее влияния при однократном и курсовом приеме [4]. 18 добровольцев имели превышение индекса массы тела более чем на 25%, увеличение показателей артериального давления на 13–21 мм рт. ст., нарушения липидного обмена – коэффициент атерогенности превышал верхнее значение референсного диапазона в 2 раза. Отмечались патологические изменения в системе инсулиновой регуляции углеводного обмена: у 15% – гипергликемия, у 60% выявлена гиперинсулинемия, повышение расчетного индекса НОМА. Установлено, что уже при первом приеме минеральной воды у добровольцев отмечались улучше-

ния по метаболическим показателям и параметрам артериального давления. На фоне курсового приема произошло снижение артериального давления и массы тела добровольцев, значительно улучшилось самочувствие, настроение и работоспособность. При этом достоверно снизилась степень гиперинсулинемии (на 23%) и концентрации холестерина в крови (на 25%) [4].

**Прием минеральной воды «Донат Мг» в течение месяца (рекомендуемый курс лечения) оказывал достоверное влияние на инсулиновую регуляцию обмена углеводов и липидов, что в интегральной форме проявилось в некотором улучшении показателей липидного спектра крови и снижении гликемии**

Изучение влияния минеральной воды «Донат Мг» на клинико-лабораторные показатели у пациентов пожилого возраста было проведено в Российском научно-клиническом геронтологическом центре. Воду «Донат Мг» принимали в течение месяца по 0,5 л ежедневно 20 практически здоровых пациентов, средний возраст которых составлял  $63,3 \pm 4,7$  года [4]. Контрольная группа включала 20 лиц, сопоставимых по полу и возрасту. Обследование в контрольной группе проводилось дважды с интервалом месяц, как и в группе пациентов, принимавших воду. Контролировалось общее самочувствие, уровень артериального давления, анализировались показатели крови, электрокардиограммы. В научно-исследовательских лабораториях института определяли уровни общего холестерина, триглицеридов, глюкозы, креатинина, остаточного азота, липопротеидов высокой и низкой плотности, макро- и микроэлементов: железа, калия, кальция и др., показатели фагоцитарной активности клеток крови к патогенному штамму стафилококка, оксидативного метаболизма нейтрофилов крови в реакции индуцированной хемилюминесценции, уровни иммуноглобулинов сыворотки крови по Манчини. По результатам в течение периода приема воды и после окончания курса все пациенты

чувствовали себя хорошо, артериальное давление не изменялось. Прием минеральной воды «Донат Мг» оказал положительное влияние на функцию сердечно-сосудистой системы, что нашло отражение в некотором улучшении показателей электрокардиограммы, в изменениях биохимических показателей: уменьшении остаточного азота, фосфора, увеличении концентрации ионов железа в эритроцитах, а также возрастании фагоцитарной активности клеток крови к патогенному штамму стафилококка (*St. aureus*) и оксидативного метаболизма нейтрофилов. Улучшение метаболизма в миокарде левого желудочка, возможно, также связано с увеличением концентрации железа в эритроцитах и большим переносом к мышце сердца кислорода. Уменьшение концентрации ионов кальция в эритроцитах свидетельствует об антагонистических взаимоотношениях магния и кальция, и выход кальция из клеток крови может приводить к активации процессов оксидативного метаболизма в мембране и усилению фагоцитоза патогенного стафилококка, то есть прием воды «Донат Мг» у пациентов пожилого возраста может сопровождаться повышением бактерицидной активности клеток крови. Прием минеральной воды «Донат Мг» в течение месяца (рекомендуемый курс лечения) оказывал достоверное влияние на инсулиновую регуляцию обмена углеводов и липидов, что в интегральной форме проявилось в некотором улучшении показателей липидного спектра крови и снижении гликемии [4].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты серии исследований подтвердили возможность применения минеральной воды «Донат Мг» для коррекции функционального состояния организма у лиц среднего и пожилого возраста, и есть основания полагать, что одним из механизмов, обеспечивающих эти процессы, является оптимизация метаболизма липидов и углеводов, что, безусловно, замедляет развитие патологических процессов в сердечно-сосудистой системе и способствует адекватному энергетическому обеспечению сано-генетических реакций.



## ЛИТЕРАТУРА

- Балаболкин М.И. Изучение влияния «Донат Мг» на состояние больных инсулинонезависимым сахарным диабетом. Кафедра эндокринологии и диабетологии ФППО ММА им. И.М. Сеченова. М., 2003: 2-8.
- Громова О.А. Дефицит магния, как проблема современного питания у детей и подростков. *Педиатрическая фармакология*, 2014, 11(1): 20-30.
- Коровина Н.А., Творогова Т.М., Гаврюшова Л.П. Применение препаратов магния при сердечно-сосудистых заболеваниях у детей. *Лечащий врач*, 2006, 3: 4-6.
- Пугина Е.А. Оптимизация регуляции углеводного и липидного обмена с применением магнийсодержащих минеральных вод. М., 2006.
- Родионова В.А., Фролков В.К., Герасименко М.Ю. Влияние курортных факторов на гормональную регуляцию метаболических реакций у больных, оперированных по поводу рака щитовидной железы. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*, 2015, 4(3): 4-8.
- Шмаков Н.А. Физические факторы в санаторно-курортной терапии больных хроническим бескаменным холециститом: дис. Москва, 2003, 130 с.
- Altura B.M. Basic biochemistry and physiology of magnesium. A brief review. *Magnesium and Trace Elements*, 1991, 10: 167-171.
- Bothe G, Coh A, Auinger A. Efficacy and safety of a natural mineral water rich in magnesium and sulphate for bowel function: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *European Journal of Nutrition*, 2015, Nov 18. [Epub ahead of print].
- Dupont C, Campagne A, Constant F. Efficacy and safety of a magnesium sulfate-rich natural mineral water for patients with functional constipation. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2014 Aug, 12(8): 1280-7.
- Evangelopoulos AA, Vallianou NG, Panagiotakos DB, Georgiou A, Zacharias GA, Alevra AN, Zalokosta GJ, Vogiatzakis ED, Avgerinos PC. An inverse relationship between cumulating components of the metabolic syndrome and serum magnesium levels. *Nutr Res*, 2008, 28(10): 659-663.
- Inoue I. Lipid metabolism and magnesium. *Clin Calcium*, 2005, 15(11): 65-76.
- Leskovar R. Die balneologische Behandlung der Magenkrankheiten. *Osterr Monatshefte aertzl Fortbildung u pharmazeutische Dokumentation*, 1969, 10: 168-181.
- Torshin IYu, Gromova OA. Magnesium and Pyridoxine. Fundamental studies and clinical practice. Nova Science, 2011, 250 p.
- Vanaelst B, Huybrechts I, Michels N, Florez MR, Aramendia M, Balcaen L, Resano M, Vanhaecke F, Bammann K. Hair minerals and metabolic health in Belgian elementary school girls. *Biol Trace Elem Res*, 2013 Mar, 151(3): 335-43.