

Алиментарные факторы формирования фасциальных тканей стопы растущего организма (обзор)

Ж. Ю. Горелова, П. И. Храмцов

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

В статье представлена обзорная информация по результатам научных исследований влияния алиментарных факторов на формирование фасциальных тканей растущего организма. Описаны свойства различных пищевых веществ, необходимых для нормальной работы соединительной ткани и ее многочисленных функций, с разъяснением поддерживающих возможностей питания и возможной нагрузки на ткани стопы, влияния на здоровье организма в целом. Приводится анализ исследований, представленных в отечественных и зарубежных публикациях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: алиментарные факторы, соединительная ткань, фасции, стопа и питание, растущий организм.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проведено в рамках государственного задания Минздрава России, № 125060206599–1.

Для проведения данного исследования не требовалось заключения комитета по биомедицинской этике, поскольку экспертно-аналитическое исследование выполнено на данных научной литературы и официальной статистики, опубликованных в открытой печати, поисковой базе данных PubMed, Medline с использованием ключевых терминов, а также текстовых слов, чтобы не ограничивать поиск.

Alimentary factors of fascial tissues formation of the foot of a growing organism (review)

Zh. Yu. Gorelova, P. I. Khrantsov

National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russia

SUMMARY

The article presents an overview of the results of scientific studies of the influence of alimentary factors on the formation of fascial tissues of a growing organism. The properties of various nutrients necessary for the normal functioning of connective tissue and its many functions are described, with an explanation of the supporting capabilities of nutrition and the possible load on tissues of the foot, the impact on the health of the body as a whole. An analysis of research presented in domestic and foreign publications is provided.

KEYWORDS: alimentary factors, connective tissue, fascia and nutrition, growing organism.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study was conducted within the framework of the state assignment of the Ministry of Health of Russia, № 125060206599–1.

The conclusion of the Biomedical Ethics Committee was not required to conduct this study, since the expert-analytical study was carried out on the basis of data from scientific literature and official statistics published in the open press, PubMed, Medline search database using key terms as well as text words to limit the search.

Введение

Питание влияет на органы и ткани растущего организма, их рост и развитие с самого рождения. Пища, которая попадает в организм, является структурным материалом для построения клеток, соединительной ткани, фасций. При правильном сбалансированном питании снижается риск развития различных заболеваний, связанных с питанием, включая неинфекционные хронические заболевания, которые чаще всего проявляются с возрастом, такие как сахарный диабет, подагра, сердечно-сосудистые заболевания, эндокринные нарушения, ожирение, остеопороз и другие. Соединительная ткань может рассматриваться как уникальный комплекс, который окружает все мышцы и паренхиматозные органы, отвечает за их нормальное функционирование [1–4]. Фасции – это незаменимая часть анатомии человека, влияющая на наше здоровье и самочувствие. В исследованиях показано, что фасция играет важную роль в жизнедеятельности человека, о чем своим многолетним опытом и знаниями о важности и функциях фасциальной системы свидетельствуют известные уче-

ные, изучающие роль тканей в организме человека [5–12]. Фасции представляют собой сеть коллагеновых тканей нашего организма, которую также обозначают как сеть здоровья или коммуникационную систему организма. Фасции окружают «капсулой» и пронизывают каждый мускул, каждый орган и структуру связок, связывают отдельные части организма в единое целое. Фасции поддерживают и формируют организм, передают силу от мышцы к мышце и отвечают за координацию движения мышц. Также они защищают организм от внешних воздействий и при движении выполняют функцию амортизаторов, функцию сенсорного органа для восприятия тела [13–15].

Приобретенные знания о фасциальных тканях берут свое начало от исследований искусственных тканей и клеток, экспериментальных опытов на животных и из клинической и хирургической практики, однако исследования на человеке довольно сложные и дорогостоящие. Процесс измерения необходимых питательных веществ для построения фасциальных тканей многоплановый и поэтому также достаточно сложный [16–18].

Фасции и питание

При травмах, нагрузках, заболеваниях фасциальные ткани могут изнашиваться. Чтобы после нагрузки как можно быстрее наступила фаза регенерации и соединительные ткани начали возобновляться, необходимо, чтобы в наличии было достаточно строительного и регенерационного материала высокого качества. Если это не так, то организм попытается компенсировать их недостаток материалом низкого качества или привлечь эндогенные вещества, которые, собственно, предназначены для других потребностей организма. Данный неразрешенный компромисс может стать причиной возникновения нарушения других функций организма и сокращения количества важных для организма веществ или привести к нарушению обмена веществ, но можно противостоять этому процессу, обеспечив организм человека всеми необходимыми для него веществами, по возможности, высокого качества.

Для фасций полезно только здоровое питание. Исследования [18] доказали, что натуральное питание без фармакологических добавок укрепляет соединительную ткань и в случае заболеваний опорно-двигательного аппарата ослабляет воспалительные процессы. Без фармакологических и пищевых добавок процесс насыщения тканей происходит без побочных эффектов, так как натуральное пищевое вещество воздействует на организм совершенно иначе, чем синтетическое. При различных дефицитных состояниях часто предлагаются биологически активные добавки, которые тем не менее не заменяют здоровое питание.

Важную роль в формировании и регенерации фасций и соединительной ткани играют аминокислоты и белки. Необходимо учитывать биологическую ценность и усвоение достаточного количества аргинина, глутамина, лизина и пролина.

Докозагексаеновая кислота (DHA) и эйкозапентаеновая кислота (EPA) обеспечивают фасции необходимыми составляющими веществами для оптимального формирования и быстрой регенерации. Чтобы обеспечить организм этими жирными кислотами, необходимо употреблять в пищу рыбу или водоросли. Небольшую часть потребности в этих жирных кислотах можно покрыть за счет растительных жирных кислот омега-3 (например, льняного масла).

Соединительная ткань человека, как и зубы, нуждается в ежедневном уходе, который заключается в правильном питании и достаточном движении. Значительное положительное влияние оказывают на соединительную ткань биокинематические тренировки (по методу Five¹) [13, 15].

Куркумин и капсаицин являются противовоспалительным средством для фасциальных тканей. Поэтому следует регулярно употреблять перец и куркумин (содержится в куркуме).

Тренировка с помощью электростимуляции мышц (EMS *by* miha bodytec) является идеальным дополнением тренировки фасций, потому что интенсивно, эффективно и быстро тренируются даже мышцы самых глубоких

слоев [17, 18]. С помощью EMS можно (в зависимости от импульса) проводить силовые и расслабляющие тренировки, а также стимуляцию обмена веществ. Поэтому эта методика используется все чаще.

Функциональность фасций зависит от веса, поэтому необходимо контролировать употребление и использование калорийной пищи. Важно увеличить употребление продуктов, стимулирующих обмен веществ (зеленый чай, имбирь), и снизить количество блокирующих обмен веществ продуктов.

Имбирь хорошо влияет на фасции [18], продукт содержит много витамина С, оказывая при этом стабилизирующее действие на ткани, а также фитонутриенты: гингерол, шогаол, парадол и цингерон, которые обладают противовоспалительными свойствами, укрепляющими иммунную систему.

Катехины – это полифенолы из группы флавоноидов, которые называют фитонутриентами. Антиоксиданты оказывают сильное антибактериальное и противовирусное воздействие, защищают стенки артерий и снижают образование атеросклеротических отложений (бляшек). При аллергических реакциях они могут приостанавливать выброс гистамина, снижая тем самым воспалительную реакцию. Много катехинов содержится в зеленом чае, фруктах, черном шоколаде, виноградном соке, красном вине.

Кверцетин – представитель группы флавоноидов. Кверцетин обладает противовоспалительными и антиоксидантными свойствами, которые базируются на блокировании энзимов, стимулирующих воспалительные процессы. Кверцетин содержится во многих продуктах питания: прежде всего в яблоках, луке, зеленом чае, ягодах, капусте и орехах.

Важную роль играют минеральные вещества. Магний влияет на более чем 300 энзимов, воздействуя тем самым на регенерацию клеток, насыщение клеток кислородом и производство энергии организмом. Кальций и калий необходимы для оптимального обеспечения фасций. Кремний играет важную роль в формировании разных элементов клеток, из которых состоит соединительная ткань. Он придает фасциям их механические свойства. Продукты, богатые кремнием: батат, крапива, бамбук, петрушка, хвощ полевой, одуванчик, цветная капуста, клубника, шпинат, лук-порей, виноград, паприка и груши.

Витамины А, С, D и Е играют особо важную роль при формировании фасций. Разнообразное и сбалансированное питание обеспечивает необходимыми витаминами, а регулярная двигательная активность на свежем воздухе существенно снижает дефицит витаминов. Главные витамины для суставов и связок, костей и хрящей – это витамины D, К, С, а также витамин Р (биофлавоноиды), витамины группы В. При недостатке витамина С у человека болят мышцы и суставы, хуже синтезируется коллаген, который обеспечивает прочность и упругость хрящевой ткани. Продукты с высоким содержанием витамина С помогают бороться с воспалительными процессами. Цитрусовые, такие как апельсины и грейпфруты, содержат большое количество витамина С. Ягоды, брокколи, брюссельская капуста, картофель и перец также известны своим высоким содержанием витамина С.

¹ Метод Five – в основу программы взяты три базовых упражнения, которые выполняют в 5 подходов по 5 раз (5×5). В неделю проводят 3 занятия, в среднем на одну тренировку затрачивается 40–50 минут. Базовые элементы помогают повысить силовые показатели и мышечную массу без применения специальных препаратов.

Витамины группы В (B_1 , B_6 , B_{12}) особенно важно принимать при диабете. Они способствуют восстановлению структуры миелиновой оболочки нервов и сокращают нейрогенные боли в стопах. Продукты, богатые витамином В, – говяжья печень, красное мясо, тунец, творог, лосось и яйца.

Витамины А и Е помогают снизить выраженность воспаления в суставе, способствуют улучшению их подвижности, а витамин D способствует оптимальному усвоению кальция. Дефицит любого из этих нутриентов может привести к образованию шпор и повысить риск переломов или развития остеопороза. Витамин D содержится в жирной рыбе и яйцах.

Также важный шаг в направлении оптимального обеспечения фасций – это употребление достаточного количества качественной минеральной воды [16–18]. Питьевой режим в организованном учреждении проводится согласно регламенту СанПиН. Регламент предусматривает наличие централизованного обеспечения водой соответствующего качества, пригодной для питья в свободном для употребления доступе в течение всего периода пребывания детей, подростков, взрослых в организованном учреждении. Находясь дома, также надо употреблять достаточное количество воды в соответствии с возрастными нормами физиологических потребностей.

Фасции, питание, стопа

Важную роль фасции играют в формировании стопы, которая является фундаментом здоровья, поскольку выполняет чрезвычайно важные функции для его формирования и сохранения. Благодаря уникальному строению и важности функций стопа оказывает влияние на развитие всего детского организма, поэтому так важно уделять внимание профилактике деформаций стоп начиная с самого раннего детства.

Нарушение ее строения и функции приводит к различным видам деформаций, среди которых наиболее распространенным является плоскостопие. У детей в связи со слабостью мышечно-связочного аппарата и под влиянием ряда неблагоприятных факторов оно встречается в 20–25 % случаев. Для профилактики деформаций стопы необходимо выполнять гигиенические требования, направленные на укрепление всего организма, профилактику простудных заболеваний и обострений хронических болезней, профилактику гипокинезии, рациональное питание, укрепление мышц и связок посредством корректирующих и развивающих физических упражнений, закаливающих процедур.

Ряд исследователей по результатам проведения научных работ отмечают взаимосвязь состояния питания и высоты свода стопы у детей дошкольного возраста [19]. Детское ожирение становится все более распространенной проблемой, связано с плохой осанкой, особенно с деформациями нижних конечностей. Целью данного исследования была оценка распространенности избыточного веса и ожирения у дошкольников, а также анализ взаимосвязи между состоянием питания и сводом стопы у детей. В исследовании

приняли участие 1294 ребенка в возрасте от 3 до 6 лет. Измеряли рост и вес детей. На основании этих измерений были рассчитаны значения индекса массы тела (ИМТ) и индекса Коула². Оценивалась распространенность избыточного веса и ожирения. Степень прогиба стопы измеряли с помощью подоскопа и классифицировали в соответствии с углом Кларка (СА) [19, 20]. Различия в СА между правой и левой стопой были проанализированы во всех группах в зависимости от возраста и пола. СА для обеих стоп сравнивалась у девочек и мальчиков всех возрастных групп, оценивались показатели корреляции питания и СА для правой и левой стопы [19–21].

По результатам исследования у 20 % мальчиков и 15,7 % девочек был выявлен избыточный вес, а у 9,8 % как мальчиков, так и девочек было выявлено ожирение. Распространенность избыточного веса увеличивалась с возрастом. Продольный свод стопы был выше у девочек. Он увеличивался с возрастом. Высота продольного свода стопы была меньше у детей с избыточным весом и ожирением.

На основании полученных данных исследования, в котором приняло участие значительное количество дошкольников с избыточным весом и ожирением, авторы делают вывод о выявлении значительной зависимости между избыточным весом и плоскостопием [19]. Дают рекомендации о том, что программы дошкольного образования должны включать оздоровительные упражнения, сочетающие аэробные тренировки с упражнениями, развивающими правильную осанку.

Исследование, проводимое ранее другими авторами (R. Woźniacka, A. Bac, S. Matusik, E. Szczygiel, E. Ciszek, 2013), имело две цели [22]. Во-первых, определить распространенность полой стопы и плоской стопы среди детей младшего школьного возраста в Кракове (Польша). Во-вторых, оценить связь между типом медиального продольного свода (MLA; определяется углом Кларка) и степенью ожирения. Была проанализирована выборка из 1115 детей (564 мальчика и 551 девочка) в возрасте от 3 до 13 лет. Во всех возрастных группах, независимо от пола, у большинства детей диагностировали высокий свод стопы. Отчетливое увеличение числа детей с высоким сводом стопы наблюдалось между 7 и 8 годами. Независимо от пола высокий свод стопы чаще встречался среди детей с недостаточным весом. В группе детей с ожирением наибольшие различия были связаны с полом. Высокий свод стопы чаще наблюдался среди мальчиков. Во всех группах по полу и уровню ожирения плоскостопие чаще встречалось среди мальчиков, чем среди девочек. Авторы делают вывод, что высокий свод стопы является наиболее распространенным дефектом стопы среди детей 3–13 лет независимо от пола. Плоскостопие реже всего наблюдается у детей 3–13 лет. Наблюдается статистическая корреляция между MLA и ожирением. Более сильная корреляция наблюдалась среди девочек [22].

Также была изучена взаимосвязь между ожирением, вальгусной деформацией стопы и плоскостопием у детей с последующим практическим применением для терапевтических вмешательств [23]. В данном исследовании

² Индекс Коула, относится к демографическим коэффициентам, стандартизованным коэффициентам; демографическим индексам (например, индексы рождаемости А. Коула, со специальными принципами построения коэффициентов).

приняли участие 1364 ребенка в возрасте от 3 до 7 лет. Был рассчитан индекс массы тела и описан весовой статус. Выравнивание коленей участников оценивалось путем измерения межлодыжечного расстояния в положении стоя с соприкасающимися коленями. Высота продольного свода каждой стопы измерялась с использованием угла Кларка. По результатам исследования распространенность избыточного веса и ожирения увеличивалась с возрастом. Наблюдались уменьшение межлодыжечного расстояния и увеличение продольного свода стопы, характерные для типичного роста и развития. Вальгусная деформация стопы чаще встречалась у детей с избыточным весом. Также были обнаружены значимые корреляции между индексом массы тела, межлодыжечным расстоянием и углом Кларка ($p < 0,05$). Авторами сделан вывод о том, что дети с избыточным весом или ожирением более склонны к развитию вальгусной деформации стоп и плоскостопия [23]. Полученные данные диктуют необходимость проведения дальнейших научных исследований по сравнительной оценке сбалансированности питания у пациентов с избыточной массой тела и ожирением, направленных на разработку и использование редуцированных рационов для коррекции питания, нормализации веса пациентов с использованием специализированных продуктов питания, благоприятно влияющих на формирование фасциальных тканей растущего организма, способствующих предотвращению различных нарушений опорно-двигательного аппарата, по взаимосвязи рационального питания и правильного формирования соединительной ткани, начиная с раннего детского возраста.

Ряд работ посвящены ожирению и рассеянному склерозу, признакам заболеваний в детском возрасте с упоминанием деформации стоп у педиатрических пациентов с лишним весом; взаимодействию между вирусными и экологическими факторами риска в патогенезе заболеваний, молекулярному составу висцеральной жировой ткани и регуляторным микроРНК при детском ожирении и др. [24–27]. Также были проанализированы взаимосвязи между положением таза во фронтальной плоскости, статической нагрузкой на нижние конечности и архитектурой стоп. В группе молодых, здоровых и особенно физически активных женщин и мужчин были проанализированы следующие признаки: частота асимметрии, связанной с положением таза, нагрузка на нижние конечности, связанная с массой тела, и архитектура стоп [28]. Исследуемая группа состояла из 100 студентов факультета физического воспитания. Для оценки положения таза использовался пальпаторно-визуальный метод. Метод Кларка применялся для характеристики архитектуры стопы, определяемой положением стоя на одной ноге на подоскопе CQ Elektronik. Статическая нагрузка на нижние конечности оценивалась с помощью стабилографической платформы EMILDUE фирмы Technomex. Данные и наблюдения показали частые асимметричные изменения положения таза во фронтальной плоскости и неправильный баланс тела в положении стоя. Изменение статической нагрузки на нижние конечности влияет на продольную архитектуру стоп, и это влияние является статистически значимым. Повышенная асимметрия таза во фронтальной

плоскости связана с грубым нарушением баланса тела. Асимметричное положение таза связано с асимметричным сводом стоп и асимметричным распределением веса тела. Полное симметричное положение таза встречается редко даже у молодых людей, ведущих физически активный образ жизни. Авторы делают выводы о том, что асимметричное положение таза и асимметричное распределение веса тела на нижние конечности распространены также у молодых здоровых людей, которые регулярно занимаются физической активностью. Были обнаружены значимые зависимости между положением таза во фронтальной плоскости, статической нагрузкой и продольным сводом стопы. Наблюдалась тенденция к большей нагрузке на нижние конечности и своды стоп со стороны приподнятых подвздошных костей [28–30].

Заключение

Анализ современной научной литературы по влиянию алиментарных факторов на формирование фасциальных тканей растущего организма, взаимосвязи питания и регенерации соединительной ткани показал, что часто не уделяется должного внимания развитию и функциональности фасциальной ткани организма, возможностям сбалансированного, здорового питания, их взаимосвязи, тогда как питание влияет на все органы и системы организма. Рацион, как правило, существенно влияет на здоровье фасций, здоровье стоп, суставов, связок, хрящей, а сбалансированное рациональное питание может значительно снизить риск развития многих заболеваний, включая фасцииты, тендиниты, остеопороз, подагру, нейропатию, сахарный диабет, ожирение, сердечно-сосудистые и другие хронические заболевания и патологические состояния. Рацион должен содержать широкий спектр питательных веществ. Недостаток любого из компонентов может привести к дисбалансу в организме и возникновению проблем со здоровьем. Наряду с этим авторы публикаций констатируют о недостаточном изучении различных сочетаний компонентов, входящих в состав рационов, и их отдаленных результатах. Необходимо продолжение научных исследований в этом направлении и более широкое информирование населения о важности роли фасций, а также о взаимосвязи и влиянии питания на развитие фасциальной ткани различных органов и систем организма.

Список литературы / References

1. AID: Vitamine und Mineralstoffe – eine starke Truppe. Broschüre, 6. Aufl. 2014 (im Internet bestellbar).
2. Baeurle S.A., Kiselev M.G., Makarova E.S. und Nogovitsin E.A. Effect of the counterion behavior on the frictional-compressive properties of chondroitin sulfate solutions. Springer, Heidelberg, 2009.
3. Biesalski H.K., Köhrle J., Schümann K. Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Thieme, Stuttgart, 2002.
4. Der Brockhaus Ernährung: Gesund essen – bewusst leben. Wissenmedia, Mannheim, 2011.
5. Faszien. Geo, Hamburg, 2015.
6. Feil W. Die Dr.-Feil-Strategie – Arthrose und Gelenkschmerzen überwinden. Forschungsgruppe Dr. Feil, 2013.
7. Gräber U. Orthomolekulare Medizin: Ein Leitfaden für Apotheker und Ärzte. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2002.
8. Hahn A., Strähle A. und Wolters M. Ernährung: Physiologische Grundlagen, Prävention, Therapie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 2004.
9. Heinrich P.C., Müller M. und Graeve L. (Hrsg.). Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie. Springer, Heidelberg, 2007.
10. Leitzmann C., Müller C., Michel P., Brehme U., Hahn A. und Laube H. Ernährung in Prävention und Therapie. Hippokrates Verlag in MVS Medizinverlage, Stuttgart, 2005.
11. Metz C. et al. T-helper type 1 cytokine release is enhanced by in vitro zinc supplementation due to increased natural killer cells. Nutrition 23, 2007.

12. Паолетти Серж. Фасции: Роль тканей в организме человека. 3-е изд. 2012. 298 с. Paoletti Serge. Fascia: The role of tissues in the human body. 3rd ed. 2012. 298 p.
13. Müller D. G., Hertz K. Training für die Faszien. Die Erfolgsformel für ein straffes Bindegewebe. Südwest, München, 2015.
14. Müller S., Stübel K. u. a. Betreuungshandbücher Knie, Schulter, Hüfte, Wirbelsäule. Health and Beauty, 2012–2015.
15. Schleip R., Bayer J. Faszien-Fitness: Vital, elastisch, dynamisch in Alltag und Sport. Riva, München 2014.
16. Schmidt E. und Schmidt N. Leitfaden Mikronährstoffe: Orthomolekulare Prävention und Therapie. Urban und Fischer, Stuttgart, 2004.
17. Sport und Gesundheit. Geo Kompakt, Hamburg, 2014.
18. Müller St. Richtig essen für die Faszien, Südwest, München, 2022.
19. Jankowicz-Szymanska A., Pocięcha M., Mikolajczyk E., Kolpa M. The nutritional status and the height of the arch of the foot in preschool children, Minerva Pediatr. 2015 Aug; 67 (4): 311–9. Epub 2015 Feb 13.
20. Villaroya MA, Esquivel JM, Tomas C, Moreno LA, Buenafe A, Moreno LA. Foot structure in overweight and obese children. Int J Pediatr Obes. 2008; 3: 39–45.
21. Villaroya MA, Esquivel JM, Tomas C, Moreno LA, Buenafe A, Bueno G. Assessment of the medial longitudinal arch in children and adolescents with obesity: footprints and radiographic study. Eur J Pediatr. 2009; 168: 559–567.
22. Woźniacka R., Bac A., Matusik S., Szczygieł E., Cizek E. Body weight and the medial longitudinal foot arch: high-arched foot, a hidden problem? Eur J Pediatr. 2013 May; 172 (5): 683–91. DOI: 10.1007/s00431-013-1943-5. Epub 2013 Jan 30. PMID: 23361963 Free PMC article.
23. Jankowicz-Szymanska A., Mikolajczyk E. Genu Valgum and Flat Feet in Children With Healthy and Excessive Body Weight. Pediatr Phys Ther. 2016 Summer; 28 (2): 200–6. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000246. PMID: 26914720.
24. Rasul T., Frederiksen J. L. Link between overweight/obese in children and youngsters and occurrence of multiple sclerosis. J Neurol. 2018 Dec; 265 (12): 2755–2763. DOI: 10.1007/s00415-018-8869-9. Epub 2018 Apr 6. PMID: 29700643 Review.
25. Tarlinton RE, Khaibullin T, Granatov E, Martynova E, Rizvanov A, Khaiboullina S. The Interaction between Viral and Environmental Risk Factors in the Pathogenesis of Multiple Sclerosis. Int J Mol Sci. 2019 Jan 14; 20 (2): 303. DOI: 10.3390/ijms20020303. PMID: 30646507 Review.
26. Papetti L, Panella E, Monte G, Ferilli MAN, Tarantino S, Checchi MP, Valeriani M. Pediatric Onset Multiple Sclerosis and Obesity: Defining the Silhouette of Disease Features in Overweight Patients. Nutrients. 2023 Nov 22; 15 (23): 4880. DOI: 10.3390/nu15234880. PMID: 38068737.
27. Roy D, Modi A, Ghosh R, Ghosh R, Benito-León J. Visceral Adipose Tissue Molecular Networks and Regulatory microRNA in Pediatric Obesity: An In Silico Approach. Int J Mol Sci. 2022 Sep 20; 23 (19): 11036. DOI: 10.3390/ijms231911036. PMID: 36232337 Free PMC article.
28. Jankowicz-Szymańska A, Mikolajczyk E, Mikolajczyk Małgorzata K. Position of the pelvis, lower extremities load and the arch of the feet in young adults who are physically active. October 2013. Medical Studies. 3 (3): 225–229. DOI: 10.5114/ms.2013.38577 Доступно по адресу: https://www.researchgate.net/publication/269832394_Position_of_the_pelvis_lower_extremities_load_and_the_arch_of_the_feet_in_young_adults_who_are_physically_active [дата обращения: 13.03.2025].
29. Bordin D, De Giorgi G, Mazzocco G, Rigon F. Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary-school children. Minerva Pediatr. 2001 Feb; 53 (1): 7–13. PMID: 11309537.
30. Kotanidou EP, Grammatikopoulou MG, Spiliotis BE, Kanaka-Gantenbein C, Tsigga M, Galli-Tsinopoulou A. Ten-year obesity and overweight prevalence in Greek children: a systematic review and meta-analysis of 2001–2010 data. Hormones (Athens). 2013 Oct-Dec; 12 (4): 537–49. DOI: 10.14310/horm.2002.1442. PMID: 24457402 Review.

Статья поступила / Received 05.05.2025
 Получена после рецензирования / Revised 23.05.2025
 Принята в печать / Accepted 30.05.2025

Сведения об авторах

Горелова Жанетта Юрьевна, д.м.н., проф., главный научный сотрудник.
 ORCID: 0000-0002-9787-4411

Храмцов Петр Иванович, д.м.н., проф., руководитель НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков. ORCID: 0000-0002-0476-0969

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей»
 Минздрава России, Москва, Россия

Автор для переписки: Горелова Жанетта Юрьевна. E-mail: nczdlep@mail.ru

Для цитирования: Горелова Ж.Ю., Храмцов П.И. Алиментарные факторы формирования фасциальных тканей стопы растущего организма (обзор). Медицинский алфавит. 2025; (19): 46–50. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-19-46-50>

About authors

Gorelova Zhanetta Yu., DM Sci (habil.), professor, chief researcher.
 ORCID: 0000-0002-9787-4411

Khramtsov Petr I., DM Sci (habil.), professor, head of the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents.
 ORCID: 0000-0002-0476-0969

National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Gorelova Zhanetta Yu. E-mail: nczdlep@mail.ru

For citation: Gorelova Zh. Yu., Khramtsov P.I. Alimentary factors of fascial tissues formation of the foot of a growing organism (review). Medical alphabet. 2025; (19): 46–50. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-19-46-50>

