

УДК 616.5'085.838.97(571.63):612.397

Н.А. Латышев, А.В. Ступин, С.П. Касьянов

ЕСТЕСТВЕННЫЕ УМЕРЕННО РАДИОАКТИВНЫЕ ВОДЫ ПРИМОРЬЯ И ОБМЕН ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

Институт биологии моря ДВО РАН
(г. Владивосток),
Владивостокский государственный медицинский университет,
ТИНРО-Центр (г. Владивосток)

Ключевые слова: дерматозы, жирные кислоты, радоновые воды.

В патогенезе хронических воспалительных заболеваний большую роль играет обмен полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), в частности арахидоновой (20:4 ω 6), которая является в организме источником провоспалительных веществ – эйкозаноидов (простагландин, лейкотриены и др.). Превращение арахидоновой кислоты до эйкозаноидов происходит под контролем циклооксигеназы и липоксигеназы. В норме все эйкозаноиды присутствуют в организме в небольших количествах, регулируя сосудистый тонус, клеточное деление, гемостаз и др. При воспалительных заболеваниях, в частности при таких распространенных хронических дерматозах, как псориаз и экзема, количество эйкозаноидов резко возрастает. Они повышают проницаемость сосудистой стенки, усиливают экссудацию и миграцию лейкоцитов в очаг воспаления [8, 9].

В последние годы для лечения хронических воспалительных дерматозов в России и за рубежом, с успехом используют препараты ПНЖК ω 3 ряда: эйкозапентаеновую (20:5 ω 3) и докозагексаеновую (22:6 ω 3) кислоты [10]. Они, обладая структурным сходством с арахидоновой кислотой, конкурируют с ней за ферменты, но не образуют при этом активных в биологическом отношении эйкозаноидов. Тем самым достигается противовоспалительный эффект. Становится понятно, что благотворное влияние на здоровье ребенка рыбьего жира, не так давно широко применявшегося, обусловлено не только наличием в нем жирорастворимых витаминов, но и богатым содержанием этих кислот. Не исключено, что многие другие давно известные и хорошо зарекомендовавшие себя методы лечения хронических дерматозов также влияют на обмен ПНЖК. Однако мы не встретили в литературе данных о влиянии радиоактивных вод, используемых в лечении хронических дерматозов, а также данных о сочетанном влиянии этих вод и препаратов жирных кислот на организм.

Известно, что ионизирующее излучение вызывает радикальную диссоциацию молекул воды с образованием радикалов H и OH, перекиси водорода

и атомарного кислорода [1]. Свободные радикалы и атомарный кислород атакуют двойные связи в молекулах жирных кислот (преимущественно полиеновых). Это приводит к образованию продуктов их окисления (диеновых конъюгатов, малонового диальдегида и др.), что обуславливает снижение содержания ПНЖК в организме. Также не следует забывать, что радиоактивные воды стимулируют выработку эндогенных кортикостероидов, которые, за счет блокады фосфолипазы A₂, препятствуют высвобождению арахидоновой кислоты из фосфолипидов и тем самым блокируют синтез эйкозаноидов [1, 3].

В эксперименте на белых линейных мышах (самцы в возрасте 3'4 мес.) оценен характер влияния радиоактивных вод на обмен жирных кислот и фосфолипидов. Изучено совместное действие бальнеопроцедур и препарата «Омега3 эйконат».* Исследования проведены на базе специализированной лечебницы «Чистоводное» (Приморский край). В качестве лечебного фактора здесь используются термальные, слабоминерализованные, гидрокарбонатно-натриевые, щелочные, кремнистые, слаборадоновые воды с содержанием урана от 4 до 6 мкг/л и достаточно высоким (3'4 мкг/л) содержанием фтора. Концентрация радона по разным скважинам составляет от 200 до 488 Бк/л [2, 4].

Животных контрольной группы (13 особей) ежедневно купали в обычной воде в течение 10 мин. при температуре 28'32°C. Животных 1'й опытной группы (17 особей) купали по той же схеме в минеральной воде из скважины № 1 с содержанием радона до 488 Бк/л. Животным 2'й опытной группы (17 особей) кроме этого в пищу добавляли препарат «Омега3 эйконат». Длительность эксперимента 20 дней (19 купаний). По завершении эксперимента у крыс брали печень, которую гомогенизировали с 2 мл раствора хлороформа в метаноле (в соотношении 2:1).

Экстракцию общих липидов и получение метиловых эфиров жирных кислот проводили по общепринятым методикам [5, 6]. Полученные эфиры очищали методом тонкослойной хроматографии, а затем исследовали на газожидкостном хроматографе Shimadzu на капиллярной колонке Supelcowax¹⁰ [7]. Фосфолипиды в исследуемых экстрактах общих липидов определяли спектрометрическим методом, на спектрофотометре Spekol¹⁰ при длине волны 815 нм. Содержание общего количества насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в трех группах оказалось практически идентичным (табл. 1). В то же время содержание ПНЖК, как ω 3, так и ω 6 ряда (как суммарное, так и в отношении кислот с числом углеродных атомов 20'22) в первой опытной группе было заметно снижено, по сравнению с контролем ($p < 0,05$) за исключением суммарных ω 6 кислот. Отдельно следует отметить снижение содержания докозагексаеновой и арахидоновой кислот, как основных составляющих по концентрации в рядах ω 3

* Препарат с 50%ной концентрацией ω 3 жирных кислот. Патент Российской Федерации № 2123334.

и ω^6 соответственно ($p < 0,05$). В то же время соотношения ω^3/ω^6 кислот в указанных группах было практически идентичным. Такое снижение полиеновых кислот в 1'й опытной группе может быть отчасти объяснено активацией процессов перекисного и свободно-радикального окисления ПНЖК. Этим также можно объяснить отсутствие статистически значимых различий в содержании мононенасыщенных жирных кислот в контроле и в первой опытной группе, так как моноены со значительно большим трудом подвергаются окислению, чем ди- и полиены.

Во второй опытной группе количество мононенасыщенных и суммарная концентрация ПНЖК по сравнению с контролем не менялись. Однако отмечались заметные сдвиги в балансе ω^3 и ω^6 кислот. В три раза повышалось содержание ω^3 , при общем снижении ω^6 кислот ($p < 0,01$), что вело к увеличению соотношения ω^3/ω^6 . Содержание докозагексоеновой кислоты повышалось по сравнению с контролем в 2,5 раза, а содержание арахидоновой кислоты снижалось более чем в 3 раза. Интересно отметить, что наряду со снижением концентрации арахидоновой кислоты отмечалось повышение содержания ее предшественника ($20:3\omega^6$), о чем свидетельствовало снижение соотношения $20:4\omega^6/20:3\omega^6$. Это, вероятно, было следствием замедления синтеза арахидоновой кислоты. В то же время понижение соотношения $22:6\omega^3/22:5\omega^3$ при увеличении содержания докозагексоеновой кислоты свидетельствовало о повышении содержания ее предшественника ($22:5\omega^3$), что являлось показателем усиления синтеза этой кислоты в организме.

Отличия 2'й опытной группы от 1'й в общем были схожи с отличиями 1'й опытной группы от контроля. Наблюдалось еще большее увеличение содержания ω^3 кислот и больший сдвиг соотношения ω^3/ω^6 в сторону ω^3 . В содержании общих фосфолипидов существенных отличий по всем трем группам не выявлено.

Таблица 1

Жирнокислотный состав липидов печени, % ($M \pm m$)

Кислоты и показатели	Контроль	1'я группа	2'я группа
Насыщенные	31,0 $\pm$ 0,5	32,0 $\pm$ 1,6	32,3 $\pm$ 0,6
Ненасыщенные	68,6 $\pm$ 0,5	67,3 $\pm$ 1,5	67,1 $\pm$ 0,6
Моноены	31,6 $\pm$ 1,2	34,0 $\pm$ 1,4	29,3 $\pm$ 1,3
Сум. ω^3	4,6 $\pm$ 0,2	3,4 $\pm$ 0,4	14,2 $\pm$ 0,9
Сум. ω^6	32,3 $\pm$ 0,8	29,9 $\pm$ 1,1	23,6 $\pm$ 0,5
ω^3/ω^6	0,1 $\pm$ 0,0	0,1 $\pm$ 0,0	0,6 $\pm$ 0,0
Сум. $20:22\omega^6$	13,5 $\pm$ 0,8	10,5 $\pm$ 0,9	4,3 $\pm$ 0,3
Сум. $20-22\omega^3$	4,4 $\pm$ 0,3	3,3 $\pm$ 0,4	13,9 $\pm$ 0,9
$20-22\omega^3/20:22\omega^6$	0,3 $\pm$ 0,0	0,3 $\pm$ 0,0	3,2 $\pm$ 0,2
$20:4\omega^6/22:6\omega^3$	2,7 $\pm$ 0,1	2,8 $\pm$ 0,3	0,3 $\pm$ 0,0
$20:4\omega^6/20:3\omega^6$	18,4 $\pm$ 1,7	20,9 $\pm$ 1,5	5,6 $\pm$ 0,4
$22:6\omega^3/22:5\omega^3$	17,5 $\pm$ 1,4	26,4 $\pm$ 3,9	5,9 $\pm$ 0,3
$(20:3\omega^6+20:5\omega^3)/22:6\omega^3$	0,2 $\pm$ 0,0	0,1 $\pm$ 0,0	0,2 $\pm$ 0,0
$20:4\omega^6$	10,9 $\pm$ 0,7	8,5 $\pm$ 0,7	3,4 $\pm$ 0,2
$22:6\omega^3$	4,1 $\pm$ 0,2	2,9 $\pm$ 0,3	10,4 $\pm$ 0,7

Таким образом, минеральные воды специализированной лечебницы «Чистоводное» оказывают выраженное влияние на обмен ПНЖК, что отражается в снижении общего количества как ω^3 , так и ω^6 кислот и не влияет на фосфолипидный обмен. Применение на фоне бальнеопроцедур препарата «Омега-3 эйконат» оказывает влияние на баланс ПНЖК с увеличением содержания ω^3 и уменьшением содержания ω^6 кислот. Это означает, что назначение препарата «Омега-3 эйконат» в сочетании с бальнеопроцедурами в лечебнице «Чистоводное» при таких дерматозах, как псориаз, экзема и атопический дерматит, патогенетически обосновано не только восполнением дефицита ПНЖК, но и увеличением общего содержания ω^3 кислот, что само по себе оказывает благотворный противовоспалительный эффект.

Литература

1. Гусаров И. И. Радонотерапия. – М.: Медицина, 1974.
2. Минеральные воды Приморья: Химический аспект/ Чудаева В.А., Чудаев О.В., Челноков А.Н. и др. – Владивосток: Дальнаука, 1999.
3. Смирнов В.А., Каменский Е.А., Петелин С.М. Радоновые воды и их лечебное применение. – М.: Медицина, 1972.
4. Юцковский А.Д., Юцковская Я.А., Окунь Б.В., Ногвикова Е.В. Дальневосточные курорты и лекарственные растения в практической дерматологии. – Владивосток: Дальприбор, 2002.
5. Bligh E.G., Dyer W.J.// Can. J. Biochem. Physiol. – 1959. – Vol. 37. – P. 911q917.
6. Carreau J.P., Dubacq J.P.// J. Chromatogr. – 1979. – Vol. 151. – P. 384 – 390.
7. Christie W.W.// J. Chromatogr. – 1988. – Vol. 447. P. 305q314.
8. Kragballe K., Voorhees J.J.// J. Allergy Clin. Immunol. – 1984. – Vol. 74. – P. 426.
9. McGiff J.C.// Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol. – 1991. – Vol. 31. – P. 339q369.
10. Wright S.// Br. J. Dermatol. – 1991. – Vol. 125. – P. 503q515.

Поступила в редакцию 01.10.02.

NATURAL MODERATELY RADIOACTIVE WATERS OF PRIMORYE AND POLYUNSATURATED FATTY ACID METABOLISM

N.A. Latyshev, A.V. Stupin, S.P. Kasiyanov
Institute of Sea Biology of Far Eastern Branch of RAS (Vladivostok),
Vladivostok State Medical University, TINRO Center (Vladivostok)
Summary – The article provides the researching within the experiment into the effects of low radon waters of the hospital «Chistovodnoye» (Primorsky region, Russia) in combination with the medication «Omega-3 eiconat» on the lipid exchange. The livers of laboratory linear white he mice have been examined for fatty acid and phospholipid content. While examining, the authors draw a conclusion that under the influence of radon baths there is a reduction in the total amount of polyunsaturated fatty acids. Using «Omega-3 eiconat» has resulted in an increase in the omega-3 acids concentration that is a favorable factor for healing up the chronic inflammatory skin diseases (psoriasis, eczema, allergic dermatitis).

Pacific Medical Journal, 2003, No. 4, p. 49q50.