**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ИЗУЧЕНИИ СТРУКТУРНОЙ АДАПТАЦИИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПРИ ЕЁ ИЗМЕНЕННОЙ БИОМЕХАНИКЕ**

**Яшина И.Н.** (к.м.н., доцент кафедры анатомии ФГБОУ ВО КГМУ),

Колесник А.И. (д.м.н., профессор кафедры хирургии ФПО ФГБОУ ВО КГМУ),

Иванов А.В. (д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гистологии, эмбриологии, цитологии ФГБОУ ВО КГМУ).

Samaha Ali Abbas (MD, PhD, Associate Professor and Research Director, Lebanese University - Faculty of Public Health, Lebanon)

Цель работы изучение особенностей системной организации проксимального эпифиза (ПЭ) бедренной кости (БК) в норме и при коксартрозе различной этиологии.

Материал исследования: рентгеновские снимки 26 препаратов бедренных костей в прямой проекции и рентгеновские снимки 62 пациентов, страдающих коксартрозом, выполненные стационарным рентгеновским аппаратом с обязательным захватом верхней трети диафиза БК в стандартном положении пациентов. В исследование не включались рентгеновские снимки пациентов, имеющих терминальную стадию коксартроза.

Методы исследования: на снимках определялись значения углов, образующихся при перекрещивании трабекул костной ткани, в местах подверженных максимальной степени силовых воздействий: угол входа в канал диафиза (УВКД), угол большого вертела (УБВ), угол шейки бедра (УШБ), и значения диафизарно-шеечного угла (ДШУ) и кондило-диафизарного угла (КДУ). Среди линейных величин оценивались вертикальный размер головки (ДГВ), шейки (ДШВ), поперечный размер проксимального эпифиза (ПрПЭ), межвертельное расстояние (МВР), поперечный диаметр диафиза (ПрД).

В результате проведенного анализа обнаружилась функциональная асимметрия нижней конечности, присутствующая в норме. И справа и слева определились корреляции между МВР-ДГВ-ДШВ, при этом сила связей выше на левой стороне. Правая БК имеет дополнительные корреляции между угловыми параметрами УШБ-ДШУ и УБВ-ПрПЭ-ДГВ.

Для корреляционной картины при II степени идиопатического коксаратроза (ИКА) характерно увеличение числа связей и их силы, что говорит о адаптации к измененной биомеханике конечностей. При этом независимо от принадлежности к стороне определились связи внутри двух групп параметров, отсутствующие в норме: ДГВ-ДШУ-ДШВ и МВР-ПрПЭ-ДГВ. Асимметрия строения БК, при правосторонней локализации проявилась связями между ПрПЭ, ДШУ, УБВ, УШБ, УВКД; при левосторонней - УБВ-ДШВ, УВКД-ДГВ.

ИКА III степени характеризуется выраженным болевым синдромом и, следовательно – ограничением движений в тазобедренном суставе, снижением опороспособности больной конечности. При этой степени спектр и сила внутрисистемных связей претерпевают существенные изменения. Как слева, так и справа количество взаимосвязанных параметров существенно уменьшается, сила связей МВР-ДГВ-ДШВ снижается практически до уровня контрольной группы. Также отмечается явление асимметрии спектра: справа количество взаимосвязанных параметров больше, однако исчезают корреляции между угловыми параметрами, что свидетельствует о завершении системной реорганизации ПЭ и соответствует текущему уровню его функциональных возможностей.

В отличие от ИКА III степени, при диспластическом коксартрозе (ДКА) III степени происходит резкое усиление связей до 1,0. Присутствует асимметрия спектра внутрисистемных связей, большее их число обнаруживается слева. К группе системообразующих параметров МВР-ДГВ-ДШВ, присутствующих в норме, при ИКА и ДКА при левостороннем поражении добавляются связи между угловыми параметрами УБВ-УШБ-УВКД-ДШУ-ДШВ-МВР-ПрПЭ, при правосторонней локализации - ДГВ-УБВ-УШБ-ДШВ. Видимо, такая корреляционная картина связана с ранним развитием дисплазии и более ранней утратой левой конечности своей опорной функции.

Выводы: при КА независимо от этиологии, локализации и стадии заболевания обнаруживается присутствие связей между базисными системообразующими параметрами МВР-ДГВ-ДШВ. Наличие двусторонней асимметрии спектра внутрисистемных связей объясняется изначальной функциональной асимметрией БК. В процессе системной реорганизации ПЭ при КА можно выделить несколько стадий: стадия акцентуации ПЭ БК как системы и определяются его элементы, изменение состояние которых в принципе может компенсировать нарушение состояния системы в целом; стадия увеличения количества взаимосвязанных элементов, и повышения структурности системы (в терминологии теории информации – происходит снижение энтропии)- наблюдается реакция элементов, ответственных за реализацию наиболее страдающих функций - II степень; стадия максимальной структурности (ограничением количества взаимосвязанных элементов при максимальных значениях силы связей)- терминальной фаза, с приближением момента необратимой утраты страдающих функций ПЭ и становление новых функций - III степень. Эта стадия соответствует точке фазового перехода системы из одного состояния в другое.