

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

# УЧЁНЫЙ

ежемесячный научный журнал

VELLÉ DIDAKTIKA

**Vše, co potřebuje vědět učit.**

Vše, co by mělo být sledováno  
ale nejprve se navrhuje v  
obecné rovině, a poté po  
částech.

11

2013

Часть II



мота» около дороги (1 гнездо (0,9 %)), ул.Кирова (1 гнездо (0,9 %)) и т.д.

На участках исследуемой территории, кроме обнаруженных гнезд рябинника, располагались постройки серой вороны. Причем ее гнездование отмечалось почти, всегда там, где находились колонии дрозда. Данная особенность совместного гнездования имеет коряжливый характер, который особенно четко наблюдается при количественной обработке полученного материала. Гнезда дрозда рябинника являются для серой вороны еще одним источником питания.

Тип древостоя для дрозда рябинника, очевидно, не имел особого значения, так как гнезда *Turdus pilaris* были обнаружены как на хвойных (27 %), так и на лиственных деревьях (73 %). Большинство гнезд были найдены на тополе, рябине и березе, чем на хвойных — лиственнице. Это может быть обусловлено следующими причинами:

1) выбором рябинника более удобного места для гнездостроения;

2) полнотой кормовых ресурсов. Рябинники во время наблюдений питались дождевыми червями — в результате наблюдений было зарегистрирован сам процесс питания. Дрозды короткими прыжками перемещались по

земле, при этом прислушивались и вытаскивали из земли дождевых червей;

3) размером образованных колоний дрозда;

4) видовым разнообразием растительности г. Мурманска.

Однако нельзя утверждать, что для дрозда имеет большое значение выбор того или иного дерева. На хвойных гнезда дрозда рябинника были обнаружены из-за созданной ими в данном месте (например, ул. Воровского) колонии. Приуроченность к определенному месту, в том числе каким-либо деревьям не определена. Например, на ул. Самойлова вообще исчезла колония дрозда рябинника и там обнаружены только старые гнезда на тополях, т.е. несмотря на наличие удобного древостоя для гнездования из 15 гнезд (по данным 2007 г.) здесь осталось всего 6. Данный участок характеризуется очень высокой антропогенной нагруженностью. По литературным данным Семенова-Тян-Шанского из 15 обнаруженных гнезд дрозда рябинника 10 располагались на ели, 3 на березе, 2 на земле. Таким образом, размещение гнезд большей долей на лиственных деревьях может являться особенностью для г. Мурманска из-за преобладания лиственных деревьев на улицах города.

Литература:

1. Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: История, биология, охрана: В 2 т. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. — Т. 2. — 504 с.
2. Храбрый В.М. Атлас — определитель птиц — М.: Просвещение, 1988. — 225 с.
3. Семенов-Тян-Шанский О.И., Гилязов А.С. Птицы Лапландии. — М.: Наука, 1991. — 288 с.

## Влияние старения на микрофлору кишечника (литературный обзор)

Паршиков Игорь Альбертович, кандидат биологических наук, PhD;  
Полтавцев Алексей Михайлович, мастер, младший научный сотрудник;  
Осьмак Герман Жакович, мастер, младший научный сотрудник  
Институт прикладной механики РАН (г. Москва)

**Ключевые слова:** антибиотики, бактерии, желудочно-кишечный тракт, пробиотики, синбиотики

**Key words:** antibiotics, bacteria, gastrointestinal tract, probiotics, synbiotics

### Введение

Известно, что кишечную микрофлору ребенок получает во время рождения и на всю жизнь [1–4]. Было установлено, что у пожилых происходит снижения моторики желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). На снижение моторики ЖКТ влияют патологические процессы, в том числе и действие лекарственных препаратов. Следствием медленной моторики ЖКТ является возникновение новых заболеваний, например, сахарный диабет [5,6].

Достижения в области науки и медицины, а также повышение уровня жизни населения, приводят к устойчивому увеличению продолжительности жизни, а также росту процента пожилого населения. Последние сообщения свидетельствуют о том, что более одной трети населения Великобритании к 2050 году будут составлять люди в возрасте 65 лет и старше, что вызовет огромный спрос на услуги здравоохранения. Снижение доходов, социальная изоляция и плохое питание этой группы населения может привести ко многим проблемам. Например, недоедание является одним из основных факторов, ответ-

ственных за низкий иммунный ответ у пожилых людей [7]. Развитие питательной стратегии, пропаганда здорового старения, поддержание здорового образа жизни, а также вопросы независимости и достоинства пожилых людей является серьезной проблемой. Изучение механизмов старения и изменений кишечной микрофлоры пожилых людей имеет важное значение.

### **Возрастные физиологические изменения в желудочно-кишечном тракте человека**

Для нормальной деятельности желудочно-кишечного тракта необходимо полноценное питание. Жевательная дисфункция, вызванная потерей зубов и затруднение глотания [8] приводят к употреблению питательно несбалансированной пищи. В результате гипохлоргидрии в желудке происходит уменьшение всасывания кальция. Кроме того, снижение кишечной моторики вызывает фекальное сдавление и запоры. Увеличение времени удерживания фекальных масс вызывает увеличение концентрации бактериальных ферментов и, следовательно, повышение уровня аммиака и фенолов генерируемых в гнилостными процессами в кишечнике [9]. Изменения в работе ЖКТ влияют на состав микрофлоры в толстом кишечнике и тем самым вызывают изменения в составе популяции кишечных бактерий. Кишечная микрофлора имеет важное значение для поддержания здоровья организма [10].

Недостаточные исследования возрастных изменений состава микрофлоры кишечника затрудняют четкое понимание влияния этих изменений на микробную популяцию, что замедляет выработку возможных терапевтических стратегий, которые смогли бы свести к минимуму или исключить такие изменения.

### **Возрастные изменения микрофлоры кишечника**

С возрастом человека происходят изменения видового состава бактерий в кишечнике. Среднее общее количество анаэробов в фекальных материалах пожилых людей остается относительно стабильным, однако, часто наблюдаются изменения в процентном соотношении бактерий различных родов [11].

Многочисленные исследования показали, что с возрастом происходит снижение числа жизнеспособных бактерий из рода *Bacteroides*. Это явление неслучайно и объяснимо приемом большого количества антибиотиков в течение жизни [12]. Изменения в составе важных субпопуляций бактерий на уровне видов могут быть оценены, как следствие изменения метаболической активности у пожилых людей [13].

Увеличение протеолитических бактерий, таких как фузобактерии, пропионибактерии и клостридии, в кишечнике пожилых людей, может указывать на тенденцию к путрефикации толстой кишки, главным образом у пациентов, подвергшихся антибактериальной терапии. Род

*Clostridium* включает гетерогенную группу микроорганизмов с весьма разнообразными типами питания и требованиями к местам обитания [14].

Ранее было замечено снижение процента клостридиев в кишечнике у молодых и пожилых пациентов в результате использования ципрофлоксацина. Однако, многие исследования показали, что у пожилых пациентов происходит увеличение клостридий в сочетании со значительным повышением видового разнообразия, особенно после антибиотикотерапии [15].

Эубактерии имеют сложные потребности в питании, и некоторые представители этого рода филогенетически связаны с клостридиями. Наблюдалось их увеличение у пожилых волонтеров [16]. Увеличение эубактерий может иметь последствия для здоровья человека в связи с возможным увеличением потенциально вредных метаболитов в кишечнике в результате различных микробных трансформаций органических веществ [17–20]. Кроме того, инокулированный внутрибрюшинно материал из клеток *Eubacterium aerofaciens* вызывал артрит у крыс [21]. Если это может происходить в естественных условиях, то эти бактерии могут способствовать увеличению количества артритов у пожилых людей.

В публикациях различных авторов сообщается о росте числа и видового разнообразия молочнокислых бактерий с увеличением возраста человека и антибиотикотерапии [15, 22]. Способность лактобацилл выживать после лечения антибиотиками подтверждает их ценность в качестве пробиотиков, особенно против антибиотик-ассоциированной диареи. С другой стороны, присутствие многочисленных плазмид, транспозонов и вставок последовательностей у различных лактобацилл может потенциально обеспечивать механизмы для распространения генов устойчивости к антибиотикам в кишечной экосистеме [7].

Бифидобактерии относятся к числу важных и полезных видов толстого кишечника. Снижение количества бифидобактерий является одним из наиболее значительных изменений в кишечнике, в пожилом возрасте [23]. Такое снижение может привести к снижению иммунной реакции в кишечнике, и к повышенной восприимчивости к желудочно-кишечным инфекциям.

Было доказано, что при старении кишечника происходит заметный рост факультативных анаэробов, особенно после лечения антибиотиками [16]. Некоторые исследования показали, что множество энтеробактерий, стрептококков, стафилококков и дрожжей были найдены в группе здоровых пожилых людей. Энтерококки, которые ранее не были выделены не из одного здорового пожилого человека, были найдены в больших количествах у доноров обработанных антибиотиками [24, 25].

Изучение проблемы сокращения числа и видового разнообразия многих полезных аэробов, таких как бактерии и бифидобактерии поможет установить причины нарушения функциональности микрофлоры у некоторых пожилых людей.

**Роль пробиотиков в оздоровлении кишечника человека**

Исследование состава микрофлоры толстого кишечника, а также понимание того, как увеличивается процент пожилых людей в развитых странах открывает новые возможности для терапии с применением полезных бактерий или пробиотиков.

Первое введение в пробиотическую концепцию было сделано Мечниковым в начале 1900-х, который считал, что молочнокислые бактерии способствуют улучшению здоровья и долголетию. Он предположил, что «кишечная ауто-интоксикация» и возникающие вследствие нее вещества могут быть нейтрализованы с помощью модификации состава кишечных бактерий и замены протеолитических микробов, таких как клостридий на полезные микроорганизмы. Мечников разработал диету на основе кисло-молочных продуктов полученных после ферментации молока бактерией, которую он назвал «Болгарской палочкой»

В настоящее время, пробиотики могут быть описаны как живые микробные пищевые добавки, которые изменяют видовой состав и метаболическую активность микрофлоры кишечника, и повышают иммунитет организма [26].

**Заключение**

В заключении можно сказать, что в составе кишечной микрофлоры людей, с возрастом происходит снижение численности и видового разнообразия многих полезных микроорганизмов. Эти изменения в популяции кишечных бактерий, в питании и физиологии пищеварения, например, времени транзита по кишечнику, могут привести к увеличению путрефакции в толстой кишке, и большей восприимчивости к болезням таким, как гастроэнтерит или инфекциям, вызванным *Clostridium difficile*, особенно после лечения антибиотиками. Однако, требуются более детальные исследования для обоснования этих доводов.

Множество исследований, проведенных в выборках здоровых пожилых людей показали перспективность использования пробиотиков и синбиотиков в терапии, с целью сохранения полезных бактерий в кишечнике человека в течение всей жизни.

Будущее пробиотической и синбиотической терапии зависит от продвижения накапливающихся в этой области научных данных.

Литература:

1. Wen L., Ley R.E., Volchkov P.Y., Stranges P.B., Avanesyan L., Stonebraker A.C., Hu C., Wong F.S., Szot G.L., Bluestone J.A., Gordon J.I., Chervonsky A.V. Innate immunity and intestinal microbiota in the development of Type 1 diabetes. // *Nature* 2008. V.455. N 7216. P.1109–1113.
2. Hooper, L.V. Bacterial contributions to mammalian gut development. // *Trends Microbiol.* 2004. V.12. P129–134.
3. Jiang H.Q., Thurnheer M.C., Zuercher A.W., Boiko N.V., Bos N.A., Cebra J.J.. Interactions of commensal gut microbes with subsets of B- and T-cells in the murine host. // *Vaccine* 2003. V.22. P.805–811.
4. Senior K. Faecal transplantation for recurrent *C difficile* diarrhoea. // *Lancet Infect. Dis.* 2013. V.13. N 3. P. 200–201.
5. Dukowicz A.C., Lacy B.E., Levine G.M. Small Intestinal Bacterial Overgrowth. // *Gastroenterol. Hepatol.* 2007. V.3. N 2. P.112–122.
6. Kofteridis D.P., Papadimitraki E., Mantadakis E., Maraki S., Papadakis J.A., Tzifa G, Samonis G. Effect of diabetes mellitus on the clinical and microbiological features of hospitalized elderly patients with acute pyelonephritis. // *J. Am. Geriatr. Soc.* 2009 V.57. N 11. P.2125–21258.
7. Woodmansey E.J. Intestinal bacteria and ageing. // *J. Appl. Microbiol.* 2007. V.102. P.1178–1186.
8. Weiffenbach J.M., Baum B.J., Burghauser R. Taste thresholds: quality specific variation with human aging. // *J. Gerontol.* 1982. V.37. P.372–377.
9. Macfarlane G.T., Cummings J.H., Macfarlane S., Gibson G.R. Influence of retention time on degradation of pancreatic enzymes by human colonic bacteria grown in a 3-stage continuous culture system. // *J. Appl. Bacteriol.* 1989. V.67. P.520–527.
10. Cummings J.H., Macfarlane G.T. The control and consequences of bacterial fermentation in the human colon. // *J. Appl. Bacteriol.* 1991. V.70. P.443–459.
11. Bornside G.H. Stability of human fecal flora. // *Am. J. Clin. Nutr.* 1978. V.31. P.5141–5144.
12. Hopkins M.J. Macfarlane G.T. Changes in predominant bacterial populations in human faeces with age and with *Clostridium difficile* infection. // *J. Med. Microbiol.* 2002. V.51. P.448–454.
13. Gibson G.R., Cummings J.H., Macfarlane G.T. Use of a three-stage continuous culture system to study the effect of mucin on dissimilatory sulfate reduction and methanogenesis by mixed populations of human gut bacteria. // *Appl. Environ. Microbiol.* 1988. V.54. P.2750–2755.
14. Ljungberg B., Nilsson-Ehle I., Edlund C., Nord, C.E. Influence of ciprofloxacin on the colonic microflora in young and elderly volunteers: no impact of the altered drug absorption. // *Scand. J. Infect. Dis.* 1990. V.22. P.205–208.

15. Mitsuoka T., Hayakawa K. The fecal flora of man I. Communication: the composition of the fecal flora of ten healthy human volunteers with special reference to the *Bacteroides fragilis* -group and *Clostridium difficile*. // Zentralbl. Bakteriол. Mikrobiol. Hyg. 1972. V.261. P.43–52.
16. Woodmansey E. J., McMurdo M. E., Macfarlane G. T., Macfarlane S. Comparison of compositions and metabolic activities of fecal microbiotas in young adults and in non-antibiotic-treated elderly subjects. // Appl. Env. Microbiol. 2004. V.70. P.6113–6122.
17. Parshikov I. A., Netrusov A. I., Sutherland J. B. Microbial transformation of antimalarial terpenoids. // Biotech. Adv. 2012. V.30. N 6. P. 1516–1523.
18. Parshikov I. A., Netrusov A. I., Sutherland J. B. Microbial transformation of azaarenes and potential uses in pharmaceutical synthesis. // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2012. V.95. N 4. P.871–879.
19. Parshikov I. A., Sutherland J. B. Microbial transformations of antimicrobial quinolones and related drugs. // J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 2012. V.39. N 12. P. 1731–1740.
20. Паршиков И. А., Терентьев П. Б., Модянова Л. В., Хофманн Х., Хауфе Г., Фогель М. Микробиологический синтез 4-гидрокси-5-изопропил-5-метокси-2-оксо-2,5-дигидрофурана. // Химия гетероциклических соединений. 1994. N 5. С.711–712.
21. Severijnen A. J., van Kleef R., Hazenburg M. P., van de Merwe, J. Cell wall fragments from major residents of the human intestinal flora induce chronic arthritis in rats. // J. Reumatol. 1989. V.16. P.1061–1068.
22. Mitsuoka T. Intestinal flora and aging. // Nutr. Rev. 1992. V.50. P.438–446.
23. Benno Y., Nakao H., Uchida K., Mitsuoka T. Impact of the advances in age on the gastrointestinal microflora of beagle dogs. // J. Vet. Med. Sci. 1992. V.54. P.703–706.
24. Percival R. S., Marsh P. D., Challacombe S. J. Serum antibodies to commensal oral and gut bacteria vary with age. // FEMS Immunol. Med. Microbiol. 1996. V.15. P.35–42.
25. Osmak G. J., Poltavtsev A., Zraisky E. I. Research of the impact of products of fruits fermentation mixture on physical activity of mice. // International Journal of Nanobiotechnology and Pharmacy. 2013. N1. P. 36–44.
26. Macfarlane G. T., Cummings J. H. Probiotics, infection and immunity. // Curr. Opin. Infect. Dis. 2002. V.15. P.1–6.