

7. Корнева Е.А. Введение в иммунофизиологию (учебное пособие) – ЭЛСБИ – СПб – 2003 – 248 с.
8. Потапнев М.П. Апоптоз клеток иммунной системы и его регуляция цитокинами // Иммунология – 2002 – №4 – С.237-243
9. Рабсон А., Ройт А., Делвз П. Основы медицинской иммунологии. – М.: Мир – 2006 – 320 с.
10. Райт Д. Морфологическая диагностика патологии лимфатических узлов - М. Мед. лит – 2008 – 176 с.
11. Сапин М.Р., Коплик Е.В., Никитюк Д.Б., Брыжеечные лимфатические узлы крыс при действии эмоционального стресса //Морфология: – 2001 – N 1 – С. 48-51
12. Судаков К.В., Умрюхин П.Е., Системные основы эмоционального стресса. - М: ГОЭТАР-Медиа – 2010 – 112 с.

Структурно-функциональные изменения менисков коленного сустава у детей в норме и при плоскостопии

***А. В. Иванцов, Д. О. Воробьева**

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

*Corresponding author: E-mail: ivantsov.mail.by@mail.ru

Structurally functional changes of menisci of the knee joint of healthy and platypodial children

A. V. Ivantov, D. O. Vorobiova

The article deals with the questions of forming a meniscus-femoral knee joint complex in healthy and platypodial children as a compound system, which represents the development of the whole joint at different stages of ontogenesis. With the help of ultrasonic morphometry, in real-time mode, the objective data about the structure and morphological parameters of this complex was received. Adaptive responses of the meniscus-femoral complex in healthy and platypodial children were determined.

Key words: meniscus, cartilage, knee joint, platypodia

Статические деформации органов опоры и движения у детей по частоте составляют 77,72% от всех ортопедических заболеваний. Из них деформации стопы занимают ведущее место – 58,3% [2].

В последние годы регистрируется устойчивое увеличение удельного количества заболеваний и деформаций стоп у детей и подростков. При несвоевременной диагностике и позднем начале профилактических лечебных мероприятий, болезни стоп прогрессируют, принимая необратимый характер.

К 12-14 годам они, как правило, не корригируются ортопедическими изделиями, что в перспективе приводит к существенному ограничению социальной активности и инвалидности [6].

Сегодня плоскостопие наблюдается у 30-50% школьников. Однако, как правило, только в период от 7 до 18 лет возможна успешная ортопедическая коррекция патологии детской стопы. В возрасте до 7 лет вопрос консервативной коррекции деформаций стоп вызывает споры специалистов. В более позднем возрасте при этой патологии можно только уменьшить негативные последствия, улучшить работоспособность, снизить болевые ощущения [3, 7, 8].

Основной характеристикой плоской стопы является отсутствие возможности образовывать жесткий свод и, как результат этого, низкая способность к супинации при отталкивании от опоры. По данным Т. Огурцовой [10] при таком типе деформации стопы в опоре участвует на 38% площади больше, чем это необходимо.

В результате таких изменений снижается выносливость ног, появляется быстрая утомляемость, а спустя годы – болезненные деформации. М. Warkowska [12] заметила, что недомогания, в частности, болезненность в стопах, возникающая в зрелом возрасте, часто связаны с не диагностированной в детском или юношеском возрасте патологией.

У людей со здоровыми стопами ударная нагрузка при беге и ходьбе до 70% гасится на уровне стопы [11].

При заболеваниях, утрачивается функция стоп, смягчающая ударные нагрузки, в результате чего роль амортизаторов вынуждены брать на себя коленные суставы [5].

Ключевую роль в формировании конгруэнтности коленного сустава играют мениски [4], развитие которых при неблагоприятных условиях может приобретать реальную патогенетическую значимость, обуславливая возникновение дегенеративно-дистрофических изменений в суставе [14].

Одним из ключевых методов в верификации результатов клинического скрининга является ультрасо-

нография [13, 15]. Целесообразность данного выбора обосновывается тем, что с её помощью в режиме реального времени можно получать объективные данные о структуре и морфологических параметрах менисков коленного сустава.

В нашем исследовании мы преследовали цель оценить особенности формирования менискового комплекса на различных этапах онтогенеза у здоровых детей и у детей с начальными стадиями плоскостопия.

Материал и методы

Объектом анатомического исследования послужили препараты 32 коленных суставов новорожденных детей, умерших в результате родовой травмы или асфиксии, из анатомической коллекции кафедры анатомии человека УО «Гродненский государственный медицинский университет».

Ультразвуковое исследование проводилось на базе травматолого-ортопедического кабинета 2-й детской поликлиники г. Гродно и УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи г. Гродно» на ультразвуковом аппарате Aloka ECHO CAMERA SSD – 630, линейным датчиком 7,5 МГц.

Выполнено ультразвуковое обследование у детей с начальными стадиями плоскостопия (150 коленных суставов). Критериями для формирования контрольной группы (156 коленных суставов) послужило: отсутствие жалоб на боли и дискомфорт в коленных суставах, отсутствие в анамнезе спортивных нагрузок, травм и заболеваний нижних конечностей (таб. 1).

Таблица 1

Распределение обследованных детей по возрасту

Группы обследуемых	Возраст		
	3-7	8-12	13-17
Контроль	32	60	64
Плоскостопие	46	54	50

В ходе ультразвукового сканирования толщина менисков измерялась на уровне суставной щели задне-медиального и заднелатерального отделов подколенной ямки при строго перпендикулярном удерживании датчика относительно задней поверхности большеберцовой кости.

Максимальное сгибание нижней конечности в коленном суставе создавало оптимальное ультразвуковое «окно» для визуализации мышечков бедренной кости и морфометрии гиалинового хряща [1].

Результаты и их обсуждение

На вертикальных срезах коленного сустава у новорожденных детей мениск имеет клиновидный профиль, для определения степени, выраженности которого изучены значения высоты отдельных частей мениска (таб. 2).

Путем сопоставления между собой размеров высоты переднего, среднего и заднего отделов мениска установлено, что как в медиальных, так и в латеральных менисках имелись статистически достоверные различия между высотой передней и задней частей ($p < 0,01$), и отсутствовали достоверные различия между высотами передней и средней, средней и задней частей мениска.

Таблица 2

Значения высоты отдельных частей мениска, мм

Показатель	Медиальный мениск	Латеральный мениск
Высота в средней части	1,72 ± 0,4	1,66 ± 0,34
Высота в передней части	1,54 ± 0,4	1,52 ± 0,38
Высота в задней части	1,82 ± 0,44	1,78 ± 0,42

На основании данных морфометрии показателей высоты мениска, нами выделено 6 вариантов латерального мениска и 5 вариантов медиального мениска (таб. 3).

Варианты клиновидного профиля менисков

Форма профиля мениска	Частота встречаемости	Характеристика формы мениска
	71,85% мед. мениск 56,25% лат. мениск	Выраженный задний рог с преобладанием размеров тела над передним рогом
	9,4% мед. мениск 18,75% лат. мениск	Выраженный задний рог с одинаковыми размерами тела и переднего рога
	3,1% мед. мениск 9,4% лат. мениск	Выраженный задний рог с преобладанием размеров переднего рога над телом
	9,4% мед. мениск 6,25% лат. мениск	Выраженное тело и задний рог с меньшими размерами переднего рога
	6,25% мед. мениск 6,25% лат. мениск	Выраженное тело с преобладанием размеров заднего рога над передним рогом
	3,1% лат. мениск 0% мед. мениск	Выраженное тело с преобладанием размеров переднего рога над задним рогом

Изучение различных вариантов клиновидного профиля менисков у новорожденных детей позволяет утверждать, что:

- адекватное скольжение МБК в направлении от заднего рога к переднему возможно лишь при формах менисков с хорошо выраженным задним рогом;
- формы менисков, при которых преобладают размеры тела, либо имеет место равенство высот тела и заднего рога, представляют определенный риск для данного мениска, поскольку хорошо выраженное тело становится своеобразной преградой, испытывающей постоянную сверхнагрузку на пути движения МБК, что при определенных условиях, будет способствовать его травматизации именно в этом месте.

Поскольку нами были изучены данные о высоте трех частей мениска – передний рог, тело и задний рог, мы соотнесли параметры каждой части в ММ и ЛМ в пределах одного коленного сустава и математически определили «индекс симметричности толщины менисков» как соотношение толщины ММ к толщине ЛМ.

Отношение в пользу ММ (> 1) характеризовало вальгусный тип приспособления менискового комплекса, в пользу ЛМ (< 1) – варусный, если отношение было равно 1 – симметричный тип приспособления.

В 40,6% встречался варусный вариант, в таком же количестве случаев вальгусный, в остальных же случаях (18,8%) встречались переходные варианты симметричности менискового комплекса.

Одинаковое количество варусного и вальгусного вариантов симметричности нами расценено как подготовка структур КС к изменяющимся осевым нагрузкам в связи с трансформацией оси нижней конечности.

Прижизненное изучение размеров менисков мы осуществляли с помощью неинвазивного, безопасного метода – ультрасонографии [9]. Полученные нами данные о ультрасонографической толщине менисков отражены в таблице 2.

В контрольной группе по мере увеличения возраста детей мы можем констатировать нарастание толщины менисков, отметив при этом преобладание размеров медиального мениска, что согласуется с данными А. К. Ибрагимова [4].

Показатели толщины менисков ($M \pm \sigma$)

Возраст, лет	Мениск	Толщина менисков, мм		p
		Контроль	Плоскостопие	
3-7 лет	Медиальный	9,56 ± 1,2	9,18 ± 1,3	p > 0.05
	Латеральный	8,94 ± 1,11	9,7 ± 1,9	p < 0.01
8-12 лет	Медиальный	11,12 ± 1,03	11,17 ± 1,28	p > 0.05
	Латеральный	10,33 ± 1,36	10,83 ± 1,65	p > 0.05
13-17 лет	Медиальный	11,5 ± 0,8	11,54 ± 1,22	p > 0.05
	Латеральный	10,8 ± 0,86	10,26 ± 1,8	p < 0.05

Как показали наши исследования, во всех возрастах контрольной группы для индекса симметричности толщины менисков характерно преобладание вальгусного варианта приспособления менискового комплекса, что свидетельствует о формировании вышеуказанного состояния в младших возрастных группах и закреплении его на последующих этапах онтогенеза.

В то же время, нами установлено, что в возрастной группе 3-7 лет у детей с начальными стадиями плоскостопия отмечается преобладание размеров латерального мениска по сравнению с контрольной группой ($p < 0.01$), характеризующая варусный вариант менискового комплекса, который отражает замедление процессов варусной трансформации нижних конечностей в более выгодное, в функциональном плане, вальгусное положение. Задержка вальгирования сопровождается изменением нагрузки на менисковый комплекс с развитием дисконгруэнтности, что может сказаться на биомеханике коленного сустава.

У детей с начальными стадиями плоскостопия в возрастной группе 8-12 лет происходит выравнивание размеров менисков, с постепенным увеличением толщины медиального мениска. Менисковый комплекс приобретает вальгусный тип приспособления, ближе к симметричному типу (индекс симметричности толщины менисков равен 1). Выравнивание аксиальных девиаций нижних конечностей создает благоприятные условия для адекватного конгруэнтного приспособления менискового комплекса как у здоровых детей ($p > 0,05$).

Возрастающая двигательная активность, высокие темпы роста и увеличивающиеся нагрузки, на фоне нарушения формирования стопы, создают определённый риск для возникновения в подростковом возрасте патологии коленного сустава. В итоге, статистически достоверное снижение (возрастная группа 13-17 лет) толщины латерального мениска при плоскостопии ($p < 0,05$) означает начало дегенеративно-дистрофических изменений в последнем и обуславливает формирование декомпенсированного вальгусного варианта менискового комплекса с развитием дисконгруэнтности в суставе.

Выводы

1. Ультрасонографическое исследование мениско-бедренного комплекса у детей с начальными стадиями плоскостопия позволяет дать объективную оценку структурно-функционального состояния коленного сустава и прогнозировать возможность развития в нем определенных патологических изменений.

2. Мениски коленного сустава являются своеобразным анатомическим маркером, отображающим ранние изменения в коленном суставе при плоскостопии.

3. Полученные данные необходимо учитывать при разработке профилактических мероприятий направленных на снижение нагрузки на коленные суставы и формирование адекватной двигательной активности ребенка.

Литература

- Алешкевич, А.И. Ультразвуковая диагностика остеоартроза коленного сустава А.И. Алешкевич, А.Н. Михайлов // Достижения медицинской науки Беларуси. – Мн.: ГУ РНМБ., 2007. – Вып. XII. – С. 109–111.
- Андрианов, В.Л. Организация ортопедической и травматологической помощи детям В.Л. Андрианов, Н.Г. Велесов, И.И. Мирзоева // Л.: Медицина. – 1988. – 240с.
- Биомеханика и коррекция дисфункций стоп: монография. Под ред. А.И. Свиридёнка, В.В. Лашковского. – Гродно: ГрГУ, 2009. – 279с.
- Ермак, Е.М. Ультрасонографические, артроскопические и гистоморфологические параллели при поврежде-

- ниях менисков коленных суставов / Е.М. Ермак, Л.В. Абрамовская, Б.Е. Гелозутдинов // Медицинская визуализация. – 2005. – № 6. – С. 24–35.
5. Климец, Е.И. Сонометрическая толщина менисков коленного сустава в оценке их конгруэнтного приспособления в период становления локомоторной функции у детей и подростков / Е.И. Климец // Медицинская визуализация. – 2005. – № 5. – С. 134–138.
 6. Ибрагимов, А.К. К возрастным изменениям размеров коленного сустава плодов и новорожденных / А.К. Ибрагимов // Вопросы морфологии: Научн. Тр. Самаркандского мед. ин-та. – Нукус, 1968. – Т. 40, Вып. 7. – С. 92–95.
 7. Лашковский, В.В. Диагностика ортопедической патологии стопы у детей и подростков: учеб.-метод. пособие / В.В. Лашковский. – Минск : Донарит, 2007. – 60 с.
 8. Лашковский, В.В. Реконструктивно-пластическая хирургия плоско-вальгусной деформации стопы / В.В. Лашковский, С.И. Болтрукевич, К. Левитт // Журнал ГрГМУ. – 2005. – № 4. – С. 68–71.
 9. Меркулов, В.Н. Особенности ультразвуковой диагностики внутрисуставных мягкотканых повреждений коленного сустава у детей и подростков / В.Н. Меркулов, В.Г. Салтыкова, Б.Г. Самбатов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2008. – № 4. – С. 41–47.
 10. Огурцова Т. // Реферат промоционной работы РТУ, 2006. – 87с.
 11. Свириденок, В.В. Биомеханика и коррекция дисфункций стоп: монография / А.И. Свириденок, В.В. Лашковский; под ред. А.И. Свиридэнка. – Гродно : ГрГУ, 2009. – 279 с.
 12. Borkowska, M. Wady postawy i stop u dzieci / M. Borkowska, Gelleta – Mac. – PZWL : Warszawa, 2009. – 112 s.
 13. Riccabona, M. Ultrasound in the modern medicine – possible application and clinical sense / M. Riccabona // Clin. Imaging. – 2006. – № 30 (2). – P. 77–86.
 14. The effects of valgus medial opening wedge high tibial osteotomy on articular cartilage pressure of the knee: a biomechanical study / J.D. Agneskirchner [et al.] // Arthroscopy. – 2007. – Vol. 23, № 8. – P. 852–861.
 15. Ultrasound morphologic criteria in evaluating meniscus changes – an experimental study / J. Richter [et al.] // Z. Orthop. Ihre Grenzgeb. – 1996. – Vol. 134 (2). – P. 137–143.

Особенности химического состава регенерата костной ткани, формирующегося на месте дефекта кости на фоне стрептозотоцинового диабета

**А. В. Ивченко, В. И. Лузин, Л. И. Чистолинова, *А. В. Еремин,
Ю. А. Рыкова, А. Н. Скоробогатов**

Государственное Заведение «Луганский Государственный Медицинский Университет» Луганск, Украина

*Corresponding author: E-mail: dr.yeryomin@gmail.com

Features of the chemical composition of bone regeneration formed at the bone defect place against the background of streptozotocin diabetes

A.V. Ivchenko, V.I. Luzin, L.I. Chystolinova, A.V. Yeryomin, Yu.A. Rykova, A. N. Skorobogatov

These results suggest that senile rats regenerate microelementary composition restores significantly slower than mature rats. Our research shows that even the 90th day of the study, these differences persist in intact rats.

Key words: bone regeneration, osteogenic microelements, diabetes mellitus.

Эти результаты предполагают, что у старых крыс состав микроэлементов в регенерате восстанавливается значительно медленнее, чем у взрослых особей. Даже к 90 дню это различие сохраняется в отличие от интактных крыс.

Ключевые слова: регенерация кости, остеогенные микроэлементы, сахарный диабет.

Актуальность темы

Хорошо известен тот факт, что как экзогенные, так и эндогенные факторы негативно влияют на морфогенез и регенерацию костной системы. Вследствие этого, в последнее время значительно увеличилось количество осложнений при заживлении переломов костей [2].

Особенно это касается промышленно развитых регионов, таких как Восток Украины, для которых подобного рода исследования приобретают особое значение.

Одним из таких факторов является сахарный диабет [3].

Установлено, что у больных сахарным диабетом уменьшается скорость заживления переломов костей,