МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИРОВОЙ ТКАНИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ

Шутова Н.А., Кузьмина И.Ю.

Патогенез метаболического синдрома (МС) до сих пор остается до конца не выясненным. Особую роль в формировании МС отводят жировой ткани, которую рассматривают, как активную часть эндокринной и иммунной систем, а также одному из этиологических факторов – низкоуровневому хроническому воспалению.

Цель исследования: Выяснение морфологических изменений жировой ткани при экспериментальном метаболическом синдроме.

Материал и методы исследования. Проведено экспериментальное исследование на 50 белых крысах самцах популяции WAG / G Sto, возрастом 6 месяцев, с исходной средней массой тела 240,0 ± 14,7 г., которые были распределены на 2 группы. В 1 группу вошли 25 крыс, которые составили контрольную группу и которым не производили моделирование МС. Во 2- группу вошли 25 крыс, которые составили основную группу, которым моделирование МС продолжалось 6 недель.

Моделирование МС осуществляли, крысам 2 группы путем подкожно введения Бетаспана 1 раз в неделю, в дозе 20 мкг / кг массы, растворенный в 0,2 мл очищенного и стерилизованного оливкового масла в течение 6 недель. Помимо этого, вводили интраперитонеально ауротиоглюкозу в дозе 10 мкг / кг массы, однократно 1 раз в неделю в течение 6 недель и давали высококалорийную диету, обогащенную вуглеводами. При использовании такого способа моделирования МС, у крыс развивается "добровольная" гиперфагия, так как животным, наряду со стандартным рационом, предлагают высококалорийные продукты.

Эксперименты проведены в соответствии с "Общими принципами проведения экспериментов на животных", одобренными I Национальным конгрессом по биоэтике (20.09.01 г. Киев, Украина) и согласованными с положениями "Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей", а также в соответствии с требованиями и нормами, типовым положением по вопросам этики МЗ Украины № 690 от 23.09.2009 г.).

Выделяют два основных жировых депо: подкожное и висцеральное. Подкожная (ПЖТ) составляет белую жировую ткань, которая расположена в подкожно-жировой клетчатке. Висцеральная жировая ткань (ВЖТ) у грызунов представлена мезентериальной (МЖТ), которая располагается по ходу кишечника, забрюшинной (ЗЖТ), расположенная за почками и эпидидимальной (ЭЖТ), которая находится в малом тазу вокруг семенников или яичников . В зависимости от топографического расположения жировая ткань имеет морфологические и физиологические особенности.

Животных выводили из эксперимента СО2-асфиксией. Масса жировой ткани крыс (МЖТ, ЭЖТ, ЗЖТ и ПЖТ) определялась путем взвешивания на аналитических весах, рассчитывалась ее удельная масса (масса жировой ткани на 100 г массы тела крысы).

В каждом случае вырезали по два фрагмента из каждого образца жировой ткани. Материал фиксиро­вали в 10 % растворе формалина. Микропрепараты изучали на ми­кроскопе Olympus BН-2 (Япония) с использованием камеры Baumer/optronicTypе: CX05c и программ «Olympus DP-Soft (Version 3:1)», с помощью которой проводили морфометрическое исследование. Для каждой группы животных определялся средний размер 500 жировых клеток, оценивалось распределение клеток по размеру (% клеток малого (< 50 мкм), большого (50–100 мкм), крупного (100>мкм) размера).

Полученные цифровые данные обрабатывали методами математической статистики с использованием вариаци­онного и альтернативного анализов.

Результаты и обсуждение. В результате эксперимента установлено, что при моделировании МС у крыс происходит увеличение массы тела животных на 25-40% (p<0,01), что обусловлено ростом массы жировых депо, о чем свидетельствует повышение удельной массы жировой ткани в 3 - 5 раз (p<0,01). При этом удельная масса МЖТ возрастала в 2,2 раза (p<0,01), ЭЖТ — в 1,6 раза (p<0,01), ЗЖТ — в 3,5 раза (p<0,01), ПЖТ — в 5,5 раза (p<0,01) соответственно по сравнению с 1-й (контрольной) группой крыс, получавших стандартную диету. При обзорной микроскопии подкожная и висцеральная жировая ткань во всех подгруп­пах наблюдения имела строение белой жировой ткани, которая состояла из паренхимы, представленной жиро­выми клетками – адипоцитами, либо липоцитами, и стро­мального компонента.

Размер адипоцитов определяет метаболическую активность жировой ткани. Адипоциты различные по размеру в пределах одного жирового депо и могут быть разделены на малые (диаметром до 50 мкм), большие (диаметр от 50 до 100 мкм) и крупные (диаметр более 100 мкм) Изменение среднего размера адипоцитов может быть обусловлено двумя процессами: гипертрофией и гиперплазией клеток

Средний размер адипоцитов МЖТ во 2 группе животных, которым моделировался экспериментальный МС, был больше на 60% (p<0,005), ЭЖТ — на 22% (p<0,01), ЗЖТ на 16% (p<0,01) и ПЖТ — на 12% (p<0,05) по сравнению с контрольной группой крыс. Полученные данные свидетельствуют о развитии у крыс на фоне експериментального МС и высококалорийной диеты гипертрофического варианта ожирения. Однако, в святи с тем, что в ПЖТ и МЖТ преобладали клетки малого и среднего размеров, а в ЭЖТ и ЗЖТ — клетки большого размера (50–100 мкм), можно предположить, что изменение массы жировой ткани у крыс происходит за счет преимущественно гипертрофии клеток МЖТ и ПЖТ, в то время как ЗЖТ и ЭЖТ - за счет гиперплазии.

Выводы. Выявленные морфологические изменения жировой ткани у крыс, способствуют пониманию физиологических особенностей формирования структуры адипоцитов и нарастания массы жировой ткани различной локализации при МС. Показано, что при МС изменение массы жировой ткани у крыс происходит за счет преимущественно гипертрофии клеток ЗЖТ и ЭЖТ, в то время как МЖТ и ПЖТ — за счет гиперплазии.