

Клинические испытания витаминно-минерального комплекса для лечения детей с травматологическим профилем

Андрей А. Вековцев	¹	pvm1947@bk.ru
Боисджони Тохириён	²	tohiriyoni@gmail.com
Григорий В. Слизовский	³	pvm1947@bk.ru
Валерий М. Позняковский	²	pvm1947@bk.ru

¹ Научно-производственное объединение «Арт-Лайф», Нахимова, 8/2, г. Томск, 634034, Россия

² Уральский государственный экономический университет, 8 марта 62, г. Екатеринбург, 620144, Россия

³ Сибирский государственный медицинский университет, Московский тракт 2, г. Томск, 634050, Россия

Аннотация. Разработан витаминно-минеральный комплекс в таблетированной форме биологически активной добавки (БАД), состоящей из следующих ингредиентов: гидроксипапатит кальция, магния оксида, хондроитинсульфата, витамина С, кремния оксида, цинка оксида, марганца сульфата, бора глицирата, хрома пиколината и холекальциферола. Качественный и количественный состав рецептурных компонентов научно обоснован, исходя из их биохимических и фармакологических характеристик. Представлены доказательные клинические материалы эффективности и функциональной направленности БАД путем ее включения в комплексное лечение детей с переломами длинных трубчатых костей по одной капсуле два раза (дети 3–7 лет) и по одной капсуле три раза в день (8–14 лет). Изучали содержание фосфора, ионизированного кальция, щелочной фосфатазы сыворотки крови, проводили рентгенологические исследования, лазерную доплеровскую флоуметрию. Применение диетотерапии снижало болевой синдром и посттравматический отек мягких тканей, что позволило ограничить назначение анальгетиков и уменьшить сроки реабилитации. Нормализовались биохимические показатели. Сделано заключение о положительном влиянии витаминно-минерального комплекса на функционирование суставов и восстановительные процессы при трофических нарушениях мягких тканей и развитии посттравматического отека. Разработаны рекомендации для репрезентативных групп детей с травматологическим профилем: 3–7 лет – по одной капсулы два раза, 8–14 лет – по одной капсулы три раза в день во время приема пищи. Специализированный продукт производится на предприятиях компании «Арт-Лайф» (г. Томск), сертифицированных по требованиям международных стандартов 9001, 22000 и правил GMP, обеспечивающих конкурентоспособность и стабильность качественных характеристик.

Ключевые слова: витаминно-минеральный комплекс, клинические испытания, эффективность, функциональная направленность

Clinical trials of the vitamin-mineral complex for the treatment of children with a trauma profile

Andrey A. Vekovtsev	¹	pvm1947@bk.ru
Boisjoni Tohiriyon	²	tohiriyoni@gmail.com
Gregory V. Slizovsky	³	pvm1947@bk.ru
Valery M. Poznyakovsky	²	pvm1947@bk.ru

¹ Scientific-Production Association "Art-Life", Nakhimov, 8/2, Tomsk, 634034, Russia

² Ural State University of Economics, March 8, 62, Ekaterinburg, 620144, Russia

³ Siberian State Medical University, Moskovsky Trakt 2, Tomsk, 634050, Russia

Abstract. A vitamin-mineral complex in tablet form of a biologically active additive (BAA) was developed, consisting of the following ingredients: hydroxyapatite calcium, magnesium oxide, chondroitin sulfate, vitamin C, silicon oxide, zinc oxide, manganese sulfate, boron glycinate, chromium picolinate and cholecalciferol. The qualitative and quantitative composition of prescription components is scientifically based on their biochemical and pharmacological characteristics. Evidence-based clinical materials on the effectiveness and functional orientation of dietary supplements are presented through their inclusion in the complex treatment of children with fractures of the long bones, one capsule twice (children 3–7 years old) and one capsule three times a day (8–14 years). Studied the content of phosphorus, ionized calcium, alkaline phosphatase of the blood serum, conducted x-ray, laser Doppler fluometry. The use of diet therapy reduced pain and post-traumatic soft tissue edema, which allowed us to limit the use of analgesics and reduce the time of rehabilitation. Normalized biochemical parameters. The conclusion was made about the positive effect of the vitamin-mineral complex on the functioning of the joints and the recovery processes in trophic soft tissue disorders and the development of post-traumatic edema. Recommendations were developed for representative groups of children with a traumatological profile: 3–7 years old — one capsule twice, 8–14 years old — one capsule three times a day during meals. A specialized product is produced at the enterprises of the Art-Life company (Tomsk), certified according to the requirements of international standards 9001, 22000 and GMP rules, ensuring competitiveness and stability of quality characteristics.

Keywords: vitamin-mineral complex, clinical trials, efficacy, functional orientation

Для цитирования

Вековцев А.А., Тохириён Б., Слизовский Г.В., Позняковский В.М. Клинические испытания витаминно-минерального комплекса для лечения детей с травматологическим профилем // Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 2. С. 147–153. doi:10.20914/2310-1202-2019-2-147-153

For citation

Vekovtsev A.A., Tohiriyon B., Slizovsky G.V., Poznyakovsky V.M. Clinical trials of the vitamin-mineral complex for the treatment of children with a trauma profile. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2019. vol. 81. no. 2. pp. 147–153. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2019-2-147-153

Введение

Фактор питания в форме биологически активных комплексов является одним из стратегических направлений в области профилактики и комплексного лечения распространенных заболеваний. Одной из таких патологий являются повреждения опорно-двигательного аппарата, в том числе в детском возрасте, где переломы трубчатых костей составляют около 65% и нередко становятся причиной инвалидизации [1, 6, 7, 14].

При этом требуется понимание механизмов патофизиологических нарушений в зоне перелома, гемостатических изменений микроциркуляторного русла и процессов остеорепа-рации [4, 5, 8, 11, 13, 15].

Следует отметить, что у большинства детей отмечается нарушение репаративного остеогенеза и увлечение сроков регенерации поврежденной костной ткани. Это обусловлено повышением общей заболеваемости среди детского населения, ухудшением экологической обстановки, снижением неспецифической резистентности организма, что увеличивает сроки восстановительных процессов.

Проблема регуляции репаративной регенерации костной ткани при ее повреждении имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Поиск новых методов воздействия на остеогенез с целью ускорения репаративных процессов является одной из первоочередных задач не только в области травматологии и ортопедии, но и нутрициологии [2, 3, 5, 9, 10, 12].

Необходимо отметить имеющиеся недостатки в лечении больных по классической методике, заключающиеся в длительном пребывании больного в стационаре в условиях ограниченной двигательной активности, высоком риске осложнений в виде воспалительных явлений со стороны дыхательной системы, трофических нарушений мягких тканей, замедления консолидации. Вследствие значительных болевых ощущений в острый период травмы возрастает необходимость назначения наркотических анальгетиков. Продолжительное положение конечности без нагрузки приводит к нарушению функции суставов, дистрофическим нарушениям со стороны мышечной системы, что усугубляет течение восстановительного периода.

На основании изложенного установление особенностей репаративной регенерации при переломах длинных трубчатых костей у детей, а также возможность их комплексной коррекции

с использованием диетотерапии представляется актуальным и важным. Одним из приоритетных направлений профилактики и комплексного лечения рассматриваемой патологии является использование специализированных продуктов с направленным функциональным действием, в том числе биологически активных добавок (БАД).

Цель работы – проведение клинических исследований для подтверждения эффективности и функциональной направленности нового вида биологически активной добавки для лечения детей с травматологическим профилем.

Объекты и методы

В программе исследования принимали участие 35 больных (21 мальчик и 14 девочек) с переломами длинных трубчатых костей, получавших лечение в отделении травматологии МЛПМУ Детской больницы № 4 г. Томска. Исследовались дети возрастных групп 3–6 и 7–14 лет.

Все больные были разделены на 2 группы: контрольную – 19, которой назначали лечение по классической методике, и основную – 16, получавшую криолечение и диетотерапию в виде БАД. Лечение больных основной группы проводили по разработанной методике, направленной на нормализацию реологических нарушений, улучшение микроциркуляции в зоне перелома, активизацию процессов репаративной регенерации костной ткани и создание условий для адекватного остеогенеза.

БАД назначали по 1 капсуле 2 раза для детей 3–7 лет и по 1 капсуле 3 раза в день для детей 8–14 лет во время еды.

Исследования выполнены на кафедре детских хирургических болезней Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск) под руководством доктора медицинских наук, профессора Г.В. Слизовского.

Лабораторные испытания (биохимические исследования сыворотки крови) проводили натощак на следующее утро с момента поступления больного, а также в день поступления, на 14-е и 30-е сутки пребывания в стационаре. Анализы осуществляли за 30 мин до завтрака.

Биохимические анализы включали определение неорганического фосфора, ионизированного кальция и щелочной фосфатазы в сыворотке крови.

Инструментальные методы испытаний проводились с момента поступления больного в больницу (рентгенологическое исследование, лазерная доплеровская флоуметрия).

Для изучения микроциркуляции применяли лазерную доплеровскую флоуметрию крови [3, 13, 15] с использованием лазерного анализатора микроциркуляции крови отечественного производства ЛАКК-02. Метод основан на зондировании ткани лазерным излучением. Отраженное от ткани излучение обрабатывалось путем выделения из зарегистрированного сигнала доплеровского сдвига частоты отраженного сигнала, что пропорционально скорости движения эритроцитов. Неинвазивный метод лазерной доплеровской флоуметрии дает возможность определить динамическую характеристику микроциркуляции крови, свидетельствующую о величине перфузии ткани кровью (изменение потока крови) в зондируемом объеме, в единицу времени. Регистрация ЛДФ-граммы осуществлялась до и через 20 мин после локального криовоздействия на кожу поврежденного сегмента.

Таким образом, возможность динамического исследования изменений тканевого кровотока под влиянием внутренних и внешних патологических воздействий, характерных для повреждений костной ткани у детей, а также проведение лазерной доплеровской флоуметрии и математической обработки полученной информации послужили основанием для применения рассматриваемого метода в комплексной оценке микроциркуляции у наблюдавшихся больных.

Рентгенографию выполняли при поступлении больных в клинику в условиях спокойного дыхания и задержки дыхания в фазе неглубокого вдоха в переднезадней и боковой проекциях после проведения закрытой ручной репозиции и монтажа скелетного вытяжения. Последующие исследования выполнялись дополнительно на 3-й, 14-е и 21-е сутки госпитализации в зависимости от тяжести перелома и течения травматической болезни.

Результаты и обсуждение

Научно обоснована рецептура витаминно-минерального комплекса в форме БАД, ингредиенты которой обладают синергическим действием в отношении коррекции обменных нарушений при патологиях костной ткани, мг в одной капсуле массой 0,75 г: гидроксипатит кальция, 24,41% – 350 (кальций – 85,4); магния оксид – 100 (магний – 60); хондроитин-сульфат – 66; витамин С – 60; кремния оксид – 8 (кремний – 3,7); цинка оксид – 1,5 (цинк – 1,2);

марганца сульфат – 0,8 (марганец – 0,26); бор глицират, 5% – 0,5 (бор – 0,025); хрома пиколинат – 8,5 мгк (хром – 1,25); холекальциферол (витамин D3) – 1,6 мгк.

Клинические испытания БАД показали, что средние значения содержания ионизированного кальция, неорганического фосфора и активность ЩФ в сыворотке крови у здоровых пациентов 3–7 лет составили 1,16 ммоль/л, 1,18 ммоль/л и 105,7 Ед./л, 8–14 лет – 1,09 ммоль/л, 1,22 ммоль и 102 Ед./л соответственно. У детей 3–7 и 8–14 лет с переломами длинных трубчатых костей активность ЩФ увеличилась в 2 раза относительно данных в группе контроля ($p1 < 0,05$), таблица 1.

Из представленных данных следует, что у больных детей 3–7 и 8–14 лет активность ЩФ была повышенной при сравнении с группой контроля ($p1 < 0,05$).

Количество фосфора до начала лечения регистрировалось на более высоком уровне относительно контроля: у детей 3–7 лет в 1,5, 8–14 лет – 1,3 раза ($p1 < 0,05$). Показано, что во 2-й группе у детей 8–14 лет уровень неорганического фосфора был ниже, чем у детей 3–7 лет ($p3 < 0,05$). Количество неорганического фосфора на 14-е сутки лечения во всех группах обследованных также оставалось выше, чем в группе контроля ($p1 < 0,05$). При этом у детей 3–7 лет отмечалось достоверное снижение его содержания по сравнению с периодом до начала лечения ($p4 < 0,05$). В группе детей 3–7 лет с применением стандартного метода лечения на 30-е сутки уровень неорганического фосфора был выше в 1,2 раза по отношению к группе детей 3–7 лет, получавших БАД ($p2 < 0,05$).

Содержание кальция у всех групп детей не изменялось по отношению к контролю на протяжении всего периода лечения ($p1 > 0,05$).

Во всех возрастных группах детей с переломами длинных трубчатых костей отмечалось снижение активности ЩФ и уровня фосфора по отношению к предыдущему периоду исследования, что сопровождалось нормализацией концентрации неорганического фосфора в сыворотке крови у детей 3–7 лет 1-й группы, получавших БАД. Вместе с тем у детей других групп величина данного показателя оставалась выше, чем в норме. Увеличенной по сравнению с уровнем контроля у детей 3–7 и 8–14 лет 1-й и 2-й группы, сохранялась также активность ЩФ.

Таблица 1.

Биохимические показатели крови у детей 3–7 и 8–14 лет при переломах длинных трубчатых костей ($X \pm m$)

Table 1.

Blood biochemical parameters in children 3–7 and 8–14 years of age with fractures of long tubular bones ($X \pm m$)

Показатели (Indicators)	Сроки обследования The timing of the survey	Дети с переломами			
		БАД (1-я группа) Supplements (1 group)		Со стандартным лечением (2-я группа) With standard treatment (1 group)	
		3–7 лет (years) n = 11	3–7 лет (years) n = 5	3–7 лет (years) n = 14	3–7 лет (years) n = 5
ЩФ, Ед./л	До лечения Before treatment	241.42 ± 13.60 p1 < 0.05	234.22 ± 10.33 p1 < 0.05	217.79 ± 10.32 p1 < 0.05	237.81 ± 11.25 p1 < 0.05
	На 14-й день лечения On the 14th day of treatment	220.85 ± 13, 60 p1 < 0.05	204.22 ± 11,10 p1 < 0.05	208.85 ± 19,62 p1 < 0.05	205.58 ± 10,74 p1 < 0.05
	На 30-й день лечения On the 30th day of treatment	131,14 ± 14, 19 p1 < 0.05 p4 < 0.05 p5 < 0.05	140,70 ± 7,11 p1 < 0.05 p4 < 0.05 p5 < 0.05	129,80 ± 8,54 p1 < 0.05 p4 < 0.05 p5 < 0.05	130,70 ± 11,18 p1 < 0.05 p4 < 0.05 p5 < 0.05
Ca ²⁺ , моль/л	До лечения Before treatment	1,26 ± 0,07	1,20 ± 0,06	1,31 ± 0,12	1,12 ± 0,01
	На 14-й день лечения On the 14th day of treatment	1,14 ± 0,03	1,12 ± 0,11	1,08 ± 0,05	1,20 ± 0,10
	На 30-й день лечения On the 30th day of treatment	1,06 ± 0,02	1,08 ± 0,07	1,18 ± 0,01	1,06 ± 0,10
Р, ммоль/л	До лечения Before treatment	1,82 ± 0,07 p1 < 0.05	1,56 ± 0,07 p1 < 0.05	2,03 ± 0,08 p1 < 0.05	1,56 ± 0,07 p1 < 0.05 p3 < 0,05
	На 14-й день лечения the 14th day of treatment	1,55 ± 0,03 p1 < 0.05 p4 < 0.05	1,83 ± 0,13 p1 < 0.05	1,82 ± 0,04 p1 < 0.05 p2 < 0.05 p4 < 0.05	1,60 ± 0,06 p1 < 0,05
	На 30-й день лечения On the 30th day of treatment	1,31 ± 0,03 p1 < 0.05 p4 < 0.05	1,46 ± 0,09 p1 < 0.05 p4 < 0.05	1,40 ± 0,02 p1 < 0.05 p4 < 0.05 p5 < 0.05	1,41 ± 0,07 p1 < 0.05 p4 < 0.05

Применение диетотерапии приводило к уменьшению боли и негативного отношения к приему БАД в первые дни после поступления. Снижение болевой интенсивности позволяло ограничить необходимость применения анальгетиков у трети больных. Проведение лечения с назначением БАД в остром периоде способствовало снижению объема посттравматического отека мягких тканей. При использовании БАД каких-либо побочных эффектов не наблюдалось. Исследование объема движений близлежащих суставов свидетельствовало об уменьшении сроков реабилитации при постиммобилизационных контрактурах в 1,5 раза у детей основной группы, что выражалось в увеличении объема движений в суставе поврежденной конечности в наиболее короткие сроки при сравнении с группой контроля.

Результаты биохимических показателей подтверждаются ранее приведенными исследованиями содержания остеокальцина в крови детей аналогичного возраста при рассматриваемой патологии, а также изучением показателей коагуляционного гемостаза [3].

На примере больного пяти лет с диагнозом закрытого поперечного перелома средней трети правой бедренной кости имеется дополнительный пример эффективности использования витаминно-минерального комплекса.

При поступлении проведена закрытая ручная репозиция под местным обезболиванием, новокаиновая блокада в место перелома – 50 мл. На рентгенограммах после репозиции отмечено смещение обломков на Vi ширину диафиза, нарушения продольной оси отсутствовали. Пациент получал лечение: обезболивающие, скелетное вытяжение на балканской раме грузом 3 кг. После монтажа скелетного вытяжения проводился прием препарата БАД с контролем всех запланированных исследований: биохимические показатели крови, коагулограмма, аутокоагуляционный тест, остеокальцин крови, рентгенография, лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови ЛАКК-02. При сравнении биохимических показателей с больным, которому не проводились процедуры криотерапии, отмечалась высокая активность

остеогенеза. Остеокальцин сыворотки на 2-й неделе госпитализации составил 69 нг/мл. В сравнении с пациентом из контрольной группы, получавшим лечение по общепринятой методике, показатель активности остеокальцина был выше на 17% (в среднем 58 нг/мл). Щелочная фосфатаза крови на 10-й день госпитализации находилась на уровне 309 ммоль/л. Содержание ионизированного кальция и фосфора в исследуемой группе составила 2,13 и 1,55 ммоль/л соответственно. При сравнении с пациентами контрольной группы, получавшим лечение по общепринятой методике, показатели активности остеокальцина были выше в среднем на 12% (1,8 и 1,4 ммоль/л соответственно). Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови (ЛАКК-02), проводимая на 3-и, 8-е и 16-е сутки, выявила достоверное улучшение кровотока с первых дней пребывания больного в стационаре. Показатели флоуметрии по выраженности превосходили аналогичные в контрольной группе. Отмечено повышение уровня кровотока в среднем на 9% после процедуры и на 5% через 2 ч по окончании. Первые рентгенологические признаки формирования костной мозоли в исследуемой группе проявлялись на 2-й неделе госпитализации, что в среднем на 4 дня раньше контрольной. Показатели коагулограммы на 1-й неделе лечения составляли: фибриноген – 5,3 г/л, фибринолитическая активность – 7 мин, что свидетельствует о более высокой активности микроциркуляции по сравнению с контролем. Пребывание больного в стационаре составило 28 дней, и это в среднем на 3,5 дня меньше, чем у детей группы сравнения, получавших лечение по классической методике. Полное восстановление объема движений и возможность нагрузки конечности достигнуто через 3 недели.

Положительное влияние БАД на опорно-двигательную систему обусловлено функциональными свойствами отдельных ингредиентов и их точечным синергическим влиянием

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Австриевских А.Н., Вековцев А.А., Позняковский В.М. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 416 с.
- 2 Вековцев А.А., Тохириён Б., Челнакова Д.А., Позняковский В.М. Научное обоснование и клиническая апробация новой формулы БАД у больных с деформирующим остеоартрозом // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2017. Т. 5. № 1. С. 59–65.

на коррекцию обменных процессов при рассматриваемой патологии: кальций составляет основу костной ткани, обеспечивает мышечное сокращение и передачу нервных импульсов, активизирует гормональный пул, участвует в процессах свертывания крови; магний контролирует метаболизм фосфора, углеводов, обеспечивает прочность костей, сокращение и расслабление мышц; бор является активным участником обмена кальция и калия; марганец необходим для реализации функции нервной и опорно-двигательной систем; хром активизирует обмен углеводов, регулирует количество сахара в крови и обеспечивает клетки энергией. Наряду с этим другие действующие вещества в виде биомолекул витамина D хондроитин-сульфата и аскорбиновой кислоты обладают дополнительным направленным действием в отношении сохранения структуры и функций костей, суставов и опорно-двигательной системы в целом.

Разработанный продукт производится на предприятиях компании «Арт-Лайф» (г. Томск). Стабильность качественных характеристик и конкурентоспособность обеспечивается внедрением стандартов серии ИСО 9001, 22000 и правил GMP.

Заключение

Диетотерапия в форме БАД положительно влияет на восстановительные процессы и функции близлежащих суставов у детей с переломами длинных трубчатых костей, реабилитационный период позволяет улучшить качество жизни больных детей с травматологическим профилем и имеет медико-социальную значимость. Применение БАД позволяет снизить назначение анальгетиков, предупредить трофические нарушения мягких тканей, исключить развитие посттравматического отека. Назначение БАД активизирует процессы костного ремоделирования и благоприятно влияет на течение реабилитационного периода.

- 3 Кужеливский И.И., Уразова О.И., Слизовский Г.В., Масликов В.М. Динамика содержания остеокальцина и гемостазиологических показателей крови на фоне криолечения у детей с переломами длинных трубчатых костей // Сибирский медицинский журнал. 2008. № 5. С. 30–33.
- 4 Мусоев Д.С. Остеосинтез при лечении диафизарных переломов длинных трубчатых костей у детей // Вестник Авиценны. 2015. № 3 (64). С. 37–41.
- 5 Попов В.П., Здрелько В.П., Трухачев И.Г., Попов А.В. Осложнения при накостном остеосинтезе у больных с переломами длинных трубчатых костей // Гений ортопедии. 2014. № 2. С. 5–9.

6 Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П., Кудашева В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. Справочное руководство по витаминам и минеральным веществам: руководство для последипломного образования врачей. М.: Колос, 2002. 29 с.

7 Челнакова Н.Г., Позняковский В.М. Питание и здоровье современного человека. Изд-во «Старые русские», 2015. 224 с.

8 Weaver C.M., Gordon C.M., Janz K.F. et al. The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations // Osteoporosis International. 2016. V. 27. № 4. P. 1281–1386.

9 Karpouzou A., Diamantis E., Farmaki P., Savvanis S. et al. Nutritional Aspects of Bone Health and Fracture Healing // Journal of Osteoporosis. 2017. V. 2017. doi: 10.1155/2017/4218472

10 Cooper C., Dawson-Hughes B., Gordon C.M., Rizzoli R. Healthy Nutrition, Healthy Bones: How nutritional factors affect musculoskeletal health throughout life // in International Osteoporosis Foundation. 2015.

11 Tucker K.L. Vegetarian diets and bone status // American Journal of Clinical Nutrition. 2014. V. 100. № 1. P. 329S–335S.

12 Flodin L., Cederholm T., Saaf M. et al. Effects of proteinrich nutritional supplementation and bisphosphonates on body composition, handgrip strength and health-related quality of life after hip fracture: A 12-month randomized controlled study Public health, nutrition and epidemiology // BMC Geriatrics. 2015. V. 15. № 1.

13 Hayhoe R.P.G., Lentjes M.A.H., Luben R.N., Khaw K.T. et al. Dietary magnesium and potassium intakes and circulating magnesium are associated with heel bone ultrasound attenuation and osteoporotic fracture risk in the EPICNorfolk cohort study // American Journal of Clinical Nutrition. 2015. V. 102. № 2. P. 376–384.

14 Sobas K., Wadolowska L., Slowinska M.A., Czlapka Matyasik M. et al. Like mother, like daughter? Dietary and non-dietary bone fracture risk factors in mothers and their daughters // Iranian Journal of Public Health. 2015. V. 44. № 7. P. 939–952.

15 Petersen S.B., Olsen S.F., Mølgaard C. et al. Maternal vitamin D status and offspring bone fractures: Prospective study over two decades in Aarhus City, Denmark // PLoS ONE. 2014. V. 9. № 12. e114334.

REFERENCES

1 Avstrievskikh A.N., Vekovtsev A.A., Poznyakovskiy V.M. Healthy nutrition products: new technologies, quality assurance, efficacy. Novosibirsk, Siberian University Publishing House, 2005. 416 p. (in Russian).

2 Vekovtsev A.A., Tohiriyon B., Chelnakova D.A., Poznyakovskiy V.M. Scientific substantiation and clinical approbation of a new dietary supplement formula in patients with deforming osteoarthritis. Bulletin of SUSU. Food and Biotechnology series. 2017. vol. 5. no. 1. pp. 59–65. (in Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Андрей А. Вековцев к.м.н., доцент, зам. ген. директора по науке и производству, НПО «Арт Лайф», Нахимова, 8/2, г. Томск, 634034, Россия, pvm1947@bk.ru

3 Kuzhelivsky I.I., Urazova O.I., Slizovsky G.V., Maslikov V.M. Dynamics of osteocalcin and hemostasiological blood parameters on the background of cryotherapy in children with fractures of the long tubular bones. Siberian Medical Journal. 2008. no. 5. pp. 30–33. (in Russian).

4 Musoev D.S. Osteosynthesis in the treatment of diaphyseal fractures of long tubular bones in children. Avicenna Bulletin. 2015. no. 3 (64). pp. 37–41. (in Russian).

5 Popov V.P., Zdrelo V.P., Trukhachev I.G., Popov A.V. Complications of plateau osteosynthesis in patients with fractures of the long tubular bones. The genius of orthopedics. 2014. no. 2. pp. 5–9. (in Russian).

6 Tutelyan V.A., Spirichev V.B., Sukhanov B.P., Kudashcheva V.A. Micronutrients in the diet of a healthy and sick person. Handbook of vitamins and minerals: a Guide for Postgraduate Medical Education. Moscow, Kolos, 2002. 29 p. (in Russian).

7 Chelnakova N.G., Pozniakovskiy V.M. Nutrition and health of a modern person. Publishing house "Old Russians", 2015. 224 p. (in Russian).

8 Weaver C.M., Gordon C.M., Janz K.F. et al. The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. Osteoporosis International. 2016. vol. 27. no. 4. pp. 1281–1386.

9 Karpouzou A., Diamantis E., Farmaki P., Savvanis S. et al. Nutritional Aspects of Bone Health and Fracture Healing. Journal of Osteoporosis. 2017. vol. 2017. doi: 10.1155/2017/4218472

10 Cooper C., Dawson-Hughes B., Gordon C.M., Rizzoli R. Healthy Nutrition, Healthy Bones: How nutritional factors affect musculoskeletal health throughout life. In International Osteoporosis Foundation. 2015.

11 Tucker K.L. Vegetarian diets and bone status. American Journal of Clinical Nutrition. 2014. vol. 100. no. 1. pp. 329s–335s.

12 Flodin L., Cederholm T., Saaf M. et al. Effects of proteinrich nutritional supplementation and bisphosphonates on body composition, handgrip strength and health-related quality of life after hip fracture: A 12 month randomized controlled study Public health, nutrition and epidemiology. BMC Geriatrics. 2015. vol. 15. no. 1.

13 Hayhoe R.P.G., Lentjes M.A.H., Luben R.N., Khaw K.T. et al. Dietary magnesium and potassium intakes and circulating magnesium are associated with heel bone ultrasound attenuation and osteoporotic fracture risk in the EPICNorfolk cohort study. American Journal of Clinical Nutrition. 2015. vol. 102. no. 2. pp. 376–384.

14 Sobas K., Wadolowska L., Slowinska M.A., Czlapka Matyasik M. et al. Like mother, like daughter? Dietary and non-dietary bone fracture risk factors in mothers and their daughters. Iranian Journal of Public Health. 2015. vol. 44. no. 7. pp. 939–952.

15 Petersen S.B., Olsen S.F., Mølgaard C. et al. Maternal vitamin D status and offspring bone fractures: Prospective study over two decades in Aarhus City, Denmark. PLoS ONE. 2014. vol. 9. no. 12. e114334.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Andrey A. Vekovtsev Cand. Sci. (Med.), associate professor, deputy director general for science and production, NGO "Art Life", Nakhimov, 8/2, Tomsk, 634034, Russia, pvm1947@bk.ru

Бонсджони Тохириён к.т.н., доцент, кафедра товароведения и экспертизы, Уральский государственный экономический университет, ул. 8-марта, 62, г. Екатеринбург, 620019, Россия, tohiriyoni@gmail.com

Григорий В. Слизовский д.м.н., профессор, кафедра детских хирургических болезней, Сибирский государственный медицинский университет, Московский тракт, 2, г. Томск, 634050, Россия, pvm1947@bk.ru

Валерий М. Позняковский д.б.н., профессор, кафедра Технологии питания, Уральский государственный экономический университет, ул. 8-марта, 62, г. Екатеринбург, 620019, Россия, pvm1947@bk.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Бонсджони Тохириён написал рукопись, редактировал её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

Андрей А. Вековцев, Григорий В. Слизовский, Валерий М. Позняковский консультация в ходе исследования

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 29.04.2019

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 20.05.2019

Boisjoni Tohiriyon Cand. Sci. (Engin.), associate professor, commodity research and expertise department, Ural State Economic University, 8th of March, 62, Ekaterinburg, 620019, Russia, tohiriyoni@gmail.com

Gregory V. Slizovsky Dr. Sci. (Med.), professor, children's surgical diseases department, Siberian State Medical University, Moskovsky Trakt 2, Tomsk, 634050, Russia, pvm1947@bk.ru

Valery M. Poznyakovsky Dr. Sci. (Biol.), professor, nutrition technology department, Ural state University of Economics, March 8, 62, Ekaterinburg, 620019, Russia, pvm1947@bk.ru

CONTRIBUTION

Boisjoni Tohiriyon review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations

Andrey A. Vekovtsev, Gregory V. Slizovsky, Valery M. Poznyakovsky consultation during the study

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 4.29.2019

ACCEPTED 5.20.2019