

УДК 611.728.3-053.4

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛЕННОГО СУСТАВА В РАННЕМ ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

Ш.М. Ахмедов, М.Ю. Акрамова, Ш.Ю. Рахимов, Б.Д. Эшонкулова

Анализ полученных морфологических, гистологических и гистохимических показателей указывает на то, что возрастной период раннего детства (1–3 года) также является периодом активного развития структур суставного хряща, оформления слоистости (7 слоев) последнего, где происходит активная адаптивная морфологическая перестройка хрящевых элементов коленного сустава. В этом возрастном периоде, когда ребенок начинает ходить, происходит дальнейшее усиление реакций Хейла, ШИК, метохромазии. Анализ полученных данных биомеханических (функциональных) исследований, изучение походки детей раннего возраста тоже подтверждают активный рост и развитие хрящевых элементов коленного сустава в этом возрастном периоде. Морфологические и функциональные (биомеханические) нормы реакции (активное развитие) морфологических структур на активность функционального фактора у детей раннего возраста, когда они начинают ходить и активно двигаться, вполне адекватные.

Ключевые слова: суставной хрящ; слои суставного хряща; зона колонок; походка ребенка; биомеханика походки; двигательная активность.

БАЛА ЧАКТАГЫ ТИЗЕНИН МУУНДАРЫНЫН МОРФОФУНКЦИОНАЛДЫК КӨРСӨТКҮЧТӨРҮ

Морфологиялык, гистологиялык жана гистохимиялык көрсөткүчтөрдүн анализи бала чактагы мезгил (1–3 жаш) тизенин кемирчек муундарынын түзүмүнүн активдүү өнүгүүсүнүн, катмарлануусунун (7 катмар), тизенин муундарынын кемирчек элементтеринин морфологиялык адаптивдик активдүү кайра түзүлүшүнүн мезгили экендигин көрсөттү. Бул куракта, бала баса баштаган мезгилде (1–3 жаш) метохромазия, ШИК, Хейл реакцияларынын күчөшү жүрөт. Биомеханикалык (функционалдык) изилдөөлөрдөн алынган маалыматтарга талдоо жүргүзүү, кичинекей балдардын басышын изилдөө бул мезгилде тизе муундарынын кемирчек элементтеринин активдүү өсүшүн жана өнүгүшүн тастыктайт. Кичинекей балдар баса баштаганда жана активдүү кыймылдай баштаганда функционалдык факторлордун активдүүлүгүнө морфологиялык структуралардын морфологиялык жана функционалдык (биомеханикалык) реакцияларынын нормасы (активдүү өнүгүүсү) толук адекваттуу.

Түйүндүү сөздөр: муун кемирчеги; муун кемирчегинин катмарлары; колонналар зонасы; баланын басышы; басышынын биомеханикасы; кыймылдуу активдүүлүк.

MORPHOLOGICAL INDICATORS OF THE ARTICULAR CARTILAGE IN EARLY CHILDHOOD

S.M. Akhmedov, M.Y. Akramova, S.Y. Rakhimov, B.D. Eshonkulova

Analysis of the obtained morphological, histological and histochemical indices indicates that the age period of early childhood (1-3 years) is a period of active development of the articular cartilage structures, layering (7 layers) of the latter, where an active adaptive morphological rearrangement of the cartilage elements of the knee joint. In this age period, when the child begins to walk, there is a further intensification of reactions like Hale, Schick, and metochromasia. The analysis of the obtained data of biomechanical (functional) studies, study of the gait of children (1-3 years) of early age also confirm the active growth and development of the cartilaginous elements of the knee joint in this age period. In another way, the morphological and functional (biomechanical) norms of the reaction (active development) of morphological structures on the activity of the functional factor in young children, when they begin to walk and actively move, are quite adequate.

Keywords: articular cartilage; the layers of articular cartilage; zone of the columns; the manner of walking; biomechanics of gait; physical activity.

Актуальность. Необходимость изучения структурно-связочного аппарата обусловлена не только

потребностью раскрытия закономерностей роста и дифференцирования подобного рода образований,

но и сравнительно широким распространением патологии данного органа [1, 2].

Для правильной оценки механизмов нарушений в опорно-двигательном аппарате человека, особенно у детей, необходимо иметь представление о нормальных размерах, форме, пропорциях и физическом развитии данного органа и организма в целом. Знание основных закономерностей, характеризующих возрастные изменения, дает возможность при врожденных недоразвитиях и деформациях обоснованно решать вопрос о сроках и методах лечения и протезирования [3, 4].

Коленный сустав вследствие своего сложного топографо-анатомического строения и частоты развития в нем патологических процессов (дисплазии коленного сустава – вальгусная и варусная деформации, артриты, деформирующий артроз, гемартроз, ушибы и т. д.) был предметом изучения многих исследователей. Анализ данных литературы по морфологии и биомеханике коленного сустава, роли его хрящевых элементов в его биомеханике, свидетельствует о том, что морфофункциональные свойства суставных хрящей и менисков коленного сустава изучены недостаточно [5, 6].

Учитывая вышеизложенное, мы поставили перед собой цель – изучить морфологические и функциональные (биомеханические) показатели компонентов коленного сустава в раннем детском возрастном периоде.

Материалы и методы. Материалом для морфологических (гистологических и гистохимических) исследований послужили хрящевые элементы (препараты) коленного сустава. Для функциональных (биомеханических) исследований изучали походки 60 детей раннего возраста (1–3 года).

Данная возрастная группа охватывает период, когда дети начинают ходить. Следовательно, эта группа принципиально отличается от предыдущих возрастов наличием функциональной нагрузки на суставную поверхность проксимального эпифиза большеберцовой кости. Как ответная реакция на эту функциональную активность, обнаруживается достаточно четкая картина в структуре некоторых слоев суставного хряща.

Результаты и обсуждение. Первый слой, или бесклеточная зона, суставного хряща представлена, как и в предыдущем возрасте, тонкой пластинкой основного вещества, окрашенной умеренно базофильно, но интенсивнее, чем в предыдущем возрасте.

Второй слой, или поверхностная зона, клеток суставного хряща содержит редкие клетки, которые по сравнению с вышеописанными возрастными группами столь малы, что они не образуют

цепочки, хотя местами лежат в 2–3 ряда. Местами, на протяжении 20–30 мкм, клетки отсутствуют. Отличительной особенностью основного вещества является то, что оно окрашивается базофильно и в нем выявляются пучки коллагеновых волокон диаметром примерно 10–20 мкм. Между волокнами имеются промежутки, заполненные слабо окрашенным основным веществом. Поверхностный слой фактически сформирован и представляет собой волокнистую хрящевую прослойку, где коллагеновые волокна перемешиваются с более слабо окрашенным основным веществом. Данный слой образует, видимо, достаточно прочную пластинку суставного хряща. Клеточные элементы мелкие, цитоплазма их узкая, но более базофильная, ядра клеток овальные, темно-базофильные, гомогенно окрашенные. Имеются клетки-тени.

Третий слой суставного хряща – переходная зона, характеризуется наличием клеток разнообразной формы. В этой зоне имеются переходные типы клеток. Последние имеют овальную форму с узкой цитоплазмой. Они идентичны клеткам поверхностного слоя и в то же время имеют общие морфологические черты с клетками зоны колонок. Клетки лежат в данном слое хаотично, форма их, как отмечалось выше, полиморфная. Ядра этих клеток окрашены преимущественно базофильно, нередко встречаются клетки-тени. Плотность расположения клеток ниже, чем в хряще предыдущего возрастного периода. Основное вещество окрашено умеренно, гомогенно. Вокруг крупных клеток имеется более интенсивно окрашенное основное вещество. Наиболее замечательным в структуре суставного хряща в этом возрасте является появление типичных колонок. Можно утверждать, что у детей 1–3 лет в суставном хряще идет формирование типичной структуры зоны колонок.

Особенностью четвертого слоя изогенных групп в этом возрастном периоде является уменьшение числа клеток. И на фоне уменьшения числа клеток изогенных групп становится больше, чем в предыдущем возрастном периоде, т. е. создается впечатление, что абсолютное число изогенных клеток не увеличивается, а поскольку уменьшается число одноядерных клеток, то значит соотношение изогенных клеток к одноядерным увеличивается в пропорции – примерно одна изогенная группа на 4–5 одноядерных клеток. Следовательно, можно утверждать, что происходит уменьшение числа клеток за счет гибели некоторых одноядерных клеток. Изогенные клетки становятся крупнее, вокруг ядра имеется эндоплазматический материал, глыбчатость которого и полиморфность цитоплазмы для этого возраста являются характерными.

Зона колонок (5-й слой) суставного хряща, находящаяся за слоем изогенных клеток, распространяется вглубь хряща до слоя гипертрофированных клеток. Колонки представляют собой отдельные, обособившиеся в какой-то мере, вертикально направленные столбики основного вещества, между которыми лежат цепочки клеток. Такое чередование цепочек клеток и бесклеточного слоя основного вещества создает характерную картину зоны колонок. В возрастном периоде от 1-го до 3-х лет происходит дальнейшее усиление реакции Хейла в основном веществе и в цитоплазме всех слоев суставного хряща. Особенно интенсивное окрашивание основного вещества отмечается в поверхностном слое и в слое гипертрофированных клеток, в остальных слоях реакция умеренная и слабая Хейл-положительная.

В возрастном периоде 1–3 лет ШИК-реакция в суставном хряще по сравнению с предыдущими возрастными становится интенсивнее, окрашивание основного вещества гомогенное и усиливается реакция в зонах, лежащих глубже. Цитоплазменно-ядерное отношение в возрастном периоде 1–3 лет увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению с предыдущим возрастом.

Итак, в целом возрастной период раннего детства (1–3 года) является своего рода переломным и проходит под действием активизации функциональных факторов. В этом возрастном периоде происходит активная адаптивная морфологическая перестройка хрящевых элементов коленного сустава и, как показывает картина биомеханических и морфологических качеств, адаптивная перестройка вполне отвечает активизации функционального фактора. Можно сказать, что морфофункциональные нормы реакции морфологических структур на активность функционального фактора в этом возрастном периоде вполне адекватные.

В целом, полученные данные являются оригинальными, получены впервые путем использования датчиков – медицинских пьезоакселерометров, разработанных в институте прикладной физики АН России. Эти данные требуют всестороннего как медико-биологического, так и физико-математического анализа. Полученные биомеханические данные нами сопоставлялись с данными морфометрии, гистологической картиной, гистохимическими изменениями.

Надо отметить, что возрастной период раннего детства (1–3 года) является периодом, когда дети начинают ходить и нагрузки на хрящевые элементы коленного сустава резко возрастают как в отношении опоры (резко возрастает фактор давления или деформации, сжатия), так и в отношении смещения (скольжение); возрастает двигательная активность, что приводит к повышенному функционированию суставных поверхностей, увеличивает фактор смещения или деформации сдвига. Все эти факторы (скачкообразный рост функциональной активности, увеличение веса и роста ребенка) приводят к тому, что как функциональные, так и морфологические параметры в данном возрасте изменяются скачкообразно.

Литература

1. *Азизов М.Ж.* Современные представления о методах диагностики повреждений мениска коленного сустава / М.Ж. Азизов, М.Е. Ирисматов, Б.К. Бакиев // *O'zbekiston xirurgiyasi*. 2012. № 4. С. 67–72.
2. *Аханджан Шахрам.* Физическая реабилитация спортсменов после артроскопических операций по поводу сочетанных повреждений мениска и хрящей коленного сустава: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ш. Аханджан. М., 2003. 20 с.
3. *Ахмедов Ш.М.* О структуре мениска коленного сустава человека в зрелом и старческом возрасте / Ш.М. Ахмедов, К.А. Дехьянов, М.Ю. Акрамова и др. // *Новый день медицины*. 2016. № 1 (13). С. 11–14.
4. *Баиндурашвили А.Г.* К вопросу о ранней диагностике патологии опорно-двигательной системы у новорожденных детей / А.Г. Баиндурашвили // *Травматология и ортопедия России*. 2009. № 3. С. 108–110.
5. *Джураев А.М.* Диагностическая ценность метода ультрасонографии в лечении врожденных вывихов бедра у детей раннего возраста / А.М. Джураев, Р.Х. Тилавов, У.М. Рустамова, Р.Р. Шаропов // *Материалы науч.-практ. конф.* Самарканд, 2014. 285 с.
6. *Чухраева И.Ю.* Актуальные вопросы ортопедического скрининга новорожденных: автореф. дис. ... канд. мед. наук / И. Ю. Чухраева. СПб., 2011. 28 с.