

ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ БЛОКАДЫ ЛЕНИНГРАДА

Бакумец Виктория Сергеевна

студент, Оренбургский государственный медицинский университет, РФ, г. Оренбург

Белова Кристина Николаевна

студент, Оренбургский государственный медицинский университет, РФ, г. Оренбург

EPIGENETIC CONSEQUENCES OF THE SIEGE OF LENINGRAD

Victoria Bakumets

Student, Orenburg State Medical University, Russia, Orenburg

Kristina Belova

Student, Orenburg State Medical University, Russia, Orenburg

Аннотация. Актуальность данной работы определяется тем, что Ленинградская блокада «находит свои жертвы» через поколение. Печальные последствия того времени ощущают на себе внуки тех, кто голодал тогда: они имеют повышенный риск развития хронических заболеваний уже в юном возрасте. Цель исследования – изучить влияние голода на организм человека и выявить изменения в геноме блокадников. Задачами данной статьи являются: рассмотреть особенности формирования изменений в геноме блокадников, ознакомить с некоторыми изменениями в геноме, изучить последствия изменений.

Abstract. The relevance of this work is determined by the fact that the Leningrad blockade "finds its victims" after a generation. The sad consequences of that time are felt by the grandchildren of those who starved then: they have an increased risk of developing chronic diseases at a young age. The aim of the study is to study the effect of hunger on the human body and identify changes in the genome of blockade runners. The objectives of this article are: to consider the features of the formation of changes in the genome of blockaders, to familiarize with some changes in the genome, to study the consequences of changes.

Ключевые слова: гены PPAR; гены UCP; ассоциации; старение; долголетие; выживание; жители блокадного Ленинграда; голод; эпигенетические последствия блокады

Keywords: PAX genes; UCP genes; associations; aging; longevity; survival; residents of besieged Leningrad; famine; epigenetic consequences of the blockade

В сентябре 1941 года немецкие войска окружили Ленинград, заперев в ловушке 3 миллиона его жителей. Осада, которая длилась 872 дней, унесла множество жизней. В частности, от

голода погибло 1,1 миллиона человек. Помимо голода, другие негативные факторы (бомбовые и артиллерийские удары, смерть близких людей, холод), которые напрямую не затрагивают структуру ДНК, все же могли вызвать изменение работы генов [1, с.360].

Группой генетиков из «Научно-исследовательского Института Акушерства и Гинекологии им. Отта» было проведено исследование генов людей, переживших блокаду Ленинграда. Установлено, что снижение калорийности продуктов и энергетической ценности питания является одним из эффективных способов предупреждения старения и продления жизни. В связи с этим, особый интерес представляет изучение особенностей генома у жителей блокадного Ленинграда, которые выжили при длительном голодании. Для исследования были выбраны гены, продукты которых обеспечивают энергетический обмен клетки и влияют на сохранение энергии. Это, прежде всего, гены разобщающих белков 2 и 3 (UCP2 и UCP3), которые препятствуют фосфорилированию АДФ до АТФ, что снижает затраты энергии, и гены рецепторов активации пролиферации пероксисом (PPARA, PPARD и PPARG), которые связаны с регуляцией обмена липидов и глюкозы. Перенос жирных кислот от жировой ткани к энергетическим тканям (мышцам) во время голода, транспорт глицерина, работа ферментов печени также связаны с их активностью [3, с.875].

В исследовании использовалась полимеразная цепная реакция (ПЦР) для фиксации пяти генов-мишеней, которые помогают регулировать метаболизм липидов и глюкозы в лейкоцитах блокадников и 139 человек примерно того же возраста, которые проживали на этой же территории, но не испытали осаду. Помимо этого, внутри групп было деление по возрастному и половому признаку.

Было обнаружено, что у блокадников примерно на 30% чаще, чем у контрольной группы, встречаются другие аллели генов, связанные с более экономичным энергетическим обменом. Отличия были найдены в трех из пяти исследуемых генов: UCP3, который влияет на эффективность митохондрий, и PPARA и PPARD [3, с. 874].

Все изученные гены играют важную роль в регуляции обмена липидов и глюкозы, влияют на работу пероксисом и митохондрий и поддержание термогенеза. Можно предполагать, что долголетие и выживание в условиях голода могут быть ассоциированы с теми аллелями и генотипами генов, которые усиливают вероятность ожирения и замедляют метаболизм. Полученные результаты отчасти подтверждают это предположение. Из основных выводов работы можно вывести, что: «У жителей блокадного города установлено достоверное увеличение частоты аллеля G и генотипа G/G гена PPARA, что в условиях длительного голода способствовало выживанию. А генотип C/C гена UCP3 способствовал выживанию только у женщин» [3, с.874].

Самым неожиданным оказался показатель, связанный со сроками. Даже минимального пребывания в условиях блокады оказалось достаточно для изменений на генетическом уровне. У всех ленинградцев, выживших в блокадных условиях, в организме присутствуют одинаковые генетические мутации, которые отвечают за особый обмен веществ. Метаболизм блокадников был настроен на медленный расход энергии. Эти «спасительные» гены переходят по наследству от родителей, и обладают ими 20-30% людей [4, с. 424].

Пережитое блокадниками сказывается на здоровье их детей, внуков. У них блокировались отдельные защитные участки ДНК, а те, что располагали к заболеваниям, остались незащищенными. И вот эта блокировка могла передаваться через поколения. Потому у ближайших потомков блокадников частота разных болезней выше.

Говоря об исследованиях, посвященных этому, можно отметить работы доктора медицинских наук, профессора Бориса Михайловича Рачкова, которые показали, что в конце прошлого столетия 40% внуков и правнуков блокадников имеют те или иные заболевания.

Люди были вынуждены искать любые источники питания и употреблять в пищу даже опасные для жизни вещества. Более того, хлеб был со значительным содержанием примесей: отрубей (4%), льняного жмыха (4%), овсяной муки (8%), соевой муки (4%), солода (12%), а влажность хлеба достигала 68%. Наименьшую норму хлеба получали около 50 % горожан [5, с.55].

В это время никто не думал о проявлении негативных последствий у потомков, и исследованиями, связанными с этим, никто не занимался. Лишь с 70-х годов ими занялся профессор института им. Р. Р. Вредена Борис Рачков. В 1993 году он представил свою работу о негативных отдаленных результатах влияния длительного голодания как самих блокадников, так и их потомства.

Профессор Рачков обследовал 2000 блокадников и членов их семей. По его данным лишь 6,4% обследованных не имели существенных жалоб на здоровье. Первое место по выраженности симптомов заболеваний занимали больные с заболеваниями опорно-двигательного аппарата – 57,6%. Среди них преобладали дети и внуки блокадников: у них с первых лет жизни отмечались признаки нарушения осанки с формированием симптомов сколиоза и кифоза преимущественно грудного отдела позвоночника. У части из них выявлялись симптомы болезни Кальве, болезнь Кюммеля, Шойерман-Мау, которая выражается в деформации позвонков, ранние проявления остеохондроза и остеопороза, что совершенно нехарактерно для такого возраста. Вторым проявлением последствий длительного голодания были признаки и симптомы сердечно-сосудистых заболеваний, обнаруженные у 52,9% обследованных. Характерно, что даже острые инфаркты сердца возникали у детей и внуков блокадников в возрасте 25–30 лет. Третья категория болезней – самые различные заболевания желудочно-кишечного тракта, выявленные у 44,1% обследованных. Здесь преобладали тяжелые хронические гастриты, язвенные болезни желудка, хронические заболевания желчного пузыря, которые плохо поддавались лечению и нередко приводили людей к инвалидности [2, с.54].

Заболевания органов дыхания были выявлены у 12% обследованных блокадников и членов их семей. Сравнение заболеваемости показало, что в 1988 году на 1000 граждан России приходился 81 больной с заболеваниями опорно-двигательного аппарата – и 570 человек среди блокадников и членов их семей. Группа врачей из американского города Чикаго подтвердила наличие отдаленных последствий голода на состоянии здоровья детей и внуков людей, переживших блокаду в Ленинграде. Комплекс симптомов и признаков, которым подвержены дети и внуки блокадников, медики назвали «синдром Рачкова» [5, с. 60]

Список литературы:

1. Алиментарная дистрофия в блокированном Ленинграде / под ред. проф. М. В. Черноуцкого. – Л. : Медгиз, Ленингр. отд., 1947. – 367 с.
2. Бойцов С. А., Карпенко М. А., Кучмин М. А. и др. Особенности клинических проявлений артериальной гипертонии у жителей блокадного Ленинграда (ретроспективный анализ архивных материалов) // Тер. арх. – 2000. – № 4. – С. 54–58.
3. Колмогоров А. Н. Теория вероятностей: вероятность и математическая статистика: Энциклопедия / Под ред. Ю. В. Прохорова. М. : БРЭ, 1999; М. : Дрофа, 2003. – С. 874–875.
4. Полякова И. В., Глотов О. С., Хорошина Л. П. и др. Анализ частот генотипов и аллелей генов семейств UCP и PPAR в группе жителей блокадного Ленинграда и контрольной группе // Успехи геронтол. – 2014. – Т.27. – № 3. – С. 418–424.
5. Хорошина Л. П. Особенности соматических заболеваний у людей среднего и пожилого возраста, переживших в детстве блокаду Ленинграда // Успехи геронтологии. – 2004. – № 14. – С. 55–65.