

УДК 612.123-397.1-397.5

К.П. ОШАКБАЕВ¹, Б.А. ДУКЕНБАЕВА²¹Республиканский научный центр неотложной медицинской помощи,²Медицинский университет Астана, г. Астана

НЕЗАМЕЧЕННАЯ ФУНКЦИЯ ЖИРОВОЙ ТКАНИ ОРГАНИЗМА: РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Цель исследования: Провести качественный и количественный химический состав различной локализации жировых тканей организма в сравнительном аспекте в норме.

Материал и методы: Были изучены 37 аутопсинных материала, из них 19 от лиц мужского пола и 17 женского пола – здоровые лица в возрасте 25-60 лет, умерших от травм в возрасте 36-60 лет.

Заключение: У здоровых лиц качественный и количественный химический состав различных жиров достоверно отличается друг от друга. Самые высокие уровни насыщенных жиров, а также химические группы метаболитических токсинов обнаруживаются по нисходящей: в атеросклеротической бляшке (АБ), висцеральной жире и подкожном жире. В процессе жизнедеятельности (с возрастом) жировая ткань является накопителем метаболитических токсинов (шлаков) и промежуточных/конечных продуктов метаболизма. АБ является источником доступных липидов в кровеносном русле.

Ключевые слова: жировые ткани; локализация; химический состав; физические свойства; атеросклеротический, висцеральный, подкожный жиры; метаболитические токсины.

Атеросклеротическое образование по своей природе структурно неоднородно. К примеру, атеросклеротические бляшки (АБ) по своей морфологии могут быть гомогенными, т.е. гладкими и плоскими или гетерогенными, т.е. рыхлыми, минерализованными, нередко с участками изъязвления [1, 2].

Ранняя стадия развития АБ в артериях характеризуется наличием так называемых липидных полос. Полагают, что стадия липидных полос соответствует динамическому балансу между поступлением и выведением липидов из АБ [3]. В случаях, когда поступление липидов преобладает над выведением, бляшка увеличивается в размерах, покрывка истончается. На этой стадии развития АБ становится легко ранимой, склонной к разрывам [4, 5].

АБ является видимым элементом атеросклероза [6]. В то же время, по данным морфологических исследований, липиды организма разнородны как по своей локализации, так и по функциональным назначениям [7].

По данным литературы известно [8, 9], что развитие атеросклеротического процесса у одного и того же человека является динамическим явлением, т.е. образовавшаяся АБ может расти или уменьшаться в размерах, консистенция её то разрыхляется, то уплотняется.

В связи с этим цель данного исследования – провести качественный и количественный химический состав различной локализации жировых тканей организма в сравнительном аспекте в норме.

Материал и методы

Были изучены 37 аутопсинных материалов, из них 19 от лиц мужского пола и 17 женского пола – здоровые лица в возрасте 25-60 лет, умерших от травм в возрасте 36-60 лет. Жировая ткань забиралась в течение 6 часов после наступления биологической смерти.

Объект исследования: висцеральный жир (ВЖ) – жир из сальника и околопочечный жир; подкожный жир (ПЖ) из области ягодиц, из области живота (пупочная область) и из области плеча; АБ из нисходящей аорты – гомогенная (гладкая, плотная) и гетерогенная (рыхлая).

Методы исследования. Для исследования химического состава использованы: инфракрасная (ИК) спектроскопия «Termo Nicolet 5700» (США) с программным обеспечением «OMNIC». При исследовании органических соединений использована длина волны поглощения ИК-излучения в области $\lambda=2-50$ мкм, что соответствует волновым числам $\nu=5000-200$ см⁻¹. В качестве контроля аппаратуры взяты два вещества KBr (калия бромид) и

NaNO₃ (натрия нитрат) с энтальпиями пика плавления 753,3^oC (на 73,3 мин) и 311,1^oC (на 58,4 мин), соответственно.

Предмет исследования: химические группы и соединения: Метильная группа (-CH₃), Углеводородная цепочка (R-(CH₂)_n-R), Гидроксильная группа (OH-), ненасыщенная Углеводородная (-C=C-) в незамкнутой цепи, Ацетиловая группа (-C≡C-), ненасыщенная Углеводородная цепочка (-C=C-) в бензольном (ароматическом) кольце, Кетоны/альдегиды (R'R''-C=O), Нитрильная (Циано-) группа (R'R''-C=N-R), Нитрогруппа (R-NO₂), Сульфоксиды, сульфиды, сульфонамиды (R₂-SO₂), Фосфаты (-PO₃), Содержащие -C-Cl- связь.

Характеристическими являются колебания с участием атомов водорода и дейтерия, а также с участием группировок, содержащих двойные и тройные связи – OH, NH, SH, CH, C=C, C=O, C=N, C=C=O, N=O, S=O, P=O и др. Наборы частот характеристических колебаний сведены в корреляционные таблицы.

Также были использованы Дериаторграф «Simultaneous Thermal Analysis-409» с компьютерной обработкой «PC Luxx» («NETZSCH», Germany) с диапазоном рабочей температуры от 120 до 1650^oC. Температура в муфельной печи постепенно поднималась с 120^oC, и к 600^oC на тигле оставалась лишь зола [10, 11]. Исследуемыми химическими объектами были: элементы C, H, N, S, O, Ca, Na, химические группы -CH₃, -O-, -C=C-, -CN, R'R''-C=N-R, R-NO₂, R₂-SO₂, -PO₃-, -C-Cl-. Для определения ионов натрия и кальция использовался атомно-адсорбционный спектрометр «AAC-1» (Germany).

Содержание азота в составе изучаемых липидов может свидетельствовать о наличии в составе вещества продуктов обмена белка в виде мочевины, мочевой кислоты, креатинина, индола, скатола и др. [2]. Содержание серы в составе вещества также может свидетельствовать о наличии продуктов обмена белка [3]. Содержание -C=C- в незамкнутой цепи может свидетельствовать о наличии в составе вещества ненасыщенных жирных кислот.

Химические исследования органических веществ проводились в НИИ химии им. А.Б. Бектурова (по договору № 4 от 17.09.2009 г. о «Проведении физико-химических анализов различных жировых биологических образцов»).

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью статистических программ SPSS v.17.0 for Windows, а также Microsoft Excel-2007 в модифи-

кации С.Н. Лапач и соавт. [4]. Количественные признаки, имеющие нормальное распределение, обозначались как среднее со стандартной ошибкой ($M \pm m$). Использовали критический уровень значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

По данным ИК-спектрометрии было видно, что по содержанию химических радикалов и соединений различные липиды крайне существенно различаются между собой [15]. Самый большой уровень насыщенных -С-С- и почти всех анализируемых химических групп и соединений содержится в АБ (гладкая, плотная), где больше -СН₃, -СО₂-, -ОН, насыщенной -С-С-группы, кетоновой, фенольной, N-, S- и Cl-содержащих продуктов обмена веществ ($p < 0,05$). Это может свидетельствовать о наличии в АБ (плотная) длинноцепочечных насыщенных жирных кислот, о сравнительно высоком содержании метильных групп, а также об относительно высокой степени содержания окисленных липидов.

Было показано, что АБ (гладкая) содержит кардинально больше метильную, гидроксильную, насыщенную -С-С-, кетоную, ароматическую (фенольную), N-, S- и Cl-содержащие продукты обмена веществ ($p < 0,01$). Это может свидетельствовать о том, что АБ (гладкая) играет роль депо для различных веществ обмена белков, жиров, а также самих жировых и белковых частиц или липопротеидов. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы уточнить, в каком виде или соотношении они находятся. Видимо, вид и соотношение жировых и белковых частиц в АБ находятся в постоянной динамике. Судя по составу АБ (рыхлая), содержание анализируемых химических групп крайне низкое. Возможно, эта стадия связана с нарушением целостности АБ и её разрушением, кальцификацией в кровеносном русле, что и может являться угрозой отрыва от неё больших фрагментов, способных нарушить проходимость сосуда [16].

ИК-ный химический анализ ВЖ, взятых из сальника или околопочечной клетчатки, не показал достоверного различия в содержании в них анализируемых химических групп и соединений.

В ВЖ больше содержится -СН, -РО₄, Cl-содержащая, -ОН группы. В ВЖ (околопочечный) больше -ОН, N-, Cl-содержащих веществ. В ВЖ (сальник) больше кетон/альдегидов и - РО₄. ВЖ, находящийся как в сальнике, так и в околопочечной жировой клетчатке содержит достоверно одинаковое количество СО₂ и -ОН в граммах ($p < 0,001$). Однако, в ПЖ наличие группы -ОН достоверно выше содержится в области ПЖ живота, согласуясь с вышеполученными данными ИК спектрометрии, указывающими на наличие высокого уровня кетоновых тел в жире данной области.

Уровень содержания анализируемых химических групп и соединений в ПЖ различается в зависимости от места локализации, причем с определенной закономерностью. Например, если считать, что накопление жира является наиболее неблагоприятным в области живота (приводящее к абдоминальному ожирению), то выявляется следующая закономерность ($p < 0,05$). В ПЖ: -С-С-группа, -СН₃, -ОН, -S-, -РО₄, кетон/альдегиды содержатся больше в подкожной области живота, затем в области ягодиц и в области плеча. Полученные нами данные имеют отражение в современной литературе [17].

Уровень содержания анализируемых химических групп и соединений выше в ПЖ, собирающегося в области живота, затем по убывающей, в подкожной области ягодиц, в подкожной области плеча. Возможно, что вследствие того, что центральная часть тела, являющаяся относительно неподвижной и менее травмируемой, создает благоприятное место для накопления метаболитических токсинов (шлаков) в ПЖ.

Возможно, АБ (плотная) играет роль депо для различных веществ: продуктов обмена белков, жиров, а также самих жировых и белковых частиц или липопротеидов. Состав и соотношение жировых и белковых частиц в АБ находятся в постоянной динамике. В АБ (рыхлая) содержание анализируемых химических веществ и групп крайне низко.

Из всех липидов, включенных в сравнительный анализ, высокий уровень содержания анализируемых химических групп и соединений встречается в АБ (гладкая), тогда как низкий уровень – АБ (рыхлая) ($p < 0,01$).

Предполагается, что АБ в просвете сосуда – это итог закономерного перерождения избыточного количества липидов (гиперлипидемия, гипертриглицеридемия, дислипидемия, повышение ЛПОНП и ЛПНП). Учитывая, что процесс гиперлипидемии зависит от приема пищи и является транзиторным, а также, что гиперлипидемия является промежуточным транспортным звеном липидов в органы и ткани организма, то возникновение процесса гиперлипидемии может быть свидетельством избыточных процессов депонирования. Действительно, в клинической практике, у лиц, у которых диагностируется гиперлипидемия, дальнейший набор веса становится физически невозможным, напротив, наблюдается тенденция даже к снижению веса тела [18], часто, за счет снижения мышечной/водной/костной масс [19].

Возможно, что липиды крови в определенных условиях начинают депонироваться прямо в просвете сосуда, переходят в атероматозный жир (атеросклеротическая бляшка), что является «доступным» местом для откладывания в них шлаков, конечных продуктов метаболизма. Условиями депонирования липидов крови в просвете сосуда в АС бляшку может являться избыточное количество ЛПОНП и ЛПНП в крови [20, 21].

В норме самый большой уровень насыщенных жиров, а также веществ, содержащих химические группы метаболитических токсинов (-N-, -S-, -Cl-, CN-, -РО₄, -ОН, Са, кетоны), были выявлены в атероматозном жире ($p < 0,0001$), затем в ВЖ ($p = 0,0023$). Наименьший уровень указанных химических веществ был представлен в ПЖ ($p = 0,0012$).

Результаты элементного анализа исследуемых жиров показали, что по содержанию химических радикалов и соединений различные липиды крайне существенно различаются между собой. Обращает на себя внимание то, что АБ (гладкая) содержит самое большое количество изучаемых химических элементов и соединений ($p < 0,05$) [22, 23].

Концентрационное содержание в АБ (гладкая) химических групп СО₂ и -ОН достоверно выше по сравнению с другими сравниваемыми видами жиров ($p < 0,05$). Это может свидетельствовать о наличии в АБ (гладкая) длинноцепочечных, насыщенных жирных кислот, о сравнительно высоком содержании химических метильных групп, а также об относительно высокой степени содержания окисленных липидов.

Обычно процесс метилирования и гидроксильирования липидов в организме направлен на снижение токсических свойств вещества, т.е. при метилировании и гидроксильровании происходит снижение токсических свойств вещества [24, 25]. Поэтому, можно утверждать, что в АБ (гладкая) депонируются липиды с насыщенной углеводородной цепочкой с обильным содержанием метильных и гидроксильных групп.

Анализ процентного содержания водорода (H) и кислорода (O) выше в АБ (гладкая), что также подтверждает наличие высокого энергетического уровня. По данным литературы известно, что с увеличением количества водорода увеличивается теплотворная способность углеводов [26].

Однако, в АБ (рыхлая) наличие кислорода (О) без водорода (Н) наиболее высокое, что может говорить о наличии высокого количества окисленных продуктов обмена веществ.

ВЖ, находящийся как в сальнике, так и в околопочечной жировой клетчатке, содержит достоверно одинаковое количество CO_2 и -ОН в граммах ($p < 0,05$). Однако, в ПЖ наличие группы -ОН достоверно выше содержится в ПЖ в области живота, что согласуется с вышеполученными данными ИК, указывающими на наличие высокого уровня кетоновых тел в ПЖ данной области.

Содержание кислорода, водорода в ПЖ области плеча/живота/ягодиц одинаково, однако, содержание углерода достоверно ниже в ПЖ области плеча. В ВЖ околопочечной области по сравнению с ВЖ сальника отмечается достоверно большее содержание кислорода, но меньшее углерода ($p < 0,05$).

Анализ содержания химических элементов – металлов Са и Na показал, что Са больше содержится в АБ (рыхлая), а натрия – в АБ (гладкая). Увеличенное содержание кальция в АБ, особенно в АБ (рыхлая), может свидетельствовать о том, что в них происходит осаждение кальциевых солей [27, 28].

Считается, что процесс окисления необходим для снижения токсических свойств продуктов обмена веществ, а также их выведения [29]. Процесс окисления сопровождается воспалением [30, 31]. Следовательно, предполагается, что АБ на стадии разрушения (рыхлая) – это способ элиминации бляшки, которая нередко является причиной острого нарушения кровообращения органа, где происходит отрыв крупных фрагментов бляшки [32, 33].

Учитывая, что ионы Na играют транспортно-детоксикационную роль в организме [34, 35, 36], то исключительное накопление Na в АБ может свидетельствовать об обратном процессе осаждения солей, то есть организм все-таки старается избавляться от нерастворимых солей кальция с помощью ионов натрия. Так как ионы натрия, взаимодействуя с плохо растворимыми солями кальция, забирают у них кислотный компонент (оксалатный, уратный, карбонатный, фосфатный и др.), превращаясь в хорошо растворимые соли, которые легко проходят через гемато-тканевые барьеры, что способствует их выведению наружу [37, 38, 39]. Содержание Na понижается в ряду АБ – ВЖ – ПЖ.

Возникает вопрос: почему выявленные метаболиты откладываются в жировой ткани? На основе проведенных исследований предполагается, что в условиях хронической метаболической интоксикации, когда работа детоксикационных органов находится на предельном уровне, жировая ткань, а также внутрисосудистые АБ являются временным депо для шлаков. Поэтому нахождение шлаков в жировой ткани является переходным этапом, когда существует высокая метаболическая нагрузка на работу детоксикационных органов, жировая ткань начинает играть роль временного хранилища метаболических шлаков.

Выводы

У здоровых лиц качественный и количественный химический состав различных жиров достоверно отличаются друг от друга. Самые высокие уровни насыщенных жиров, а также химические группы метаболитических токсинов обнаруживаются по нисходящей: в АБ, ВЖ и ПЖ. В процессе жизнедеятельности (с возрастом) жировая ткань является накопителем метаболитических токсинов (шлаков) и промежуточных/конечных продуктов метаболизма. АБ является источником доступных липидов в кровеносном русле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Businaro R. Neuroimmunology of the atherosclerotic plaque: a morphological approach // Journal of neuroimmune pharmacology: the official journal of the Society on NeuroImmune Pharmacology, 2013; Vol.8(1): 15-27
- 2 Farrag A., Faramawy A., Salem M.A. et al. Coronary artery ectasia diagnosed using multidetector computed tomography: morphology and relation to coronary artery calcification. // International Journal Of Cardiovascular Imaging, 2013; Vol.29(2): 427-433
- 3 Tuzcu E.M., Kapadia S.R., Tutar E. et al. High prevalence of coronary atherosclerosis in asymptomatic teenagers and young adults: evidence from intravascular ultrasound // Circulation. – 2001. – 103. – P. 2705-2710
- 4 Hangartner J.R.W., Charleston A.J., Davies M.J. et al. Morphological characteristics of clinically significant coronary artery stenosis in stable angina. // Br Heart J. – 1986. – 56. – P. 501-508
- 5 Campbell I.C., Weiss D., Suever J.D. et al. Biomechanical modeling and morphology analysis indicates plaque rupture due to mechanical failure unlikely in atherosclerosis-prone mice. // American Journal Of Physiology-Heart And Circulatory Physiology, 2013; Vol.304(3): H473-H486
- 6 Fuster V., Badimon L., Badimon J.J., Chesebro J.H. The pathogenesis of coronary artery disease and the acute coronary syndromes. // N, Engl, J., Med. – 1992. – 326. – P. 242-250, 310-318.
- 7 Kalay N., Yarlioglu M., Ardic I. et al. The assessment of atherosclerosis on vascular structures in patients with acute coronary syndrome. // Clin Invest Med. – 2010. – 1;33(1). – P. E36-43
- 8 Chen X., Wu Y., Liu L. et al. Relationship between high density lipoprotein antioxidant activity and carotid arterial intima-media thickness in patients with essential hypertension. // Clin Exp Hypertens. – 2010. – 32(1). – P. 13-20
- 9 Matsuo Y., Takumi T., Mathew V. et al. Plaque characteristics and arterial remodeling in coronary and peripheral arterial systems. // Atherosclerosis, 2012; Vol.223(2): 365-371
- 10 Дж. Бранд. Г. Эглинтон. Применение спектроскопии в органической химии. – М.: Мир, 1967. – С. 34-50
- 11 Иоффе Б.В., Костиков Р.Р., Разин В.В. Физические методы определения строения органических молекул. – Л., 1976. – С. 13-28.
- 12 Васильев А.В., Гриненко Е.В., Щукин А.О., Федулina Т.Г. Инфракрасная спектроскопия органических и природных соединений: Учебное пособие. – СПб.: СПбГЛТА, 2007. – 54 с.
- 13 Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. – М: Мир, 2006
- 14 Лапач С.Н., Чубенко и др. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – Киев, 2000. – 319 с.
- 15 Ошакбаев К.П. Инфракрасная спектрометрия различных липидов организма человека. / I Евразийский конгресс кардиологов и III Национальный конгресс кардиологов Казахстана. – Астана-Москва, 2009. – С. 28-29
- 16 Ошакбаев К.П. Атеросклеротическая бляшка – депо каталитов в сосудистом русле. Международная НПК по вопросам лекарственного обеспечения населения», Алматы, 2009. – С. 124-127
- 17 Gil A., Olza J., Gil-Campos M. et al. Is adipose tissue metabolically different at different sites? // International Journal Of Pediatric obesity, 2011; Vol.6(Suppl.1): 13-20
- 18 Chahal H., McClelland R.L., Tandri H. et al. Obesity and Right Ventricular Structure and Function The MESA-Right Ventricle Study. // Chest, 2012; Vol.141(2): 388-395
- 19 Matikainen N., Taskinen M. -R. Postprandial Triglyceride-rich Lipoproteins in Insulin Resistance and Type 2 Diabetes // Future Lipidology. – 2008. – 3(5). – P. 531-543

20 Rothblat G.H., Phillips M.C. High-density lipoprotein heterogeneity and function in reverse cholesterol transport. //Curr Opin Lipidol. – 2010. – 21(3). – P. 229-238

21 Gustafson B. Adipose Tissue, Inflammation and Atherosclerosis. //Journal Of Atherosclerosis And Thrombosis, 2010; Vol.17(4): 332-341

22 Ошакбаев К.П. Химическая дискретность липидов организма //Терапевтический вестник. – 2009. – №3. – С. 315-316

23 Ошакбаев К.П., Еспенбетов А.А., Курманкулов Н.Б., Боборыкин В.М., Дукенбаева Б.А., Исмаилов Н.И., Нурбикенова С.Н. Элементный химический анализ различных липидов организма //Consilium. – 2011. – №2. – С. 23-27

24 Patent Number: WO2009046371-A1. Use of trifluoro methyl substituted phenyl derivative for e.g. lowering blood triglyceride, lowering free fatty acid levels, preserving insulin production by the islet of langerhans, and treating hyperlipidemia, hyperuricemia, and obesity. nventors: Clemens E., Gregoire F., Lavan B. et al.

25 Feng X., Yuan L., Gou B. et al. Effects of hydroxyl radicals low density lipoprotein and cholesterol on the calcium responding behavior of vascular endothelial cells. //Journal of Peking University. Health sciences, 2003; Vol.35(6): 613-7

26 Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1989. – 448 с. (стр. 32 и 54), илл.

27 Siener R., Ebert D., Nicolay C., Nesse A. A case-control study of dietary risc factors for hyperoxaluria in calcium oxalate stonr formers. In XVIII-th Congress of the EAU. Eur.Urol. 2003; 2: 80, 309

28 Reid D.G., Shanahan C.M., Duer M.J., Arroyo L.G., Schoppet M., Brooks R.A., Murray R.C. Lipids in biocalcification: contrasts and similarities between intimal and medial vascular calcification and bone by NMR. //J Lipid Res. 2012; 53(8): 1569-75

29 Zhang L., Jin Y., Huang M., Penning T.M. The Role of Human Aldo-Keto Reductases in the Metabolic Activation and Detoxication of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: Interconversion of PAH Catechols and PAH o-Quinones. // Front Pharmacol. 2012; 3: 193

30 Robbins M., Topol E.J. Inflammation in acute coronary syndromes // Acute coronary syndromes / E.J. Topol. – 2nd ed., revised and expanded. – N.Y.: Marcel Dekker Inc., 2001. – P. 1-31.

31 Alemany M. Relationship between energy dense diets and white adipose tissue inflammation in metabolic syndrome. //Nutr Res. 2013; 33(1): 1-11.

32 Davies M.J. Coronary disease: The pathophysiology of acute coronary syndromes // Heart. – 2000. – Vol. 83. – P. 361-366

33 Robbins M., Topol E.J. Inflammation in acute coronary syndromes // Acute coronary syndromes / E.J. Topol. – 2nd ed., revised and expanded. – N.Y.: Marcel Dekker Inc., 2001. – P. 1-31

34 Ошакбаев К.П., Нуралин Р.Ш., Большакова С.В.,

Сейдалиева А.П., Кожанов К.Ш. Функциональная роль электролитов при эндогенной интоксикации //Терапевтический вестник. – 2005. – №4 (8). – С. 40-43

35 Ошакбаев К.П., Нуралин Р.Ш., Жилинская Н.А. и др. Роль натрия в физиологии организма (оригинальное исследование с систематическим обзором) // Медицина. – 2006. – №2. – С. 20-25

36 Поселюгина О.Б. О соотношении натрия и калия в суточной моче у больных артериальной гипертонией // Клин. мед. – 2005. – №8. – С. 57-59

37 Вода, натрий и калий. В кн. Клиническая биохимия. Маршалл В.Д. /Пер. с англ. – М.-СПб.: Бином, 2000. – 368 с. – С. 24-48

38 Долгих В.Т. Патофизиология обмена веществ (избранные лекции). Уч. пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Мед. книга, Н.Новгород: НГМА, 2002. – 152 с.

39 Matveev S.B., Tikhomirova N.I., Shakhova O.B., Klychnikova E.V., Davydov B.V. Integral estimate of endogenous intoxication and its correction with sodium hypochlorite in inflammatory diseases of small pelvic organs // Klin Lab Diagn. 2006; (7): 11-3

Т Ұ Ж Ы Р Ы М

Қ.П. ОШАҚБАЕВ, Б.А. ДҮКЕНБАЕВА

Республикалық жедел жәрдем көрсету

ғылыми медициналық орталығы,

Астана медициналық университеті

АҒЗАНЫҢ МАЙ ТІНДІРІНІҢ БАЙҚАЛМАЙ ҚАЛҒАН ҚЫЗМЕТІ: РАНДОМИЗАЦИЯЛАНҒАН КЛИНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Мақсаты. Физико-химиялылық әдістерін қолдана отырып организмдегі әр түрлі липидтердің сандық пен сапалық құрамы мен құрылымын зерттеу.

Қорытынды. Қаныққан майлар мен метаболикалық органикалық шлактардың ең көп деңгейі атеросклероздық майда болады, сонан соң ішкі майда, одан кейін теріасты майында. Атеросклероздық май әр қашан да динамикалық өзгеріске ұшырап отырады және де ол сосудтың ішіндегі майдың энергетикалық көзі болып табылады. Ағзаның май тіндері метаболиялық токсиндер (қоқыстар) мен және метаболизмнің ақырғы заттардың жинау қоймасы болып табылады.

S U M M A R Y

K.P. OSHAKBAEV, B.A. DUKENBAEVA

Republican scientific center for emergency medicine,

Astana Medical University

UNNOTICED FUNCTION BODY FAT: RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Aim. To study a qualitative and quantitative chemical compound of various lipid depending on it localisation.

Conclusion. The highest level of the sated fats and organic pollutants were found in atherosclerosis plaque (AP), then in visceral fat, and then subcutaneous fat. AP is the process constantly being in dynamics which is a source available lipid in a blood. Adipose tissue is the storage of metabolic toxins and intermediate /end products of metabolism.