# ШКОЛЬНАЯ И ПОДРОСТКОВАЯ МЕДИЦИНА

© Коллектив авторов, 2018

DOI: 10.24110/0031-403X-2019-98-4-259-263 https://doi.org/10.24110/0031-403X-2019-98-4-259-263

М.П. Тепленький, Е.Л. Матвеева, Е.И. Кузнецова, М.В. Чепелева, Е.С. Спиркина, А.Г. Гасанова

# ИНТЕНСИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ПЕРОКСИДАЦИИ И КИСЛОРОДЗАВИСИМЫХ МЕХАНИЗМОВ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ НЕЙТРОФИЛОВ У ЗДОРОВЫХ ПОДРОСТКОВ

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова», МЗ РФ, г. Курган, РФ



Проведено исследование показателей перекисного окисления липидов (ПОЛ), окислительной модификации белков и активности ферментов антиоксидантной защиты у здоровых подростков и взрослых людей. По полученным данным выявлено, что в подростковом возрасте наблюдается физиологическая активация процессов ПОЛ и кислородзависимых механизмов фагоцитарной активности нейтрофилов, что имеет диагностическую значимость и может использоваться в педиатрической практике. Исследование в периферической крови продуктов ПОЛ и активности антиоксидантной системы, НСТ-теста является объективным критерием оценки состояния здоровья подростков.

Ключевые слова: диеновые конъюгаты, малоновый диальдегид, миелопероксидаза, супероксиддисмутаза, НСТ-тест, подростки.

Цит.: М.П. Тепленький, Е.Л. Матвеева, Е.И. Кузнецова, М.В. Чепелева, Е.С. Спиркина, А.Г. Гасанова. Интенсивность процессов пероксидации и кислородзависимых механизмов фагоцитарной активности нейтрофилов у здоровых подростков. Педиатрия. 2019; 98 (4): 259-263.

M.P. Teplenky, E.L. Matveeva, E.I. Kuznetsova, M.V. Chepeleva, E.S. Spirkina, A.G. Gasanova

# INTENSITY OF PEROXIDATION PROCESSES AND OXYGEN-DEPENDENT MECHANISMS OF NEUTROPHIL PHAGOCYTIC ACTIVITY IN HEALTHY ADOLESCENTS

Russian Research Center «Restorative traumatology and orthopedics» named after academician GA Ilizarov, Kurgan, Russia

The study of lipid peroxidation (LPO) indicators, oxidative modification of proteins and activity of antioxidant enzymes in healthy adolescents and adults was performed. According to the obtained data, it was revealed that in adolescence physiological activation of LPO processes and oxygendependent mechanisms of neutrophil phagocytic activity is present, which has diagnostic value and can be used in pediatric practice. A study of LPO products in peripheral blood and antioxidant activity, HCT test is an objective criterion for assessing the health status of adolescents.

Keywords: diene conjugates, malonic dialdehyde, myeloperoxidase, superoxide dismutase, HCT test,

Quote: M.P. Teplenky, E.L. Matveeva, E.I. Kuznetsova, M.V. Chepeleva, E.S. Spirkina, A.G. Gasanova. Intensity of peroxidation processes and oxygen-dependent mechanisms of neutrophil phagocytic activity in healthy adolescents. Pediatria. 2019; 98 (4): 259-263.

# Контактная информация:

Тепленький Михаил Павлович - д.м.н., зав. отделением N 11, ведущий научный сотрудник клиники реконструктивной костно-суставной хирургии детей и взрослых, врач ортопедтравматолог высшей категории ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова МЗ РФ

Адрес: Россия, 640014, г. Курган,

ул. М. Ульяновой, 6

Тел.: (3522) 23-43-44, E-mail: TeplenkiyMP@mail.ru Статья поступила 4.06.18,

принята к печати 15.05.19.

# Contact Information:

Teplenky Mikhail Pavlovich - MD., head of Department № 11, leading researcher of the clinic of reconstructive osteo-articular surgery of children and adults, orthopedic surgeon of the highest category, Russian Research Center «Restorative traumatology and orthopedics» named after academician G.A. Ilizarov Address: Россия, 640014, Kurgan,

M. Ulianovoy str., 6

Tel.: (3522) 23-43-44, E-mail: TeplenkiyMP@mail.ru Received on Jun. 4, 2018,

submitted for publication on May 15, 2019.

В каждый возрастной период биохимические и иммунологические показатели имеют свои характерные особенности, которые определяются уровнем развития функциональных и морфологических структур органов системы крови, а также нейрогуморальных механизмов регуляции их деятельности. Лабораторные исследования в педиатрии важны, так как помогают в установлении диагноза и определении тактики лечения пациентов в случае развития заболевания [1].

Подростковый возраст чрезвычайно важен в физиологическом, психологическом, нравственном и социальном становлении человека. Именно в этот период под влиянием половых гормонов происходит нейроэндокринная перестройка, меняется тонус вегетативной нервной системы, окончательно реализуется индивидуальная, генетически детерминированная, программа развития организма, что оказывает существенное влияние на иммунную систему организма. На фоне гормональной перестройки в подростковом возрасте иммунная система, не успевшая окончательно сформироваться, способна ответить неадекватными или парадоксальными реакциями на внешние раздражители [2, 3]. При этом выравнивание всех систем иммунорегуляции и механизмов перекисного окисления липидов (ПОЛ) происходит не ранее 16-18-летнего возраста. Как следствие, нормативные показатели в детском и подростковом возрасте могут существенно отличаться от показателей взрослых [4, 5], при этом границы физиологической нормы ряда иммунологических и биохимических параметров, включая показатели пероксидации и фагоцитарной активности нейтрофилов, у подростков не определены до настоящего времени.

Целью данного исследования являлось выяснение особенностей интенсивности процессов пероксидации липидов и белков, а также кислородзависимых механизмов фагоцитарной активности нейтрофилов в подростковом возрасте.

#### Материалы и методы исследования

Объектом исследования послужила венозная кровь, взятая натощак из локтевой вены 10 практически здоровых подростков в возрасте 13–14 лет и 15 человек в возрасте от 20 до 40 лет мужского пола.

В плазме крови определяли продукты окислительной модификации белков (ОМБ) по реак-2,4-динитрофенилгидразином. Альдегиды (ОМБ270 первичные продукты) регистрировали при длине волны 270 нм, а кетоны ( $OME_{363+370}$  вторичные продукты) - при длинах волн 363 нм и 370 нм. Концентрацию продуктов ОМБ рассчитывали в единицах оптической плотности на мг белка [6]. Общее количество белка (ОБ) измеряли с помощью наборов фирмы «Vital Diagnostic» биуретовым методом. В качестве количественных маркеров глубины и степени патологического процесса использовали промежуточные вещества продуктов липопероксидации - первичные продукты - диеновые конъюгаты (ДК) и вторичные продукты - малоновый диальдегид (МДА). Содержание ДК исследовали спектрофотометрически по разности оптической плотности между опытной и контрольной пробами при длине волны 233 нм [7]. Контролем являлся образец холостой пробы с аликвотой дистиллированной воды. Определение МДА проводили по реакции с тиобарбитуровой кислотой [7]. Концентрацию продуктов ПОЛ рассчитывали на мг общих липидов (ОЛ). ОЛ определяли с помощью наборов фирмы «Lachema» (Чехия). Активность фермента каталазы определяли спектрофотометрически при длине волны 410 нм. Данный метод позволяет выявить способность образовывать стойкий окрашенный комплекс перекиси водорода с солями молибдена (М.А. Королюк, 1988) [8]. Результаты определения перекисного окисления липидов и белков были представлены в виде расчетного коэффициента суммы [ДК+МДА], [альдегиды+кетоны] и отношений [ДК/ МДА], [альдегиды/кетоны]. В эритроцитарной массе определяли активность супероксиддисмутазы (СОД), основываясь на реакции с нитросиним тетразолием и способности фермента конкурировать с ним за супероксиданионы, которые образуются при аэробном взаимодействии НАДН и феназинметсульфата.

Метаболическую активность нейтрофилов оценивали в реакции восстановления нитросинего тетразолия (НСТ-тест) методом световой микроскопии по методу Park в двух вариантах — спонтанном и стимулированном. В качестве стимулятора использовали микробную тест-культуру Staphylococcus epidermidis штамм № 9198 «НИИЭМ» СЗО РАМН. Активность миелопероксидазы (МП) определяли по Грехему—Кнолю. Уровень МП выражали в виде среднего цитохимического коэффициента (СЦК) [9]. Для морфологического исследования использовали мазки крови, окраску препаратов осуществляли по Романовскому—Гимзе.

При выполнении работы статистическую обработку полученных данных проводили методом вариационной статистики, которая применяется для малых выборок. В группах наблюдений рассчитывали медиану значений и интерквартильные размахи 0,25 и 0,75 персентили. Достоверность различий в сравниваемых группах оценивали с помощью непараметрического критерия Вилкоксона, пользуясь при этом лицензионными программами [10]. Различия считали значимыми при р≤0,05.

На проведение данного исследования получено разрешение этического комитета при ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова МЗ РФ». Все участники исследования дали информативное добровольное согласие на медицинское вмешательство и публикацию данных, полученных в результате исследования.

## Результаты и их обсуждение

По полученным нами данным, суммарное содержание продуктов липопероксидации [ДК+МДА] у подростков в 3 раза превышает нормы, соответствующие взрослым людям (табл. 1). Это происходит как за счет первичных продуктов – ДК, так и за счет вторичных продуктов – МДА, с преобладанием ДК, о чем свидетельствует повышение соотношения [ДК/МДА] в 1,3 раза.

В процессах ОМБ принципиальных различий между показателями у подростков и у взрослых не отметили. Исключением является перераспределение

### Биохимические показатели по результатам определения ПОЛ у подростков и взрослых

Показатели	Подростки	Взрослые
ОЛ, г/л	7,73 (7,24; 8,37)	8,49 (6,16; 10,94)
ДК, нмоль/л	5,26* (4,79; 6,93)	1,61 (1,05; 1,80)
МДА, нмоль/л	2,88* (2,22; 3,67)	1,12 (1,10; 1,47)
ДК+МДА, нмоль/л	9,07* (7,12; 1,95)	2,91 (2,26; 2,98)
ДК/МДА	1,99 (01,11; 2,31)	1,51 (0,78; 1,75)

Здесь и в табл. 2-4: \*различия между показателями статистически значимы при р≤0.05.

Таблииа 2

## Биохимические показатели по результатам определения ОМБ у подростков и взрослых

Показатели	Подростки	Взрослые
Общий белок, г/л	72,4 (70,18; 75,75)	69,8 (68,08; 73,98)
Альдегиды, ед. опт. пл./г ОБ	0,22 (0,18; 0,23)	0,21 (0,17; 0,21)
Кетоны, ед. опт. пл./г ОБ	0,014* (0,012; 0,015)	0,008 (0,007; 0,010)
Альдегиды+кетоны, ед. опт. пл./г ОБ	0,23 (0,20; 0,24)	0,21 (0,18; 0,22)
Альдегиды/кетоны	15,69* (14,02; 16,57)	21,32 (19,69; 30,24)

Таблица 3

# Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов у подростков и взрослых

Показатели	Подростки	Взрослые
НСТ-тест спонтанный	8,0* (7,0; 9,0)	5,5 (4,3; 6,0)
НСТ-тест стимулированный	80,0** (78,5; 81,0)	57,0 (48,0; 62,3)
НСТ-индекс стимуляции	9,3* (8,9; 10,0)	11,5 (10,1; 12,0)
МП (СЦК)	2,25 (2,2; 2,3)	2,0 (1,9; 2,3)

<sup>\*\*</sup>Различия между показателями статистически значимы при p≤0,001.

Таблица 4

### Биохимические показатели по результатам определения АОС у подростков и взрослых

Показатели	Подростки	Взрослые
Каталаза, мкатал/л	520,81* (310,02; 687,65)	285,71 (269,40; 305,36)
СОД, усл. ед.	1,63* (0,33; 1,97)	31,55 (22,51; 43,39)

продуктов в сторону преобладания кетонов, суммарный показатель [альдегиды+кетоны] у подростков равен таковому у взрослых людей (табл. 2).

В сравнении с показателями взрослых мужчин, у подростов отмечается статистически значимое повышение как спонтанного, так и стимулированного НСТ-теста, наблюдается тенденция к повышению МП, что в целом свидетельствует об активации кислородзависимого механизма бактерицидности фагоцитов в подростковом возрасте (табл. 3).

У подростов, по сравнению с нормами взрослых людей, выявлено повышение активности каталазы и снижение активности СОД (табл. 4).

Известно, что окислительно-восстановительные процессы являются физиологической основой многих клеточных и тканевых механизмов — запаса энергии клетки, регуляции фаз активности клетки, поддержания клеточного гомеостаза.

Будучи задействованы в процессах элиминации микробных возбудителей, кислородзависимые механизмы фагоцитарной активности нейтрофилов являются важной составляющей врожденного иммунитета [12]. В настоящее время показано, что ответ мембран

фагоцитов на многочисленные раздражители приводит к развитию метаболических реакций, сочетающихся с усиленным окислением в фагоцитах глюкозы по гексозомонофосфатному шунту и с увеличенным потреблением кислорода, усилением метаболизма липидов, белков, карбогидролаз. При этом образуются первичные (супероксид анион  $(O_2)$ , перекись водорода, гидроксильный радикал (OH), синглетный кислород  $(O_2)$ ) и вторичные (гипохлорная кислота, продукты  $\Pi O J$ ) метаболиты активированного кислорода, которые обладают цитотоксической активностью в отношении как бактериальных клеток, так и любых других клеток и клеточных образований [13].

Важную роль в образовании активных форм кислорода (АФК) играет фермент МП. Продуктами катализируемых МП реакций являются сильные окислители (в частности, гипохлорит), реактивные производные азота и свободные радикалы, которые, в свою очередь, инициируют ПОЛ. Защита от внешней инфекции — основная функция МП, однако при ряде условий она способна вызывать повреждение собственных тканей организма в очагах воспаления [13]. Спонтанный НСТ-тест позволяет оценить

состояние кислородзависимого механизма бактерицидности фагоцитов (гранулоцитов) крови in vitro. Стимулированный НСТ-тест дает информацию о функциональном резерве кислородзависимого механизма бактерицидности фагоцитов и используется для выявления их резервных возможностей. Будучи показателями активности нейтрофилов, НСТ-тест и МП могут служить маркерами интенсивности воспалительных процессов [15].

Антиоксидантная система (АОС) организма компенсирует повреждающее действие свободных радикалов до наступления истощения ее ресурсов [16]. Повышение интенсивности липопероксидации и продукции свободных радикалов приводит к усилению активности ферментов антиоксидантной защиты [17]. Повышение почти в 2 раза активности ключевого фермента АОС - каталазы - свидетельствует об интенсивно проходящих реакциях, предотвращающих накопление перекисей водорода, образующихся при дисмутации супероксидного аниона и при аэробном окислении восстановленных флавопротеидов. Следует отметить, что каталаза относится к ферментам, которые наиболее длительно сохраняют свою активность и практически не требуют энергии активации. Очевидно, вследствие этого мы обнаружили сниженную (в 19 раз) активность СОД у подростков по сравнению с нормами взрослых людей. Известно, что фермент СОД играет важную роль в свободнорадикальной теории старения [16]. Очевидно, гораздо более низкий уровень СОД у подростков достаточен для нейтрализации оксидативных процессов.

Нарушения липопероксидации и ОМБ могут привести к развитию ряда патологических состояний, что особенно легко происходит у детей во время наиболее интенсивного роста организма, т.е. в 12–15 лет [17, 18]. Именно в этот период у подростка активно синтезируются половые гормоны, которые и угнетают клеточную составляющую иммунного ответа. Из-за этого подросток становится очень восприимчивым к микробам, часто возникают лимфопролиферативные и аутоиммунные заболевания. При более ускоренном метаболизме, более высоком, чем у взрослых, энергетическом обмене, большой расход энергии связан не только с ростом, но и с более интенсивной, чем у взрослых, работой дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также с большей теплоотдачей. Процессы

липопероксидации преобладают над процессами AOC у подростков за счет быстрого окисления и расщепления липидов и белков в растущем организме.

В современной литературе мы не встретили нормативных данных, касающихся показателей пероксидации и кислородзависимых механизмов фагоцитарной активности нейтрофилов у мальчиков в возрасте 13–14 лет. Вместе с тем, согласно полученным нами результатам, данные показатели существенно отличаются у подростов и взрослых. В подростковом возрасте наблюдается физиологическая активация процессов ПОЛ и кислородзависимых механизмов фагоцитарной активности нейтрофилов, что имеет диагностическую значимость и может использоваться в педиатрической практике.

#### Заключение

Изучение концентрации кислородзависимых механизмов и процессов пероксидации у практически здоровых подростков и взрослых людей, проведенное в нашем исследовании, позволило отнести данную группу тестов к универсальным биологическим маркерам, характеризующим особенности метаболического статуса организма. Исследование в периферической крови продуктов ПОЛ и активности АОС, НСТ-теста является объективным критерием оценки состояния здоровья подростков. Углубленное изучение системы АОС у подростков, определение физиологических норм касаются целого ряда вопросов, связанных с использованием антиоксидантной коррекции в подростковом возрасте, роли антиоксидантов в патогенезе многих заболеваний этого возраста и коррекции свободнорадикальных процессов при развитии патологии.

Финансирование и конфликт интересов: работа проведена на базе и при поддержке ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова» МЗ РФ, конфликт интересов не заявлен.

Teplenky M.P. **D** 0000-0002-1973-5192 Matveeva E.L. **D** 0000-0002-7444-2077 Kuznetsova E.I. **D** 0000-0001-8022-5696 Chepeleva M.V. **D** 0000-0002-9731-115X Spirkina E.S. **D** 0000-0003-2506-2657 Gasanova A.G. **D** 0000-0001-7734-2808

#### Литература

- 1. Valiathan R, Deeb K, Diamante M, Ashman M, Sachdeva N, Asthana D. Reference ranges of lymphocyte subsets in healthy adults and adolescents with special mention of T cell maturation subsets in adults of South Florida. Immunobiology. 2014; 219 (7): 487–496.
- 2. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Основные закономерности морфофункционального развития детей и подростков в современных условиях. Вестник РАМН. 2012; 12: 35-40.
- 3. Казмирчук В.Е., Ковальчук Л.В., Мальцев Д.В. Клиническая иммунология и аллергология с возрастными особенностями: Учебник для мед. ВУЗ. 2-е изд. К.: Медицина, 2012: 521.
- 4. Зайцева Г.А., Ковтунова М.Е., Исаева Н.В., Матрохина О.И., Ивашкина Е.П. Показатели гомеостаза у различных категорий доноров. Вестник службы крови России. 2013; 4: 20–22.
- 5. Чепелева М.В., Тепленький М.П. Влияние возрастного фактора на иммунный статус детей и подростков с диспластической патологией тазобедренного сустава в процессе

- хирургического лечения методом чрескостного остеосинтеза. Педиатрия. 2015; 94 (4): 93–98.
- 6. Вьюшина А.В., Вайдо И.А., Герасимова И.Г., Ширяева Н.П., Флеров М.А. Различия в процессах перекисного окисления белков у крыс, селектированных по порогу возбудимости нервной системы. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2002; 133 (3): 292.
- 7. Стальная И.Д. Метод определения диеновой конъюгации. В кн.: Современные методы в биохимии. В.Н. Орехович, ред. М.: Медицина, 1977.
- 8. Королюк М.А., Иванова Л.И., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы. Лабораторное дело. 1988; 1: 16–19.
- 9. Меньшиков В.В. Лабораторные методы исследования в клинике. М.: Медицина, 1987: 365.
- 10.  $\Gamma$ айдышев И.П. Решение научных и инженерных задач средствами Exel, VBA и C/C++.СПб.: БХВ Петербург, 2004.
- 11. Пинегин Б.В., Маянский А.Н. Нейтрофилы: структура и функция. Иммунология. 2007; 6: 374–382.

- 12. Солодовникова О.Н., Молочный В.П. «Кислородный взрыв» нейтрофильных лейкоцитов в патогенезе воспалительной реакции при гнойных инфекциях у детей. Дальневосточный медицинский журнал. 2012; 1: 118–122.
- 13. Рулева Н.Ю., Звягинцева М.А., Дугин С.Ф. Миелопероксидаза: биологические функции и клиническое значение. Современные наукоемкие технологии. 2007; 8: 11–14.
- 14. Долгушин И.И., Бухарин О.В. Нейтрофилы и гомеостаз. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2001: 277.
- 15. Беликова М.В., Зиневич Я.В., Луценко А.В., Краснова С.П., Пастухова В.А. Изменения содержания катехоламинов, показателей ПОЛ и Антиоксидантной системы в плазме
- крови при старении. Світ медицини та біологіі. 2014; 10; 4-1: 22-25.
- 16. Гусев В.А., Панченко Л.Ф. Супероксидный радикал и супероксиддисмутаза в свободнорадикальной теории старения. Вопросы медицинской химии. 1982: 28 (4): 8–25.
- 17. Микашинович З.И., Нагорная Г.Ю., Коваленко Т.Д. Роль ферментов антиоксидантной защиты в патогенезе артериальной гипертензии в подростковом возрасте. Медицинский вестник Юга России. 2013; 3: 60–62.
- 18. *Ярцев М.Н., Яковлева К.П.* Иммунная недостаточность: клинико-лабораторная оценка иммунитета у детей. Иммунология. 2005; 1: 36–41.

© Коллектив авторов, 2018

DOI: 10.24110/0031-403X-2019-98-4-263-268 https://doi.org/10.24110/0031-403X-2019-98-4-263-268

В.М. Кенис<sup>1</sup>, А.Ю. Димитриева<sup>2</sup>, А.В. Сапоговский<sup>1</sup>

# ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ПОРОГОМ БОЛЕВОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ И ЖАЛОБАМИ НА БОЛЬ У ДЕТЕЙ С МОБИЛЬНЫМ ПЛОСКОСТОПИЕМ

 $^1\Phi$ ГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» МЗ РФ,  $^2\Phi$ ГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова МЗ РФ, г. Санкт-Петербург, РФ



Цель исследования: оценить корреляцию между жалобами на боль и порогом болевой чувствительности у детей младшего школьного возраста с мобильной формой плоскостопия. Материалы и методы исследования: в исследование включили 135 детей младшего школьного возраста (7-11 лет) с мобильным плоскостопием, критерием невключения являлось наличие у ребенка ригидной формы плоскостопия (34 ребенка). Были сформированы 2 группы детей с мобильным плоскостопием: группа А (52 пациента) – дети с жалобами на боли в стопах на протяжении последних 3 месяцев, группа В (49 пациентов) – дети без подобных жалоб. Основные использованные методы: клинический осмотр, альгометрия (механический альгометр), компьютерная плантография, статистический (методы параметрической статистики: критерий Стьюдента, определение уровня достоверности различий). Период проведения исследования: август 2016-апрель 2017 гг. Результаты: по данным компьютерной плантографии, не было получено статистически достоверных различий в группах пациентов с симптоматическим и асимптоматическим мобильным плоскостопием (р<0,05). При этом, по данным альгометрии, у пациентов с симптоматическим мобильным плоскостопием требовалось приложить меньшее по силе давление до возникновения у них болевых ощущений. Уровень болевого порога был достоверно ниже у пациентов с симптоматическим мобильным плоскостопием (р<0,048). Заключение: таким образом, нами была продемонстрирована прямая корреляционная связь между порогом болевой чувствительности и жалобами на боль в группе пациентов с мобильным плоскостопием. Болевой синдром у детей с плоскостопием имеет многофакторную природу, соответственно при планировании консервативного и оперативного лечения необходимо принимать во внимание индивидуальную чувствительность к боли.

**Ключевые слова:** мобильное плоскостопие, дети, боль, гипермобильный синдром, порог болевой чувствительности.

**Цит.**: В.М. Кенис, А.Ю. Димитриева, А.В. Сапоговский. Взаимосвязь между порогом болевой чувствительности и жалобами на боль у детей с мобильным плоскостопием. Педиатрия. 2019; 98 (4): 263–268.

# Контактная информация:

Кенис Владимир Маркович — д.м.н., заместитель директора по развитию и внешним связям, руководитель отделения патологии стопы, нейроортопедии и системных заболеваний ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» МЗ РФ Адрес: Россия, 196603, Санкт-Петербург, Пушкин, ул. Парковая, 64–68
Тел.: (812) 318-54-54, E-mail: kenis@mail.ru

Тел.: (812) 318-54-54, E-mail: kenis@mail.ru Статья поступила 10.05.18, принята к печати 15.05.19.  ${\it Contact\ Information:}$ 

Vladimir Markovich Kenis – MD., Deputy Director for Development and External Relations, Head of Foot Pathology, Neuro-Orthopedics and Systemic Diseases Department, The Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics Address: Russia, 196603, St. Petersburg, Pushkin, Parkovaya str., 41 Tel.: (812) 318-54-54, E-mail: kenis@mail.ru

Received on May 10, 2018, submitted for publication on May 15, 2019.