

**МОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ  
ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНКОГО  
КИШЕЧНИКА БЕЛЫХ КРЫС  
ПРИ ПОТРЕБЛЕНИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ  
С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ  
ИОНОВ ЖЕЛЕЗА, КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ**

Смертина Н.А., Шубина О.С.,  
Мельникова Н.А.

ГОУ ВПО «Мордовский государственный  
педагогический институт  
имени М.Е. Евсевьева»  
Саранск, Россия

Обеспечение населения качественной питьевой водой – одна из глобальных проблем современности, от ее состава и количества зависит состояние здоровья людей. Водопроводная вода города Саранска Республики Мордовия превышает гигиенические нормативы по таким показателям, как содержание ионов железа, кальция и магния. Известно, чем жесткость воды выше, тем больше ее негативное влияние на организм [4]. В то же время в имеющейся литературе нет *критериев* для количественной *оценки возможного риска, связанного* с повышенной *жесткостью питьевой воды* на органы и системы организма [1, 2, 3].

Целью исследования явилось изучение влияния питьевой воды с повышенным содержанием ионов железа, кальция и магния на морфометрические показатели кишечника белых крыс.

Материал и методы исследования: Эксперимент выполнялся с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинкской декларации и в соответствии с требованиями правил проведения работ с использованием экспериментальных животных. В качестве биологического тест-объекта использовали белых беспородных половозрелых крыс-самок массой 180-200 гр. Длительность эксперимента составила 1 месяц. В соответствии с поставленными задачами животные разбива-

лись на две группы. Первую (контрольную) группу составили 15 самок, которые потребляли фасованную негазированную питьевую воду «Аквामинерале», сбалансированную по содержанию микро- и макроэлементов согласно требованиям СанПиНа. Вторую (опытную) группу составили 15 самок, в качестве питья получавшие воду из центральной системы водоснабжения города Саранска.

Окраску препаратов тонкого отдела кишечника проводили гематоксилин-эозином по общепринятой методике. Для морфометрических измерений использовали микроскоп МТ 4000 Series Biological Microscope. Определяли толщину всей кишечной стенки, слизистой, мышечной и серозной оболочек, высоту и ширину ворсинок, глубину и ширину крипт, высоту энтероцитов ворсин и крипт, количество и площадь бокаловидных клеток, площадь клеток Панета, среднюю площадь ядра энтероцитов ворсин и крипт. Результаты исследования обрабатывали статистически с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования. Микроскопическое исследование тонкого отдела кишечника белых крыс контрольной группы показало, что слизистая, мышечная и серозная оболочки хорошо развиты, имеют четкие границы. Слизистая оболочка содержит ворсинки крупного диаметра и крипты меньшего диаметра. Поверхность ворсинок и крипт представлена энтероцитами цилиндрической формы с овальными ядрами. Среди энтероцитов располагаются бокаловидные экзокриноциты, наибольшее количество которых наблюдается в криптах. На дне крипт располагаются клетки Панета с ярко-красными ацидофильными гранулами.

При морфометрии стенки тонкого кишечника выявлено достоверное увеличение толщины слизистой и серозной оболочек по сравнению с контролем соответственно на 43,88% ( $P \leq 0,02$ ) и 36,36% ( $P \leq 0,01$ ). При этом мышечный слой достоверно тоньше в опытной группе на 24,70% ( $P \leq 0,01$ ) (табл. 1).

Таблица 1.

**Данные морфометрического анализа стенки тонкого кишечника белых крыс**

Показатели	Контроль	Опыт
Длина ворсин, мкм.	288,98±1,2	363,72±3,24**
Ширина ворсин, мкм.	77,68±0,78	85,75±1,22*
Длина крипт, мкм.	261,57±0,47	303,10±3,18*
Ширина крипт, мкм.	38,25±0,99	47,62±2,84**
Толщина кишечной стенки, мкм.	684,45±0,53	957,91±6,57
Толщина слизистого слоя, мкм.	542,28±6,43	780,25±3,77*
Толщина мышечного слоя, мкм.	150,64±2,66	113,45±9,51**
Толщина серозной оболочки, мкм.	5,17±0,60	7,05±0,61**

Примечание: \* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$  по сравнению с животными контрольной группы

Сравнительная морфометрия слизистой оболочки тонкого кишечника белых крыс показала, что длина и ширина ворсинок в опытной группе превышают соответствующие контрольные показатели на 25,00% ( $P \leq 0,01$ ) и 12,96% ( $P \leq 0,05$ ), глубина и ширина крипт - на 15,88% ( $P \leq 0,05$ ) и 24,50% ( $P \leq 0,01$ ) (табл. 1).

В слизистой оболочке тонкого кишечника опытной группы животных на верхушках ворсинок наблюдалась интенсивная десквамация энтероцитов в просвет кишечника. Строма ворсин отекая, в ней содержится большое количество макрофагов и лимфоцитов.

При цитоморфометрии эпителия тонкого кишечника в опытной группе наблюдалось уменьшение высоты энтероцитов ворсин на 32,12% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с контролем, высота энтероцитов крипт оставалась практически без изменений. Средняя площадь ядер энтероцитов ворсинок уменьшалась на 32,0% ( $P \leq 0,05$ ), а ядер энтероцитов крипт увеличивалась на 27,8% ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с контролем. В опытной группе наблюдалось увеличение количества бокаловидных клеток на 50,14% ( $P \leq 0,05$ ), преимущественно в ворсинках, при этом их средняя площадь практически не изменялась (табл. 2).

Таблица 2.

Данные цитоморфометрического анализа стенки тонкого кишечника белых крыс

Показатели	Контроль	Опыт
Высота энтероцитов ворсин, мкм.	25,75±0,96	17,48±1,13*
Высота энтероцитов крипт, мкм.	21,37±1,26	21,62±2,43
Площадь бокаловидных клеток, мкм <sup>2</sup> .	73,15±12,56	72,38±5,3
Количество бокаловидных клеток в ворсинке, шт.	18,25±3,11	27,40±2,63*
Площадь ядра энтероцитов ворсинки, мкм <sup>2</sup> .	39,48±1,15	26,76±2,03*
Площадь ядра энтероцитов крипт, мкм <sup>2</sup> .	24,68±1,91	31,55±2,57*
Площадь клеток Панета, мкм <sup>2</sup> .	158,07±32,67	163,99±9,10

Примечание: \* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$  по сравнению с животными контрольной группы

#### Заключение

В результате исследований в стенке тонкого кишечника крыс получавших воду с повышенным содержанием ионов железа, кальция и магния обнаружены изменения как деструктивного, так и адаптационно-приспособительного характера.

Деструктивные изменения характеризуются отеком стромы ворсинок, уменьшением высоты энтероцитов и их десквамацией в просвет кишечника. В тоже время, наблюдаемое увеличение количества бокаловидных клеток в ворсинках может свидетельствовать об усилении адаптационно-приспособительных механизмов.

*Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 годы по теме «Влияние факторов окружающей среды на морфофункциональное состояние организма», государственный контракт №П2030.*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Онищенко Г.Г. Вода и здоровье // Экология и жизнь. – 1999. – №4. – С. 11-14.
2. Авдеева Т.Г. Влияние состава питьевой воды на состояние здоровья детей // Поликлиника – 2006. - №1. – С. 62-63.
3. Булатов В.П., Иванов А.В., Рылова Н.В. Влияние длительного употребления питьевой воды неблагоприятного минерального состава // Педиатрия. – 2004. – №1. – С. 71-74.

4. Суриц О.В. Кальций и магний в питьевой воде Еврейской автономной области и заболеваемость населения // Межрегиональная конференция "Комплексные исследования природной среды в бассейне р. Амур (Хабаровск, 06-09.10.2009 г.). – Хабаровск, 2009. – С. 53-57.

#### ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ИНКУБАЦИИ НА АДГЕЗИВНУЮ СПОСОБНОСТЬ ИЗОЛЯТОВ ГРИБОВ РОДА CANDIDA, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НИШ

Хомич Ю.С., Бурмистрова А.Л.,  
Самышкина Н.Е., Седова А.В.

Челябинский государственный университет  
Челябинск, Россия

Условно-патогенные грибы рода Candida в качестве сапрофитов часто находятся на поверхности слизистых оболочек человека и животных, однако при некоторых нарушениях функции иммунной системы они вызывают поражения слизистых оболочек, кожи и внутренних органов. Считается, что большинство штаммов, выступающих в качестве причины заболевания, являются комменсалами самих пациентов. В тоже время, возрастающая частота кандидозов, в т.ч. вызванных Candida non albicans, может свидетельствовать об импорте инфекции и (или) о замене, в силу каких-то обстоятельств, «добропорядочных» комменса-