

УДК 57.084(23.0)

ВЛИЯНИЕ ПРОХЛАДИТЕЛЬНОГО НАПИТКА КОКА-КОЛА НА ГИСТОСТРУКТУРУ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СЕЛЕЗЕНКИ КРЫС В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ

Ю.Х.-М. Шидиков, Е.В. Шарова, Д.Е. Буш,
С.Б. Закишев, А.А. Абдулбакиева

Медико-биологические свойства прохладительного напитка Кока-Кола в условиях Кыргызстана не изучены, не исключено нетипичное действие ингредиентов Кока-Колы на разных горных высотах. Несмотря на признание безопасности напитка ВОЗ, за последний год состав Кока-Колы изменился. Целью настоящего сообщения является изложение результатов исследования действия Кока-Колы на гистофизиологию селезенки и поджелудочной железы. Работа выполнена на половозрелых беспородных белых лабораторных крысах-самцах массой 180–200 г, содержащихся в стандартных условиях. Животные были разбиты на две группы: первая группа (контроль $n = 5$) находилась на общевиновом рационе и питьевом режиме, вторая группа ($n = 5$) вместо воды получала прохладительный напиток Кока-Кола. Для морфологического исследования ткань поджелудочной железы и селезенки фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина, подвергали обработке по общепринятым гистологическим методикам, срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Оценивались особенности структурных элементов поджелудочной железы и селезенки на микроскопе "Olympus" (Япония). Модификация метаболизма веществ сопровождается морфологическими и функциональными изменениями кровеносного русла, структуры экзо- и эндокринных компонентов поджелудочной железы и селезенки. Выявлены отличия морфологического и функционального строения поджелудочной железы и селезенки у опытных животных. В артериях поджелудочной железы и селезенки наблюдаются внутрисосудистые и околососудистые изменения адаптивного, компенсаторного и патологического характера. Отмечаются изменения ацинацитов экзокринного аппарата поджелудочной железы, наблюдается вакуолярная и зернистая дистрофия, эктопия клеток островков Лангерганса в сторону ацинацитов. Отмечен гипертрофия капсулы селезенки, гиперплазия и гиперемия белой пульпы, разрыхление клеточного состава короны и зоны размножения. В красной пульпе отмечаются склерозирование узелков, вакуолизация пульпы, снижение количества Т-лимфоцитов.

Ключевые слова: Кока-Кола; поджелудочная железа; селезенка; морфология.

ТОО ЭТЕГИНИН ШАРТЫНДА КОКА-КОЛА СЕРГИТҮҮЧҮ СУУСУНДУГУНУН КЕЛЕМИШТИН УЙКУ БЕЗИНИН ЖАНА КӨК БООРУНУН ГИСТОЛОГИЯЛЫК ТҮЗҮМҮНӨ ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Ю.Х.-М. Шидиков, Е.В. Шарова, Д.Е. Буш,
С.Б. Закишев, А.А. Абдулбакиева

Кыргызстандын шартында Кока-Кола сергитүүчү суусундугунун медициналык-биологиялык касиеттери изилденген эмес, ар түрдүү тоолуу аймактарда Кока-Коланын терс таасирин четке кагууга болбойт. Дүйнөлүк саламаттык сактоо уюму суусундуктун коопсуздугун тааныгандыгына карабастан, акыркы жылы Кока-Коланын курамы өзгөрүлдү. Бул эмгектин максаты Кока-Коланын көк боордун жана уйку безинин гистофизиологиясына тийгизген таасирин изилдөөнүн жыйынтыктарын баяндоо болуп эсептелет. Изилдөө иши стандарттуу шарттарда багылган, салмагы 180–200 г болгон, жыныстык жактан жетилген, тексиз ак эркек лабораториялык келемиштерге жүргүзүлдү. Жаныбарлар эки топко бөлүндү: биринчи топ (контроль $n = 5$) жалпы рацион жана суюктук ичүү режиминде болушкан, экинчи топтогулар ($n = 5$) суунун ордуна Кока-Кола сергитүүчү суусундугун ичишкен. Морфологиялык изилдөө жүргүзүү үчүн уйку безинин жана көк боордун тканы 10%дык нейтралдуу формалиндин эритиндисине салынды, жалпыга белгилүү гистологиялык ыкма менен иштетилди, кесиндилери гематоксилин-эозин менен боёлду. Уйку безин жана көк боорду түзгөн элементтердин өзгөчөлүктөрү «Olympus» (Япония) микроскобунда бааланды. Зат алмашуу процессин модификациялоо көк боордун жана уйку безинин кан тамырларынын, экзо- жана эндокриндик компоненттеринин морфологиялык жана функционалдык өзгөрүүлөрү менен коштолду. Экспериментке алынган жаныбарлардын уйку безинин жана көк боорунун морфологиялык жана функционалдык түзүлүшүндөгү айырмачылыктар аныкталды. Уйку бездин жана көк боордун артерияларында тамыр ичиндеги жана тамыр айланасындагы адаптациялык, компенсатордук жана патологиялык мүнөздөгү өзгөрүүлөр байкалат. Уйку безинин экзокриндик аппаратынын ациноциттериндеги өзгөрүүлөр байкалып, вакуолдук жана гранулдашкан дистрофия, Лангерганс аралчаларынын клеткаларынын ациноциттерге карата эктопиясы байкалат. Көк боордун гипертрофиясы, ак пульпанын гиперплазиясы жана гиперемиясы, таажынын жана көбөйүү

зонасынын клеткалык курамынын бузулушу байкалган. Кызыл пульпада түйүндөрдүн склерозу, пульпанын вакуолизациясы жана Т-лимфоциттердин санынын азайышы белгиленген.

Түйүндүү сөздөр: Кока-Кола сергитүүчү суусундугу; уйку беги; көк боор; морфология.

INFLUENCE OF COCA-COLA ON THE HISTOSTRUCTURE OF THE PANCREAS AND SPLEEN OF RATS IN THE FOOTHILLS

Yu.Kh.-M. Shidakov, E.V. Sharova, D.E. Bush, S.B. Zakishev, A.A. Abdulbakieva

The medico-biological properties of the soft drink Coca-Cola have not been studied under the conditions of Kyrgyzstan, it is possible that the atypical effect of Coca-Cola ingredients at different mountain heights is possible. Despite the recognition of the safety of the drink by the WHO, over the past year, sweeteners and citric acid have been excluded from Coca-Cola. The purpose of this communication is to present the results of a study of the effect of Coca-Cola on the histophysiology of the spleen and pancreas. The work was carried out on sexually mature outbred white laboratory rats-males weighing 180–200 g, kept under standard conditions. The animals were divided into two groups: the first group (control, $n = 5$) was on a general food ration and drinking regime, the second group ($n = 5$) received the Coca-Cola soft drink instead of water. For morphological examination, tissue of the pancreas and spleen was fixed in a 10% solution of neutral formalin, processed according to standard histological methods, and sections were stained with hematoxylin-eosin. The features of the structural elements of the pancreas were evaluated using an Olympus microscope (Japan). Modification of the metabolism of substances is accompanied by morphological and functional changes in the bloodstream, exo- and endocrine components of the pancreas and spleen. The differences in the morphological and functional structure of the pancreas and spleen in experimental animals were revealed. In the arteries of the pancreas and spleen, intravascular and perivascular changes of an adaptive, compensatory and pathological nature are observed. Changes in the acinocytes of the exocrine apparatus of the pancreas are noted. vacuolar and granular degeneration, ectopia of cells of the islets of Langerhans towards acinocytes is observed. There is a hypertrophy of the spleen capsule, hyperplasia and hyperemia of the white pulp, a depression of the cellular composition of the crown and the zone of reproduction. In the red pulp, sclerosis of nodules, vacuolization of the pulp, a decrease in the number of T-lymphocytes are noted.

Keywords: Coca-Cola; pancreas; spleen; morphology.

Введение. В последние 20–30 лет торговая сеть предлагает потребителю обширный ассортимент безалкогольных напитков. В Кыргызстане, наряду с традиционными национальными, население в большом объеме употребляет напитки, изготовленные по зарубежным технологиям. Одним из них является Кока-Кола, медико-биологические свойства которой в условиях Кыргызстана не изучены. Разрозненные научно-популярные и эмпирические сведения говорят о возможности развития функциональной зависимости человека от напитка. Несмотря на то, что данное предложение не имеет серьезной научно подтвержденной базы, оно заслуживает внимания по определенным соображениям.

Первое, если напиток действительно вызывает зависимость, она может быть связана с функциональной кумуляцией в организме соединений, содержащихся в составе Кока-Колы.

Второе, Кыргызстан – страна гор, горы занимают 93 % территории страны. В то же время абсолютно неизвестно каким образом будут или

уже действуют химические соединения, содержащиеся в Кока-Коле, возможно, и вызывающие зависимость в условиях высокогорной гипоксической гипоксии.

Третье, предыдущие исследования показали своеобразие эффекта ряда лекарственных средств (норадреналин, ацетилхолин, ГАМК, глибенкламид, прогестерон и др.) в условиях высокогорья [1]. Отсюда не исключено нетипичное действие ингредиентов Кока-Колы на разных горных высотах, что требует специального изучения.

Лаборатория экспериментального моделирования патологических процессов КРСУ в сотрудничестве с институтом питания МАТИЭМ МЗ КР планомерно изучает особенности действия различных продуктов (белки, жиры, углеводы) на организм. В рамках этих исследований запланировано выяснить влияние Кока-Колы на внутренние органы в условиях предгорья и высокогорья.

Основной смысл работы заключается в том, чтобы установить, действительно ли Кока-Кола

вызывает зависимость и как на ней отражается высокогорная гипоксическая гипоксия. Возникают ли структурные изменения в жизненно важных органах, если “да”, то какие. Работу было запланировано провести поэтапно. Прежде всего было задумано установить ряд биохимических изменений крови и структурной организации органов, когда крысы в течение месяца вместо воды поили исключительно Кока-Колой в предгорье (760 м над ур. м.).

Здесь естественным образом встает вопрос об адекватности экспериментальной модели к действительности, так как люди длительное время вместо воды не употребляют исключительно Кока-Колу. С одной стороны, это так, с “другой” – только эксперимент переберет и оценит все истинные причины болезненного состояния, потому что он начинается с причины, которую *на родине* (разрядка наша) заставляет действовать” [2, с. 358]. Следовательно, если Кока-Кола действительно вызывает зависимость с явлениями эмоционального дискомфорта, то это уже патология. Как отмечал И.П. Павлов, “мир патологических явлений представляет собой бесконечный ряд всевозможных особенных, т. е. не имеющих места в нормальном течении жизни комбинаций физиологических явлений” [2, с. 57]. Отсюда вытекает, что потребление крысами в течение месяца Кока-Колы вместо воды есть особенный случай “не имеющий места в нормальном течении жизни”, когда напитку нарочито представляется действовать на организм.

Целью настоящего сообщения является изложение результатов исследования действия Кока-Колы на гистофизиологию селезенки и поджелудочной железы.

В отечественной научной литературе достоверной аргументированной информации о влиянии прохладительного напитка Кока-Кола на организм человека парадоксально мало. Основные исследования по данной проблеме были проведены и освещены в зарубежных источниках [3–10]. Результаты исследований противоречивы, а многие из них были ангажированы.

По большинству параметров Кока-Кола соответствует стандартам безопасности, рекомендуемым ВОЗ. Согласно данным доступной литературы, содержание сахара в напитке достаточно высокое, составляет 10,6 %, и именно он оказы-

вает негативное воздействие на поджелудочную железу, вызывая чрезмерную секрецию и последующее истощение островков Лангерганса, нарушение толерантности к глюкозе, развитие ожирения и сахарного диабета [4–7]. Кроме того, кофеин запускает процесс глюконеогенеза, что еще больше повышает концентрацию глюкозы в крови. Сахар, кофеин и подсластители вызывают привыкание и зависимость.

Одни исследователи, в частности Schulze et al. [8], показывают связь между регулярным ежедневным употреблением подслащенных напитков и увеличением риска развития сахарного диабета второго типа. Другие – во главе с Romaguera D. [9, 10] – склонны к тому, что влияние подслащенных безалкогольных напитков на развитие диабета не является статистически значимым.

Ввиду существенных различий состава производимой Кока-Колы в нашей республике от зарубежных аналогов, мы не можем безоговорочно экстраполировать результаты зарубежных исследований на местное население.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на половозрелых беспородных белых лабораторных крысах-самцах массой 180–200 г, содержащихся в стандартных условиях. Животные были разбиты на две группы: первая группа (контроль, $n = 5$) находилась на общевиварном рационе и питьевом режиме, вторая группа ($n = 5$) вместо воды получала прохладительный напиток Кока-Кола. Через 30 дней у крыс были взяты: кровь для биохимических (АЛТ, АСТ, холестерин) и органы для гистологических исследований. Анализ крови проводился по стандартной методике на полуавтоматическом биохимическом анализаторе “Human” (Германия). Для морфологического исследования ткань поджелудочной железы и селезенки фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина, подвергали обработке по общепринятым гистологическим методикам, срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Оценивались особенности структурных элементов поджелудочной железы на микроскопе “Olympus” (Япония).

Исследования проводились с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС)

и Хельсинкской декларации и в соответствии с требованиями правил проведения работ с использованием экспериментальных животных.

Обработка данных проводилась с помощью программы SPSS-17. Статистическая достоверность всех представленных результатов оценивалась с использованием t-критерия Стьюдента. Критерием статистической достоверности считалось значение $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Экспериментально установлено, что крысы потребляли Кока-Колу по сравнению с контрольной группой в 1,5 раза больше, чем воду. Соответственно, опытная группа вместе с напитком получала больше сахара. При гипоксии резко возрастает роль углеводов как важнейших, а для некоторых органов и единственных источников энергии. Изменение углеводного обмена влечет нарушения других видов обмена, может способствовать жировой инфильтрации тканей, накоплению в них разнообразных недоокисленных продуктов обмена и снижению потенциала макроэргических соединений.

Биохимически отмечается достоверное снижение уровня аланинаминотрансферазы (АЛТ) на 24,9 % ($P < 0,05$). Один из путей использования аланина в организме – образование глюкозы, которая используется больше в связи с анаэробным получением энергии. В то же время наблюдается незначительное повышение аспартатаминотрансферазы (АСТ) на 9,3 % ($P < 0,05$). По нашему мнению, рост концентрации АСТ в крови отражает напряженность работы мышечной ткани, в том числе кардиомиоцитов, вследствие повышенной физической активности, наблюдающейся в опытной группе [11, с. 205].

Мы не наблюдали ожидаемый рост липидов, как в опыте кормления крыс пищевым сахаром [12, с. 92], уровень холестерина отмечался неизменным (+2,3 %) в связи с отмеченной нами выше возросшей физической активностью крыс, принимавших Кока-Колу.

Изменения биохимического профиля крови крыс сопрягаются с ремоделированием кровеносного русла, экзо- и эндокринных компонентов поджелудочной железы.

Поджелудочная железа

Сосуды поджелудочной железы. Наблюдается дистония артерий, в результате которой

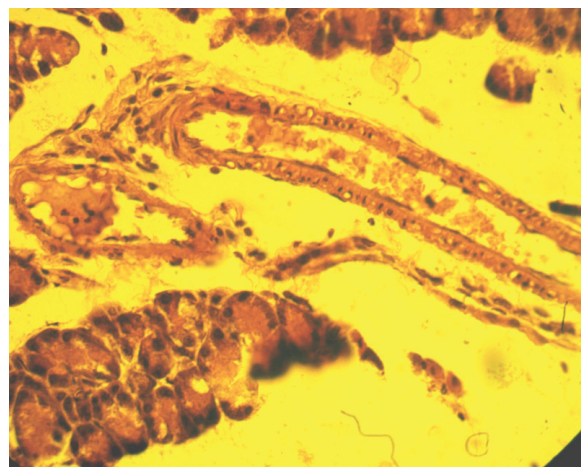


Рисунок 1 – Кровеносные сосуды поджелудочной железы экспериментальных крыс. Ув. $\times 400$

они приобретают эллипсоидную форму, стенки выглядят рыхлыми, отечными, адвентиция сосудов изъязвлена. В медиі отмечаются вакуоли разной формы и величины. На отдельных участках стенки мышечные клетки имеют плотные гиперхромные ядра. Эндотелиальные клетки разных размеров: одни набухшие, расположены вдоль сосудистой стенки, другие – под углом (рисунок 1).

Вены отличаются нарушением эндотелиального покрова, сгущением плазмы с образованием фибриновых нитей. Сосуды экзокринного компонента дистоничные, имеют неправильные очертания, в венах содержится фибрин в виде сгустков нитей. Крупные протоки характеризуются пролиферацией эпителиальных клеток, утолщением мышечного слоя и содержанием в просвете эозинофильного вещества. Рядом с отдельными собирательными протоками формируются клеточные элементы эндокринного компонента. Крупные протоки окружены артериолами с гипертрофированными стенками и узким просветом.

Внутриорганные артерии содержат обнаженную мышечную оболочку в результате отторжения эпителиального покрова. Отмечается паравазальная отёчность. Более мелкие протоки фактически лишены мышечного покрова, состоят из плотно прилегающих эндотелиальных клеток и дилатированы. Артериолы спазмированы, вены атоничны, прилежат к сосудистой стенке.

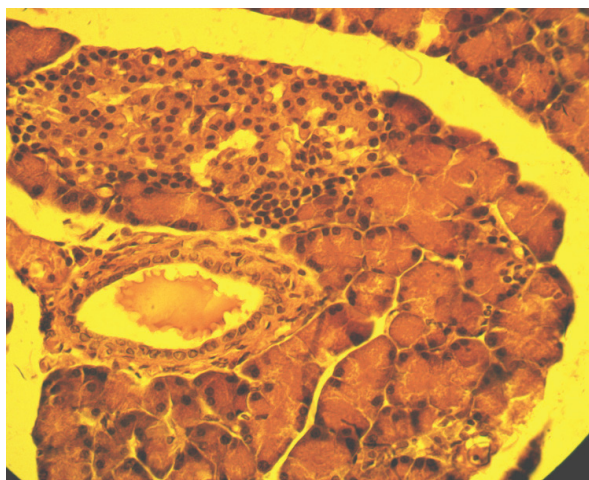


Рисунок 2 – Крупный проток поджелудочной железы со свернувшимся содержимым; полиморфноклеточная инфильтрация экзокринного аппарата (опыт). Гематоксилин-эозин. Ув. $\times 400$

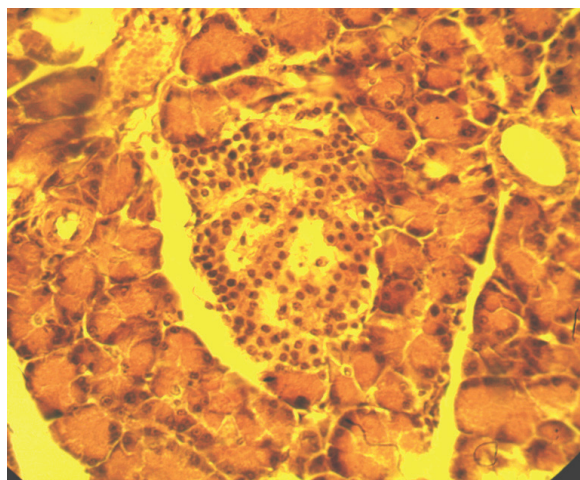


Рисунок 3 – Островок Лангерганса с дезорганизацией и эктопией клеточных элементов, отек островка. Гематоксилин-эозин. Ув. $\times 400$

Поблизости с артерией и протоком наблюдается разрастание соединительной ткани.

Экзокринный отдел поджелудочной железы. Изменение ацинусов имеет мозаичный характер. У одних наблюдается эктопия ядер ациноцитов к периферии (к основанию клеток), у других идёт обеднение зимогена, у иных, напротив, усиливается содержание зимогена. В одних ацинусах центр ацинарной клетки не является, в других центр ациноцитов хорошо выражен, гиперхромный и переходит в стенки вставочных протоков. Изменения ациноцитов отражаются на состоянии выводных протоков: отдельные ацинусы содержат расширенные меж- и интерацинарные протоки. Некоторые ацинусы подвержены зернистой дистрофии (рисунок 2).

Зернистая дистрофия указывает на изменение белкового метаболизма, физико-химического состояния клеток.

Эндокринный аппарат. Эндокринный компонент, как и экзокринный, отличается неравнозначными изменениями. На одних участках островки Лангерганса представлены небольшим количеством клеточного скопления без чёткой границы (инфильтрат), отделенного от прилежащих ацинарных клеток. В других случаях, они состоят из нескольких недифференцированных клеток или представляют скопление около

выводных протоков органа. Наряду с этим встречаются типичные крупные островки Лангерганса, но отличающиеся превалированием альфа- и других клеток над бета-клетками, появлением вакуольной дистрофии. Кроме того, наблюдается эктопия клеток островков Лангерганса в сторону прилежащих ацинусов, с другой стороны – внедрение ациноцитов в вещество островков Лангерганса (рисунок 3).

Вакуольная дистрофия отражает функциональную недостаточность эндоплазматической сети клеток, нарушение водно-электролитного баланса, белковую и энергетическую недостаточность, накопление недоокисленных продуктов обмена.

Характерной особенностью островков Лангерганса выступают тяжи комплекса или смеси клеток, окруженных свободным пространством, заполненным межклеточной жидкостью. Встречаются гигантские островки Лангерганса, создающие впечатление, что они состоят из слияния нескольких отделов.

Селезенка

Кровеносные сосуды. Внеорганный селезеночный артериальный комплекс характеризуется резкой извитостью наружной и внутренней эластических мембран. В результате этого эндотелиальные клетки сближаются между собой и приобретают округлую, овальную форму и выступают в просвет

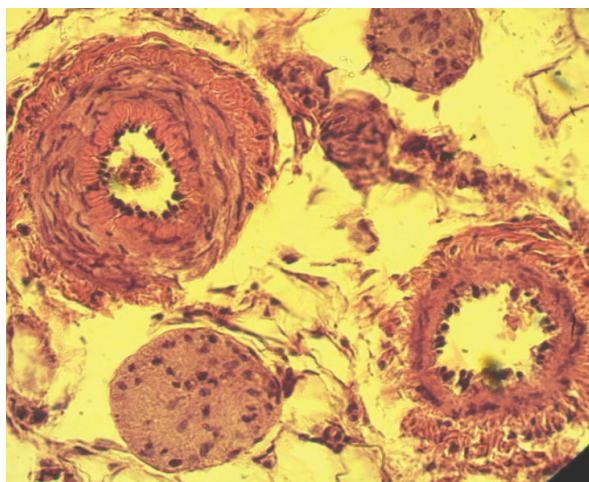


Рисунок 4 – Внеорганные артерии селезенки.
Гематоксилин-эозин. Ув. $\times 400$

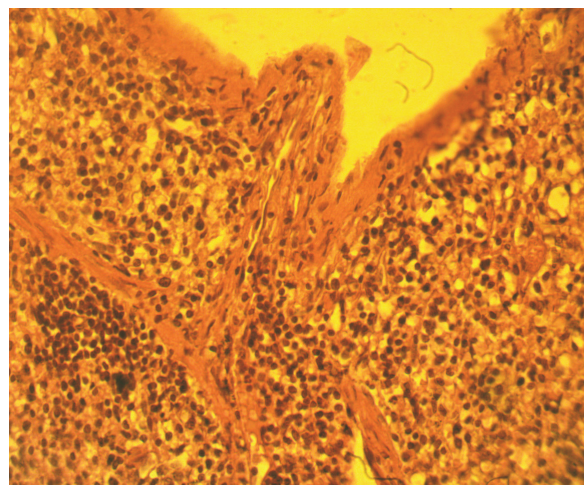


Рисунок 5 – Гипертрофия капсулы селезенки.
Гематоксилин-эозин. Ув. $\times 400$

сосуда. Мышечный слой гипертрофирован, ядра увеличены, гиперхромны, в просвете сосуда содержатся десквамированные клетки эндотелия. Наблюдается вакуолизация мышечной оболочки – меди (рисунок 4).

Селезеночная вена окружена коллагеновыми волокнами, стенка отекая, рыхлая, эндотелиальные клетки разной формы и величины, ориентированы поперек периметра сосуда.

Капсула селезенки гипертрофирована, утолщена и отдает грубые трабекулярные отростки в паренхиму органа (рисунок 5).

Белая пульпа селезенки характеризуется гиперплазией ее элементов. Центральные артерии спазмированы, эпителиальные клетки частоком вдаются в просвет сосуда. Между клетками пульпы имеются разрастания нежных коллагеновых волокон. Наблюдается гиперемия белой пульпы. В самой пульпе отмечается разряжение клеточного состава короны и зоны размножения.

В красной пульпе отмечается резкое расширение сосудов, центральные артерии подвергнуты отеку, вакуолизации и расщеплению мышечных волокон. Наблюдаются элементы склероза. В середине узелка располагаются зоны размножения. Отмечается разрастание соединительной ткани – склероз (рисунок 6).

Экстраорганные кровеносные сосуды вакуолизированы, наблюдается внутриартериальный и внутривенулярный слущенный эпителий.

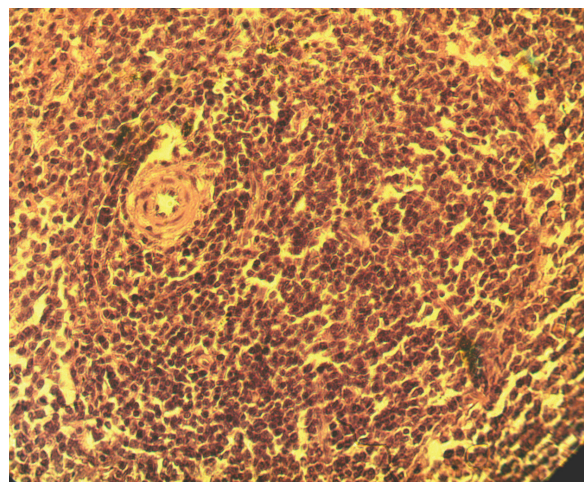


Рисунок 6 – Узелок селезенки опытных крыс.
Гематоксилин-эозин. Ув. $\times 400$

Отмечаются дегенеративные процессы – вакуолизация пульпы, снижение количества Т-лимфоцитов. Красная пульпа страдает сильнее, чем белая. Кровеносные сосуды отличаются резко измененной сосудистой стенкой. Просветы трабекулярных сосудов часто отсутствуют. В красной пульпе наблюдается разрежение Т-лимфоцитов, склерозирование узелков.

Выводы и заключение

1. Модификация метаболизма веществ сопровождается морфологическими и функциональными изменениями кровеносного

русла, структуры экзо- и эндокринных компонентов поджелудочной железы и селезенки.

2. В артериях поджелудочной железы и селезенки наблюдаются внутрисосудистые и околососудистые изменения адаптивного, компенсаторного и патологического характера (расщепление мышечных волокон меди, наличие вакуолей в отдельных случаях, паравазальная отечность).
3. Отмечаются изменения ациноцитов экзокринного аппарата поджелудочной железы, отражающиеся на состоянии выводных протоков. Отдельные ацинусы подвержены зернистой дистрофии. Островки Лангерганса характеризуются вариабельностью размера, формы и топографии клеточных элементов. α -клетки превалируют над β - и другими клеточными элементами, наблюдаются вакуолярная и зернистая дистрофия, эктопия клеток островков Лангерганса в сторону ациноцитов.
4. Наблюдается гипертрофия капсулы селезенки, гиперплазия и гиперемия белой пульпы, разряжение клеточного состава короны и зоны размножения. В красной пульпе отмечается склерозирование узелков, вакуолизация пульпы, снижение количества Т-лимфоцитов.

Источники:

Официальный сайт: Coca-Cola <https://www.coca-colarussia.ru/brands/coca-cola/coca-cola>

Литература

1. Шидаков Ю.Х.-М. Влияние глибенкламида на ремоделирование поджелудочной железы при ишемии головного мозга в предгорье и высокогорье / Ю.Х.-М. Шидаков, Г.И. Горохова, О.В. Волкович, С.С. Сатиев // Вестник КРСУ. 2019. Т. 19. № 9. С. 85–92.
2. Павлов И.П. Полное собрание трудов / И.П. Павлов; отв. ред. акад. Л.А. Орбели; Акад. наук СССР. М., Л.: Изд-во Акад. наук СССР. Напеч. в Тарту, 1940–1949. Т. 11.
3. Ruanpeng D., Thongprayoon C., Cheungpasitporn W., Harindhanavudhi T. Sugar and artificially sweetened beverages linked to obesity: a systematic review and meta-analysis / The Author 2017. Published by Oxford University Press on behalf of the Association of Physicians // QJM. 2017 Aug 1;110 (8):513–520, URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28402535>
4. How Soft Drinks are Harming Americans' Health/ Liquid Candy Report, June 1, 2005. URL: https://www.cspinet.org/new/pdf/liquid_candy_final_w_new_supplement.pdf
5. Bucher Della Torre S., Keller A., Laure Depeyre J., Kruseman M. Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews // J Acad Nutr Diet. 2016 Apr; 116(4):638–59. Epub 2015 Jul 17. URL: <http://www.obesity.org/publications/reduced-consumption-of-sugar-sweetened-beverages-can-reduce-total-caloric-intake.htm>
6. Asheley Cockrell Skinner, Joseph A. Skelton. Prevalence and Trends in Obesity and Severe Obesity Among Children in the United States, 1999–2012 // JAMA Pediatrics. 2014, 168 (6), 561–6. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2014.21.
7. Keresztes S.I., Tatár E., Czégény Z., Záray G., Mihucz V.G. Study on the leaching of phthalates from polyethylene terephthalate bottles into mineral water // Sci Total Environ. 2013 Aug 1; 458–460:451–8. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2013.04.056. Epub 2013 May 17.
8. Schulze M.B., Manson J.E., Ludwig D.S., Colditz G.A., Stampfer M.J., Willett W.C., Hu F.B. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women (англ.) // JAMA. 2004. Vol. 292. No. 8. P. 927–934. DOI:10.1001/jama.292.8.927. PMID 15328324. (о развитии сахарного диабета).
9. Romaguera D., Norat T., Wark P.A., Vergnaud A.C., Schulze M.B., van Woudenberg G.J., Drogan D., Amiano P., Molina-Montes E., Sánchez M.J., Balkau B., Barricarte A., Beulens J.W., Clavel-Chapelon F., Crispim S.P., Fagherazzi G., Franks P.W., Grote V.A., Huybrechts I., Kaaks R., Key T.J., Khaw K.T., Nilsson P., Overvad K., Palli D., Panico S., Quirós J.R., Rolandsson O., Sacerdote C., Sieri S., Slimani N., Spijkerman A.M., Tjønneland A., Tormo M.J., Tumino R., van den Berg S.W., Wermeling P.R., Zamara-Ros R., Feskens E.J., Langenberg C., Sharp S.J., Forouhi N.G., Riboli E., Wareham N.J. Consumption of sweet beverages and type 2 diabetes incidence in European adults: results from EPIC-InterAct. (англ.) // Diabetologia. 2013. Vol. 56. No. 7. P. 1520–1530. DOI:10.1007/s00125-013-2899-8. PMID 23620057 (развитие диабета статистически недостоверно).

10. Sara J. Solnick¹, David Hemenway. The 'Twinkie Defense': the relationship between carbonated non-diet soft drinks and violence perpetration among Boston high school students Injury Prevention. V. 18, I. 4. URL: <http://dx.doi.org/10.1136/injuryprev-2011-040117>.
11. Шарова Е.В. Сравнительная характеристика влияния прохладительных напитков на функциональное состояние крыс / Е.В. Шарова, Л.П. Горборукова, Е.Г. Филипченко [и др.] // Вестник КРСУ. 2017. Т. 17. № 7.
12. Шидаков Ю.Х.-М. Морфофункциональная характеристика поджелудочной железы крыс при экспериментальной гипергликемии пищевым сахаром / Ю.Х.-М. Шидаков, Е.В. Шарова, И.А. Абдумаликова // Бюллетень науки и практики. Нижневартовск, Россия, 2020. Т. 6. № 5.