

*М.П. Гребняк, Н.Г. Мікрюкова***РОЛЬ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН У НОРМАЛІЗАЦІЇ МІКРОБІОЦЕНОЗУ КИШЕЧНИКУ***Донецький національний медичний університет ім. М. Горького, Україна*

Реферат. Збагачення харчових раціонів учнів ліцею харчовими волокнами до 13,1 г/кг маси тіла привело до зміни мікробного спектру товстого кишечника. Після корекції раціонів суттєво збільшились популяції біфідобактерій, лактобацил та пропіоновокислих бактерій. Нормалізація мікробіоценозу також проявлялась у зменшенні концентрації умовно-патогенних мікроорганізмів.

Ключові слова: мікробіоценоз кишечника, харчові волокна, раціони харчування

Негативні тенденції в стані здоров'я дитячого населення зумовлюють необхідність широкого і постійного застосування біомедичних підходів. На перший план виступає проблема приведення до фізіологічної норми взаємовідносин між організмом та біологічними факторами зовнішнього середовища. До системних природних регуляторів взаємовідносин організму людини з екзогенною спільнотою мікроорганізмів відносяться ендоекологічне середовище [7, 9].

В нормалізації функціонування ендоекосистеми важливого значення набувають не знищення мікроорганізмів, а фізіологічні засоби оздоровлення за допомогою раціоналізації харчування, тобто його пребіотична спрямованість [3-6]. Полісахариди харчових волокон є джерелами живлення організму. Зокрема, мікроорганізми використовують целюлозу, геміцелюлозу, пектин.

У зв'язку з негативними змінами імунного статусу в сучасний період все більш актуалізується проблема підтримання нормальної бактеріальної флори в організмі. Провідними механізмами місцевого імунітету є бактеріальний антагонізм (попереджувачий ріст зв'язаної з слизовою кишкою умовно-патогенної мікрофлори) та контроль чисельності певної бактеріальної популяції антибактеріальними антитілами.

Мета роботи полягала у встановленні можливості нормалізації мікробіоценозу кишечника за допомогою харчових волокон.

М а т е р і а л т а м е т о д и

Об'єктом дослідження обрано 49 учнів ліцею. У групу дослідження входили практично здорові учні віком 15-17 років (без хронічних захворювань та не більш 1-2 гострих захворювань протягом останнього року); після отримання інформованої згоди батьків.

Вивчення фактичного харчування в ліцеї здійснювалось за меню-розкладками; домашнього харчування анкетно-опитувальним методом, який за точністю порівняльний із методом безпосереднього зважування добового раціону. Сезонна тривалість кожного періоду аналізу складала 7 днів, в т.ч. і вихідні дні. Харчові раціони

вивчалися за наступними показниками: кількісно-якісна структура середньодобового харчового набору, його енергоцінність та нутрієнтний склад. Хімічний склад раціонів харчування визначався розрахунковим методом за таблицями «Хімічний склад харчових продуктів» з врахуванням втрат харчових речовин в процесі кулінарної обробки продуктів [10,11]. Гігієнічну оцінку харчових раціонів здійснювали за критеріями нутрієнтів регламентованих віковими фізіологічними нормами [12].

Для встановлення впливу харчових волокон на мікробіоценоз кишечника проведено бактеріологічне дослідження концентрації мікроорганізмів у фекаліях. Перше мікробіологічне дослідження було проведено на тлі звичного раціону харчування, в якому вміст харчових волокон складав 7,1 г/кг маси тіла. Друге дослідження проведено через 6 місяців після корекції харчового раціону. Вона полягала у підвищенні вмісту харчових волокон в денних раціонах до 13,2 г/кг маси тіла за рахунок висівків, бобових, капусти, моркви, фруктів. Бактеріологічне дослідження калу здійснювали відповідно до методичних рекомендацій «Применение бактериологических биологических препаратов в практике лечения больных кишечными инфекциями. Диагностика и лечение дисбактериоза кишечника» (1986).

Статистична обробка отриманих результатів дослідження проведена за допомогою комп'ютерного аналізу (програм «Microsoft Excel» і «Statistica – Stat-Soft»).

Р е з у л ь т а т и т а о б г о в о р е н н я

Обґрунтування харчових раціонів ліцеїстів здійснено на засадах селективного використання продуктів і страв з великим вмістом харчових волокон. Зокрема, збільшена кількість некрохмальних полісахаридів (целюлоза, геміцелюлоза, камеді, слизь, пектинові речовини, інулін), неперетравних олігосахаридів, лактулози, синтезованих фрукто-і галактосахаридів, резистентних форм крохмалю. При цьому враховували, що пребіотичні властивості вуглеводів детермінуються синтезом двох типів метаболітів: перший тип (макроорганізмий) – декстрини, мальтоза, глюкоза, фруктоза, мальтоптоза; другий тип (мікрофлорний) – бутірат, лактат, форміат, пропіонат, ацетат, мурамід дипептид.

Дослідженнями кишкового мікробного спектру в процесі приймання підвищеної кількості розчинних харчових волокон встановлено, що у ліцеїстів нормалізувався кишковий біоценоз за всіма облігатними складовими: лактобацилами, біфідобактеріями і пропіоновокислими бактері-

Таблиця. Динаміка концентрації мікроорганізмів під впливом пробіотиків, ІgКУО/г

Мікроорганізм	Вихідний рівень	Після прийому пребіотиків	Різниця	
			абс.	р
Умовно патогенні бактерії				
<i>Escherichia coli</i>	5,9±0,81	3,7±0,34	-2,2±0,88	<0,02
<i>Klebsiella spp.</i>	5,1±0,48	3,6±0,31	-1,5±0,57	<0,05
<i>Citrobacter spp.</i>	4,6±0,61	3,1±0,29	-1,5±0,67	<0,05
<i>Proteus spp.</i>	5,1±0,54	4,0±0,76	-1,1±0,93	<0,1
<i>Enterobacter spp.</i>	4,6±0,53	3,3±0,58	-1,3±0,79	<0,1
Апатогенні облигатні бактерії (ГАСАБ)				
<i>Bifidobacterium</i>	5,3±0,66	7,2±0,63	1,9±0,91	<0,05
<i>Lactobacillus</i>	5,1±0,49	7,0±0,37	1,9±0,53	<0,01
<i>Propionibacterium</i>	4,5±0,47	5,6±0,42	1,1±0,63	<0,1

ями (см. табл.). Зокрема, концентрація біфідобактерій зросла зі 5,3±0,66 до 7,2±0,63 ІgКУО/г ($p < 0,05$), лактобацил – з 5,1±0,49 до 7,0±0,37 ІgКУО/г ($p < 0,01$), пропіоновокислих бактерій – з 4,5±0,47 до 5,6±0,42 ІgКУО/г ($p < 0,1$).

Протилежний характер носила динаміка умовно-патогенних бактерій. Їх концентрація після приймання підвищеної кількості харчових волокон достовірно знизилась. Особливо значне зниження концентрації зареєстровано у *Escherichia coli* (на 2,2±0,88 ІgКУО/г ($p < 0,02$)), *Citrobacter spp.* (на 1,5±0,67 ІgКУО/г ($p < 0,05$)) і *Klebsiella spp.* (на 1,9±0,57 ІgКУО/г ($p < 0,05$)).

Встановлене явище свідчить про посилення найбільш фізіологічних для організму грампозитивних аспорогенних сахаролітичних анаеробних бактерій (ГАСАБ), які складають 90-99% всієї аутофлори здорової людини. Очевидно, при конкурентній боротьбі з кишечними патогенами (за сайти адгезії на кишковому епітелії, конкуренція за життєвий простір та лімітовані живильні речовини), харчові волокна підвищують колонізаційні можливості ГАСАБ. Відомо, що їх конкурентна дія зумовлена здатністю закисловати середовище кишечника за рахунок синтезу органічних кислот, бактеріоцинів, а також адгезивних властивостей, високої швидкості розмноження у кишечнику біотопів [1, 8, 14, 16].

Антагоністична дія лактобацил і біфідобактерій по відношенню до патогенної та умовно-патогенної мікрофлори значною мірою спричиняється антимікробним ефектом (синтез молочної кислоти, лізоциму, антибіотичних речовин, перекису водню). Поряд з цим рослинні полісахариди відіграють значну роль у процесі адгезії бактерій: захищають клітини-продуценти від несприятливої дії екзогенних чинників, підви-

щують селекційно стимулюючі чинники для зростання сахаролітичної анаеробної мікрофлори, поліпшують життєздатність популяції.

Позитивний ефект розчинних харчових волокон також зумовлює підвищення життєздатності популяції сахаролітичних анаеробів шляхом зменшення ними концентрації кінцевих метаболітів (здійснюють токсичний вплив на клітини-продуценти). Відомо, що високі концентрації органічних кислот пригнічують функції ключових ферментів анаеробного зброджування вуглеводів; іони водню, що накопичуються, блокують метаболічні процеси. Слід також відмітити, що умовно-патогенні бактерії при $pH < 5,5$ знижують свою активність та швидко втрачають життєздатність.

До позитивних ефектів збагачення харчування розчинними харчовими волокнами також відноситься підвищення вітаміносинтезуючої здатності лактобацил у та-

кому живильному середовищі [13].

Таким чином, збагачення харчових раціонів харчовими волокнами сприяє зміні мікробного пейзажу в бік збільшення біфідобактерій, лактобацил та пропіоновокислих бактерій, енергетичний метаболізм яких переважно обмежується анаеробною ферментацією вуглеводів з накопиченням низькомолекулярних органічних кислот. У свою чергу поліпшення життєздатності сахаролітичної анаеробної мікрофлори підвищує її антагоністичну дію по відношенню до умовно-патогенної мікрофлори. На нормалізацію мікробіоценозу кишечника вказує вірогідне зниження концентрації в фекаліях умовно-патогенної мікрофлори.

N.P.Grebnyak, N.G. Mikryukova
Significance of dietary fibers in normalization of intestinal microbiocenosis

Enrichment of dietary intake of lyceum pupils by dietary fibers up to 13,1 g/kg of body mass causes the change of colonic microbial spectrum. The population of bifidus bacteria, lacto bacteria and propionic acid bacteria significantly increased after the correction of dietary intake. The normalization of microbiocenosis also appeared itself in decreasing of conditionally pathogenic microorganisms concentration (University clinic. — 2013. — Vol.9, №2. — P. 178-180).

Key words: intestinal microbiocenosis, dietary fibers, food rations.

Н.П. Гребняк, Н.Г. Микрюкова
Роль пищевых волокон в нормализации микробиоценоза кишечника

Обогащение пищевых рационов учащихся лицея пищевыми волокнами до 13,1 г/кг массы тела обуславливает смену микробного спектра тол-

стого кишечника. После коррекции рационов существенно увеличилась популяция бифидобактерий, лактобацилл и пропионовокислых бактерий. Нормализация микробиоценоза также проявилась в уменьшении концентрации условно-патогенных микроорганизмов (Університетська клініка. — 2013. — Т.9, №2. — С. 178-180).

Ключевые слова: микробиоценоз кишечника, пищевые волокна, рационы питания.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Акимкин В.Г.* Дисбактериоз кишечника как фактор риска заболевания нозокомиальным сальмонеллезом / В.Г. - Акимкин // Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол. — 1997. — № 3. — С. 105-106.
2. *Алешкин В.А.* Пробиотические микроорганизмы — современное состояние вопроса и перспективы использования / В.А. Алешкин, А.М. Амерханова, В.В. Поспелова [и др.] // Молочная пром. — 2003. — № 3. — С. 59-61.
3. *Ардатская М.Д.* Дисбактериоз кишечника: современные аспекты изучения проблемы, принципы диагностики и лечения / М.Д. Ардатская, А.В. Дубинин, О.Н. Минушкин // Терап. арх. — 2001. — № 2. — С. 67-72.
4. *Бекетова Г.* Нові підходи до лікування порушень микробиоценозу травної системи у дітей / Г. Бекетова / Ліки України. — 2002. — № 2. — С.55-56.
5. *Бережной В.В.* О целесообразности использования условно-патогенных микроорганизмов в составе пробиотиков / В.В. Бережной, Д.С. Янковский, С.А. Крамарев [и др.] // Здоровье женщины. — 2004. — № 3(19). — С. 191-202.
6. *Бережной В.В.* Микрофлора человека и роль современных пробиотиков в ее регуляции / В.В. Бережной, С.А. Крамарев, Е.Е. Шунько [и др.] // Здоровье женщины. — 2004. — № 1(17). — С. 134-139.
7. *Бережной В.В.* Нарушения микробной экологии человека, их причины, следствия и способы восстановления физиологической нормы / В.В. Бережной, Д.С. Янковский, С.А. Крамарев [и др.] // Здоровье женщины. — 2004. — № 2(18). — С. 170-178.
8. *Гончаров Г.И.* Бифидофлора человека, ее нормализующие и защитные функции / Г.И. Гончаров, Л.П. Семенова, А.М. Лянная [и др.] // Антибиотики и мед.биотехнол. — 1987. — Т. 32, № 3. — С. 179-183.
9. *Ефимов Б.А.* Характеристика микроорганизмов, колонизирующих кишечник человека / Б.А. Ефимов, Н.Н. - Володин, Л.И. Кафарская [и др.] // Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол. — 2002. — № . — С. 98-104.
10. *Збірник рецептур страв та кулінарних виробів: Для підприємств громадського харчування / Авт.-упоряд. О.І. Здобнов, В.О. Циганенко, М.І. Пересічний. — К.: А.С.К., 2002. — 656 с.*
11. *Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы в 2 т. / ред. И.М. Скурихин, В.А. Шатерников. — М.: Агропромиздат, 1987. — 224 с.*
12. *Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 29.07.1999 року № 26606/15 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [WWW-документ]. URL http: ifp. Kiev. ua.*
13. *Янковский Д.С.* Микробная экология человека: современные возможности ее поддержания и восстановления. — К.: Эксперт ЛТД, 2005. — 362 с.
14. *Aocetal S.* Effect of intestinal microflora of the absorption of soluble calcium in milk / S. Aocetal, H. Matsuyama // J. Germfree Life Gnotobiol. — 1994. — Vol. 24, № 1. — P. 1123-1128.
15. *Enhancement of natural and acquired immunity by Lactobacillus rhamnosus (HN001), Lactobacillus acidophilus (HN017) and Bifidobacterium lactis (HN019) / H.S. Gill, J. Rutherford, J. Prasad, P.K. Gopal // Brit. J. Nutr. — 2000. — Vol. 83(2). — P. 167-176.*
16. *Gavini F.* Le genre Bifidobacterium. Classification, identification, aspects critiques / F. Gavini, A.M. Pourcher, D. Bonaka // Med Mal. Infect. — 1990. — Vol. 20. — P. 53-62.
17. *Kagermeier-Callaway A.S.* International committee on Systematic Bacteriology. Subcommittee in the taxonomy of Bifidobacterium, Lastobacillus and related organisms. Minutes of the meetings, 4 and 6 Juli 1994, Prague, Czech, Republic // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. — 2000. — Vol. 50(3). — P. 1391-1392.