

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Институт генетики и цитологии НАН Беларуси

**Взаимосвязь биологического разнообразия,
«генетического» питания и долгожительства**

Е.П. Михаленко
академик А.В. Кильчевский

390 лет до н.э. - Гиппократ : «Пища будет вашим лекарством и пища излечит вас»

1900 - Арчибальд Гаррод (основатель биохимической генетики): «Диета влияет по-разному на разных индивидуумов»

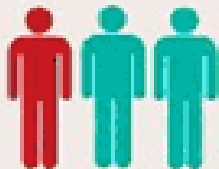
Сегодня известно, что несбалансированный тип питания связан с развитием основных социально-значимых заболеваний.

Неправильная диета способствует

Сердечно-сосудистым
заболеваниям



Каждая третья смерть
вызвана патологиями
в работе сердца



Онкологическим
заболеваниям



Ежегодно диагностируется
14 миллионов случаев рака

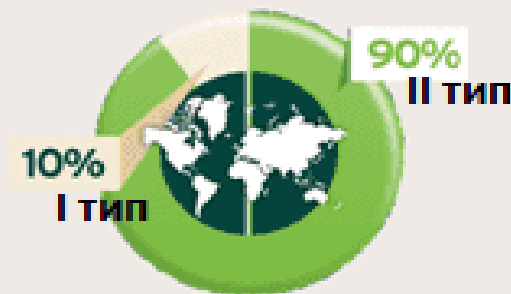


Каждый седьмой умирает от
онкологического заболевания

Диабету II типа



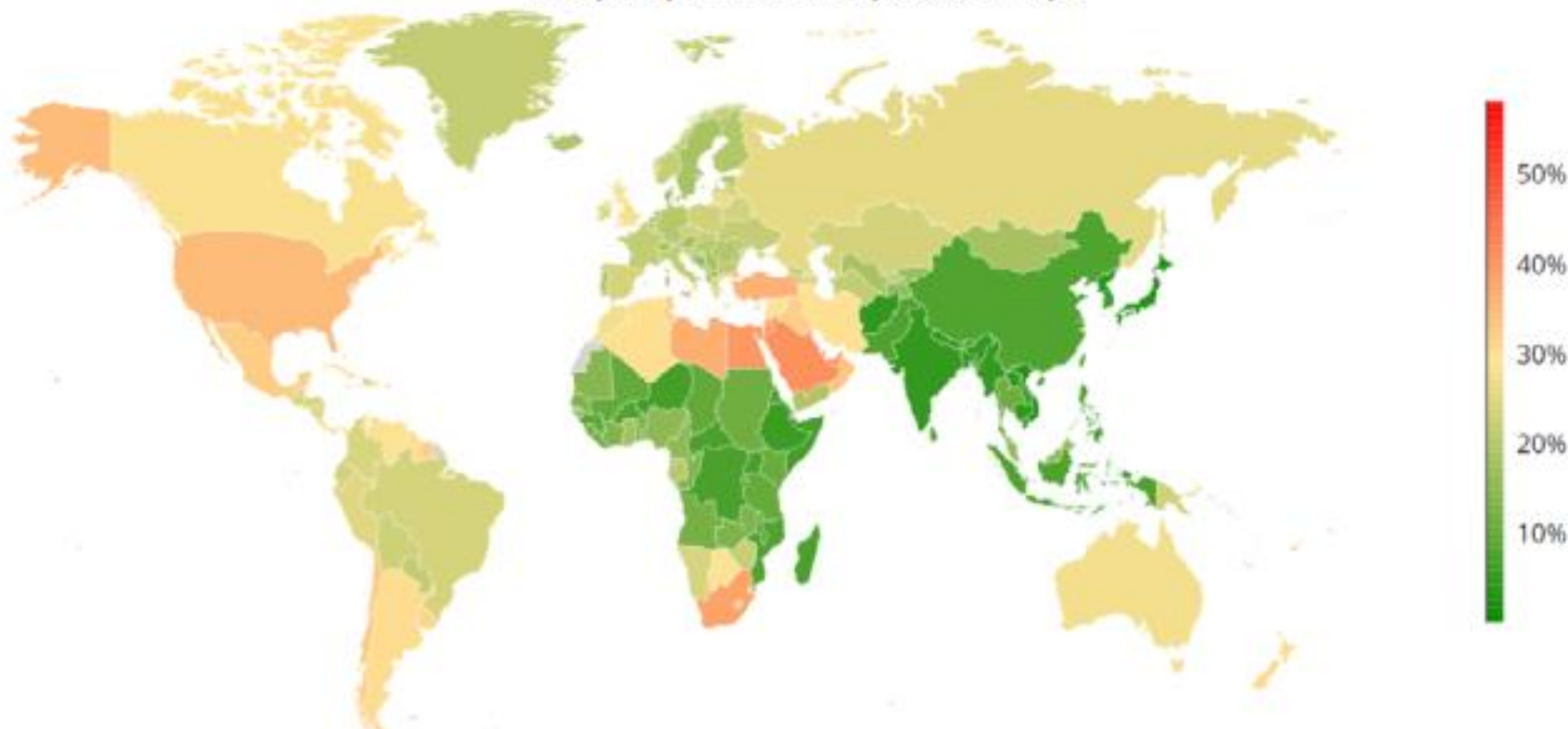
346 миллионов людей
страдает от диабета
по всему миру



Согласно данным ВОЗ на 2014 г. порядка 1,9 миллиарда взрослых людей в возрасте 18 лет и старше имеют избыточный вес; из этого числа **свыше 600 миллионов человек страдают от ожирения.**

Стоимость медицинского обслуживания людей с лишним весом на 25% больше, чем для людей с обычным весом.

Распространение ожирения в мире

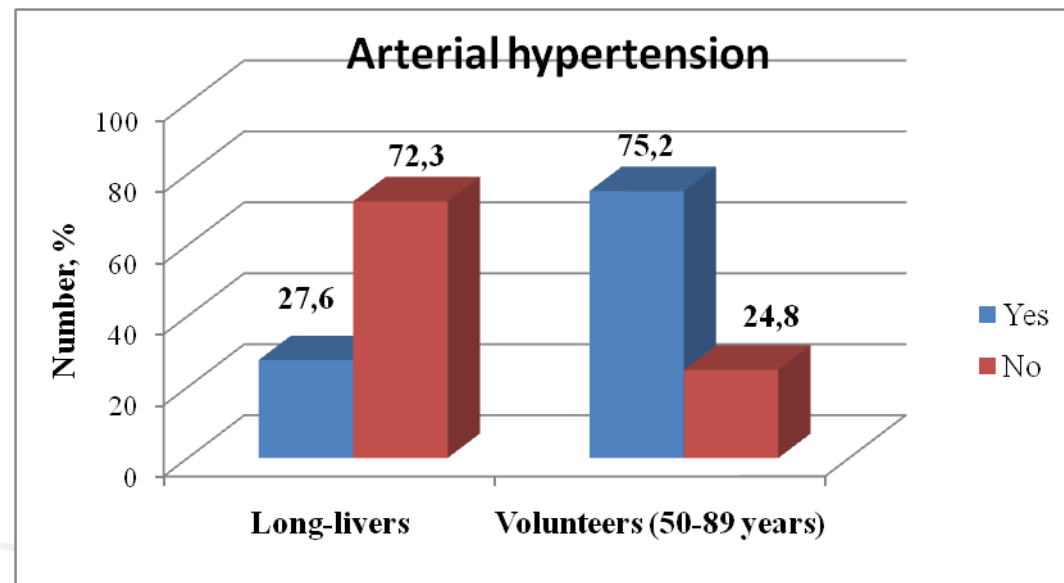
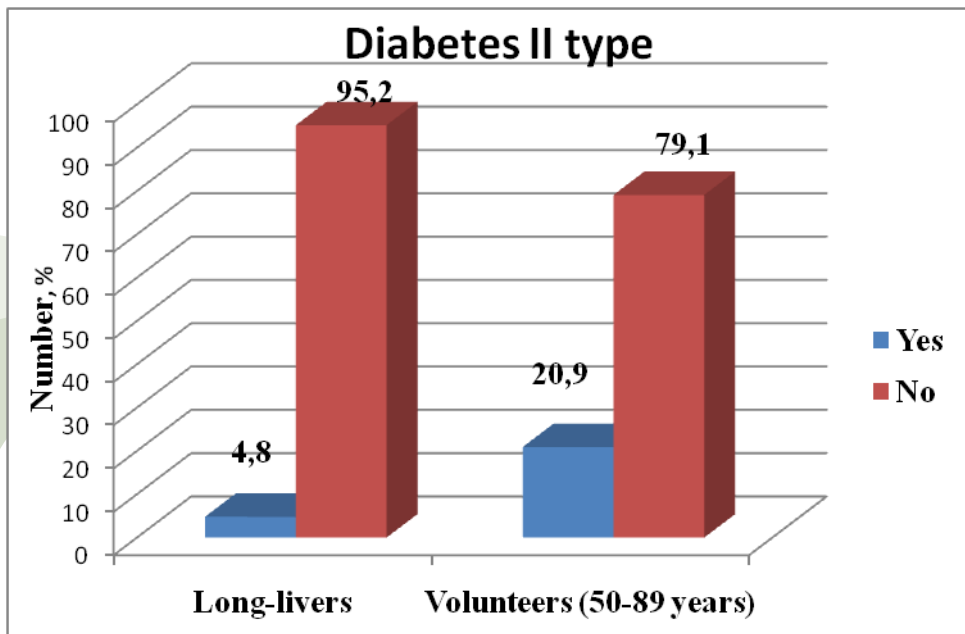


по материалам NCD Risk Factor Collaboration

Хронические заболевания - основная причина смертности

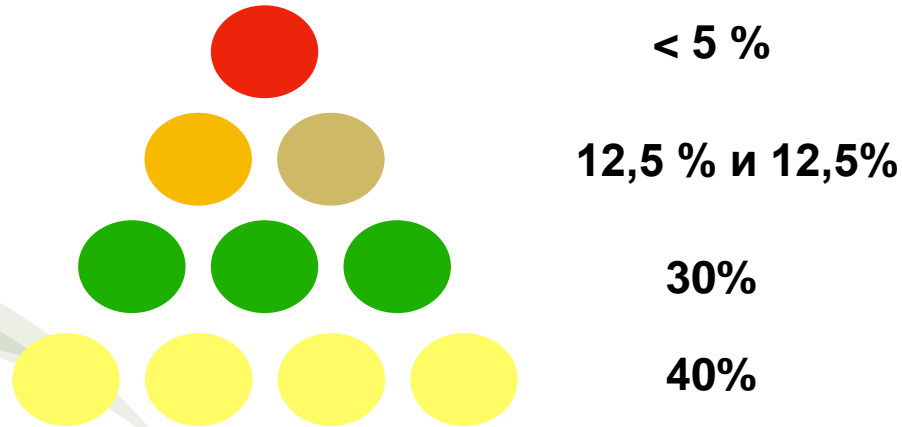
Проведено клиническое обследование

170 долгожителей Беларуси (старше 90 лет) и 450 добровольцев в возрасте 50-89 лет.

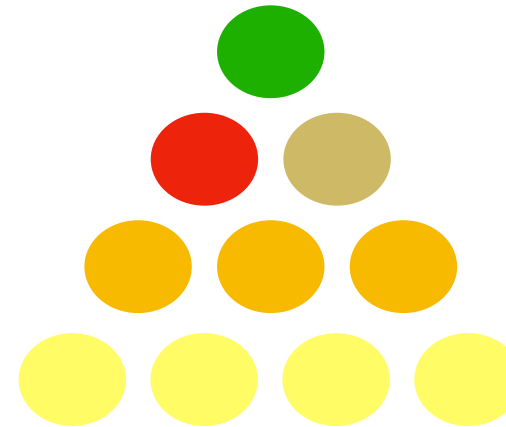


Пирамида питания


рекомендована ВОЗ




Беларусь



 - хлеб, зерновые, мучные, крупы

 - фрукты, овощи, зелень

 - мясо, птица, субпродукты, яйца

 - молоко, кисломолочное, сыры

 - жиры, сладости

Основные направления стратегических исследований в сфере питания, пищи и здоровья



Британский исследовательский совет по биотехнологиям и биологическим наукам (Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC))

Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC)

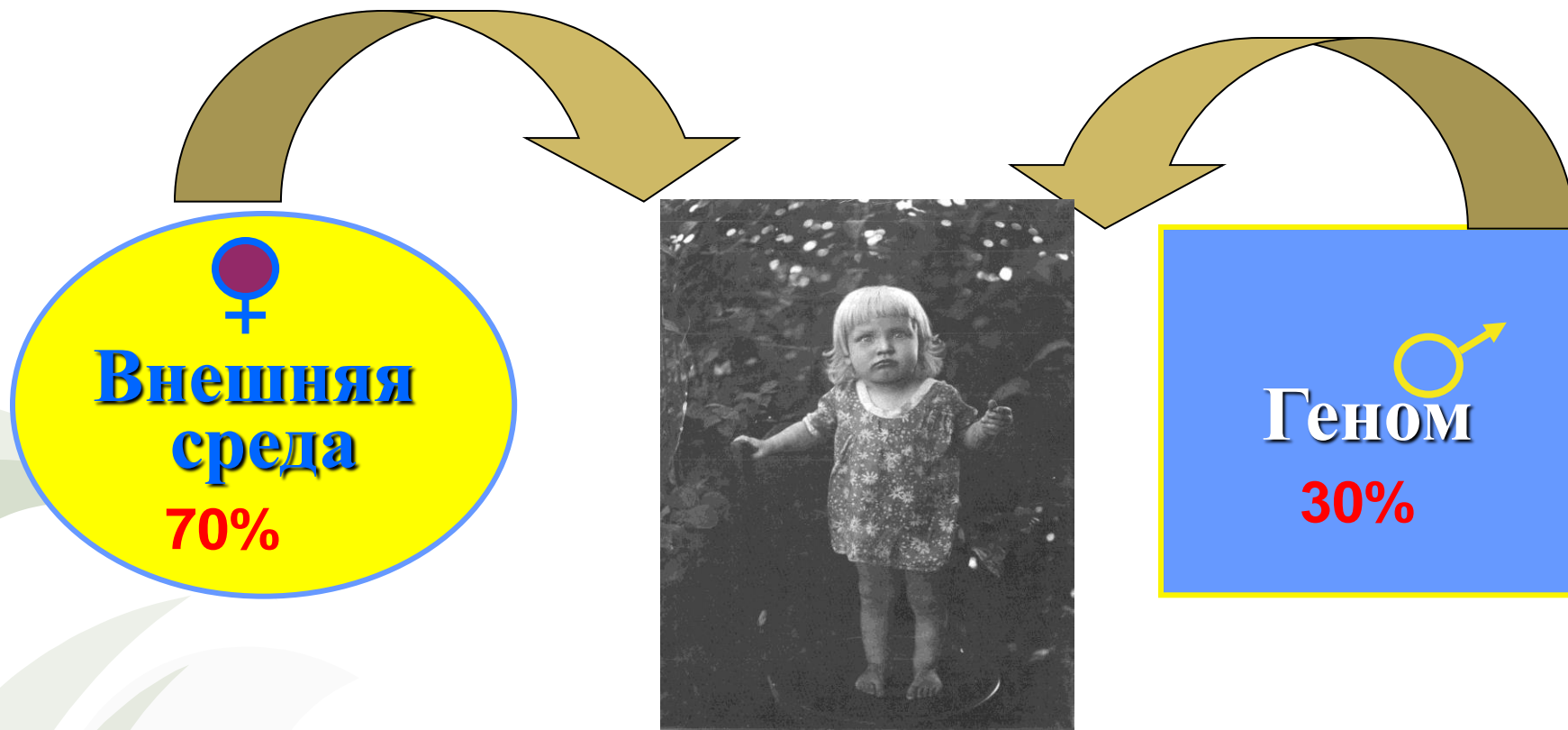


- Sustainable agricultural systems
- Crop and farmed animal health
- Food safety and nutrition
- Reducing waste
- Understanding and exploiting genomics
- Precision agriculture and smart technologies.



Priority aims to achieve a deep, integrated **understanding of the 'healthy system'** at multiple levels, and of the factors that maintain health and wellness under stress and biological or environmental challenge.

Факторы, влияющие на здоровье



“ but remember throughout that no external cause is efficient without a predisposition of the body itself. Otherwise, external causes which affect one will affect all” Galen, 55 y. BC. .»Ни один внешний фактор не вызывает заболевание без наличия соответствующей ему предрасположенности организма. В противном случае внешние причины, поражающие одного, поражали бы всех» Гален, 55 лет до РХ.

НУТРИГЕНОМИКА – наука о том, как правильно питаться, чтобы жить в гармонии со своими генами

основные принципы нутригеномики:

1. Диета может быть **фактором серьезного риска** для многих болезней.
2. Некоторые гены, которые активируются диетами, играют роль **в возникновении и развитии** хронических болезней.
3. С помощью диеты можно **активно влиять на работу генов** (можно предотвратить, смягчить и (или) даже вылечить многие хронические болезни).

КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

АНТИОКСИДАНТЫ - ЗАЩИТА ОРГАНИЗМА ОТ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Свободные радикалы — активные молекулы кислорода.

Окислительный стресс — процесс повреждения наших клеток свободными радикалами.

Свободные радикалы способствуют процессу старения и развитию таких заболеваний как:

- рак
- атеросклероз
- инфаркт миокарда
- инсульт

В организме антиоксидантные ферменты (*супероксид дисмутаза SOD, каталаза CAT, параоксоназа PON*) катализируют реакции, в результате которых токсичные свободные радикалы и перекиси превращаются в безвредные соединения.

Людам с нарушениями в генах этих ферментов рекомендуется применение антиоксидантов, употребление в пищу продуктов с повышенным содержанием витамина С, витамина Е и каротиноидов (растительные пигменты)



ПОТРЕБНОСТЬ В ВИТАМИНАХ



Ген APOA5

Генотип G/G – увеличение концентрации вит E



Избыток:

Инсульт
Гипертония
Гормональные нарушения



Витамин A



Ген BCMO1

Генотип T/T – снижение синтеза фермента, низкое усвоение провитамина A и каротиноидов



Дефицит:

Ухудшение зрения
Сухость кожи
Ломкость ногтей

Витамин D



Ген VDR рецептор к витамину D

Мутации приводят к нарушению усвояемости витамина



Дефицит:

Выпадение волос
Хрупкость костей
Ломкость ногтей

Непереносимость молочных продуктов

Молочный сахар лактоза с помощью **фермента лактазы** в тонком кишечнике расщепляется до усвояемых сахаров: глюкозы и галактозы.

При снижении активности фермента возникает **лактазная недостаточность**.

Лактоза в таком случае является токсином для организма.

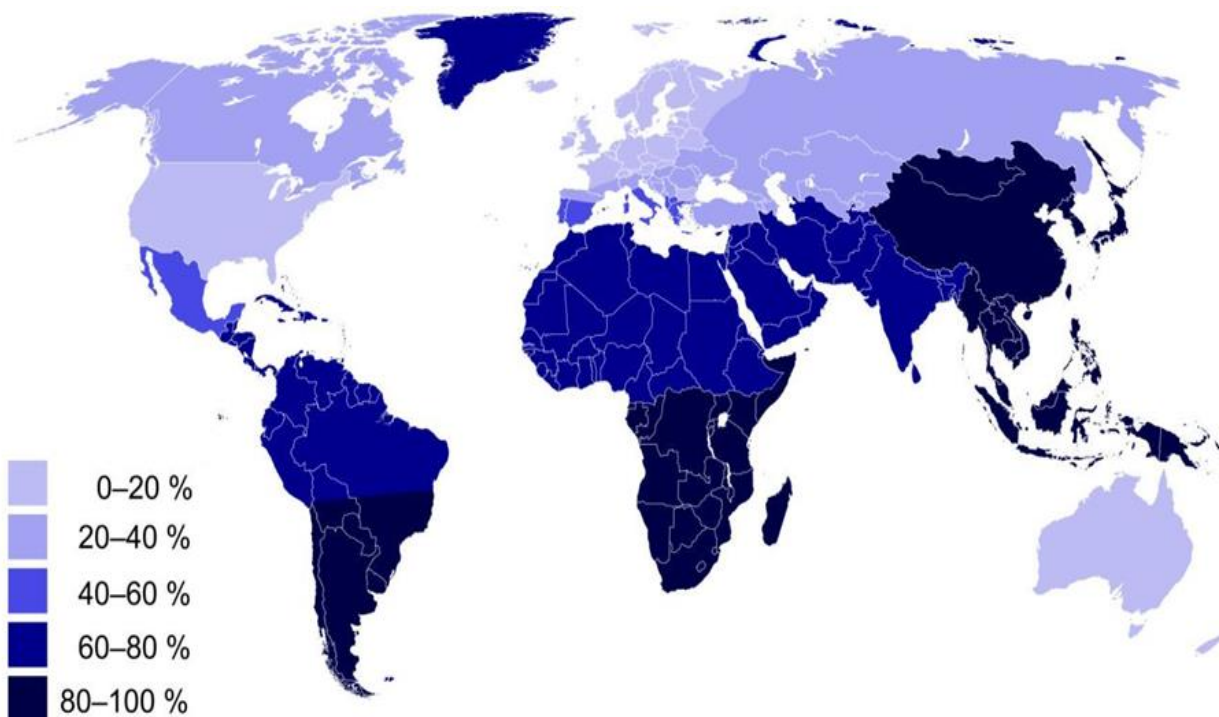
Симптомы лактазной недостаточности:

- плохое самочувствие,
- быстрая утомляемость,
- снижение иммунитета,
- частые вирусные и бактериальные инфекции
- вздутие живота, диарея, рвота



Нутригеномика: непереносимость молочных продуктов

Лактазная недостаточность - это наиболее часто встречаемая форма нарушения метаболизма лактозы, которая наблюдается почти у 4 млрд. человек во всем мире.



Популяция	Процент непереносимости
Голландцы	1 %
Жители Северной Европы	5 %
Британцы	5–15 %
Швейцарцы	10 %
Белые американцы	12 %
Восточные славяне	16–18 %
Жители Балкан	55 %
Африканцы	62 %
Афроамериканцы	75 %
Казахи (северо-запад)	76,4 %
Ливийцы	78 %
Китайцы	93 %
Индейцы США	100 %

Рисунок. - Карта мира с процентным распространением непереносимости лактозы

(из Verein für Laktoseintoleranz / Die Zeit)

Нутригеномика: непереносимость молочных продуктов

Результаты нашего исследования:

У **80% пациентов** с генотипом С/С после приема молока отмечаются следующие

симптомы:

частый жидкий стул;

газообразование;

вздутие и боли в области живота.



Наличие мутации в гене LCT указывает на необходимость исключения из рациона пациента цельного, сухого, сгущенного молока и сливок.

Непереносимость глютена

Целиакия

хроническая энтеропатия, поражающая тонкую кишку и возникающая при употреблении глютенсодержащей пищи (пшеницы, ржи и ячменя).

Примерно 1% людей на планете страдает целиакией.
Около 80% людей с целиакией даже не знают о ней.
95% больных имеют мутацию в гене HLA-DQ2.

**Носители мутации в гене HLA-DQ2
должны исключить из рациона
глютен-содержащие продукты:
рожь, ячмень, пшеница, овес, все
крупы и изделия из этих злаков**



Значение нутригеномики

Определение индивидуальной потребности в витаминах и питательных веществах

Продукты, которые необходимо добавить или исключить из рациона для формирования правильного обмена веществ

Пищевое поведение и привычки

Реакция организма на глютен, лактозу, кофе, алкоголь, никотин

Определение особенностей обмена веществ

Борьба с лишним весом

Коррекция образа жизни

Знание своих генетических особенностей позволит развиваться в соответствии с потребностями своего организма, быть здоровым в любом возрасте и всегда понимать потребности своего организма.



УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

Значение нутригеномики

Наличие генетических особенностей обуславливает потребность в специализированных продуктах для различных узких категорий населения.

Создавая специализированные продукты, адаптированные к нуждам небольших категорий людей, можно и снизить риски для тех, кто уже имеет заболевания, и обеспечить потребности тех, кто хотел бы сделать свое питание более полноценным.

Список продуктов, согласно регулированию ЕС, используемых для конкретных состояний организма, включает:

- младенческие смеси;
- обработанные зерновые, используемые в питании маленьких детей;
- продукты питания, используемые в энергетически ограниченных диетах;
- продукты для медицинских целей;
- продукты без глютена;
- продукты для питания спортсменов;
- продукты со сниженным содержанием соли и соды.

Нутригенетика: активное долголетие

В связи со старением населения все более актуальным становится изучение комплексного взаимодействия диеты и здоровья у пожилых людей, которые зачастую обладают сложным набором сопутствующих заболеваний.

Исследования показывают, что некоторые факторы питания могут влиять на продолжительность жизни в зрелом возрасте.

Исследования позволили определить, что ограничение калорийности может увеличить продолжительность жизни на 30–40%, хотя конкретные механизмы этого явления пока неизвестны. Определение того, каким образом ограничение калорийности воздействует на здоровье, определит виды диеты, способные увеличить продолжительность жизни и улучшить его качество в старшем возрасте⁷².

Генетические основы старения

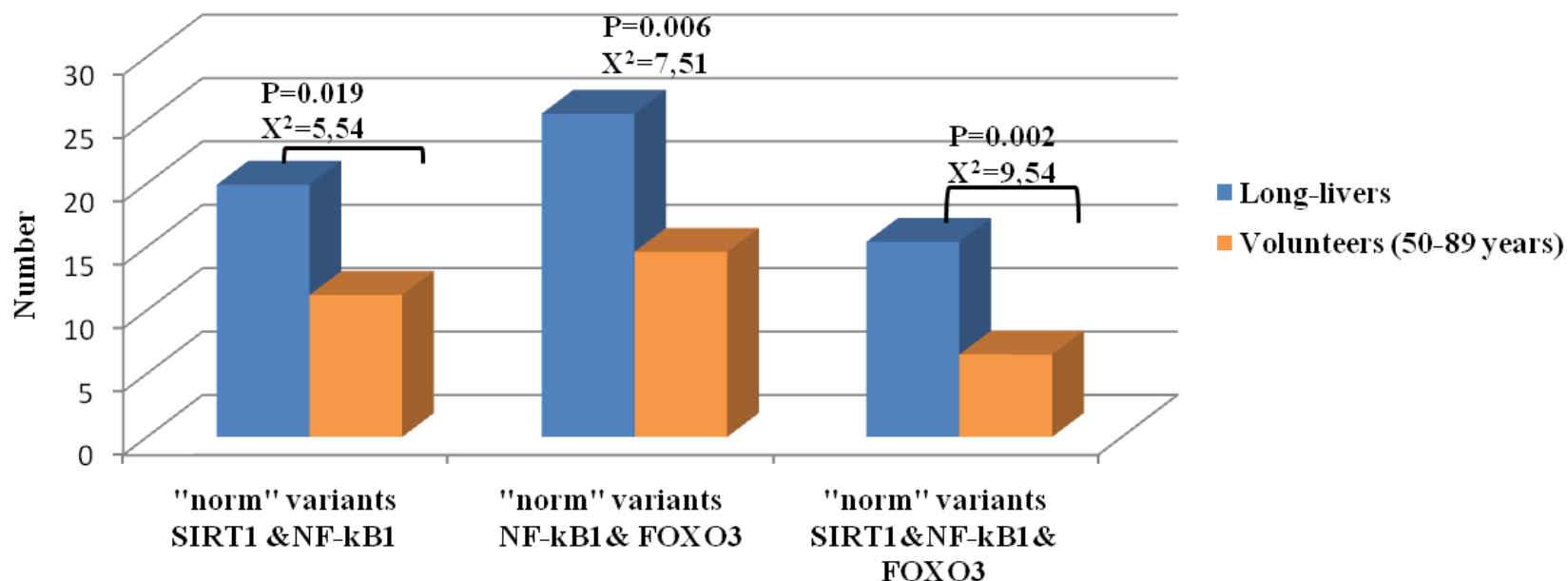
- **Возрастные изменения обусловлены нарушением работы особых генов – «генов старения».**
- **Гены «биологических часов» - медиаторы старения, аллельные варианты которых ассоциированы с продолжительностью жизни многих модельных организмов и человека (NF- κ B1, FOXO3, SIRT1).**
- **Гены «слабого звена», предрасполагающие к мультифакториальным заболеваниям, существенно влияющие на продолжительность жизни и сокращающие период активного долголетия**

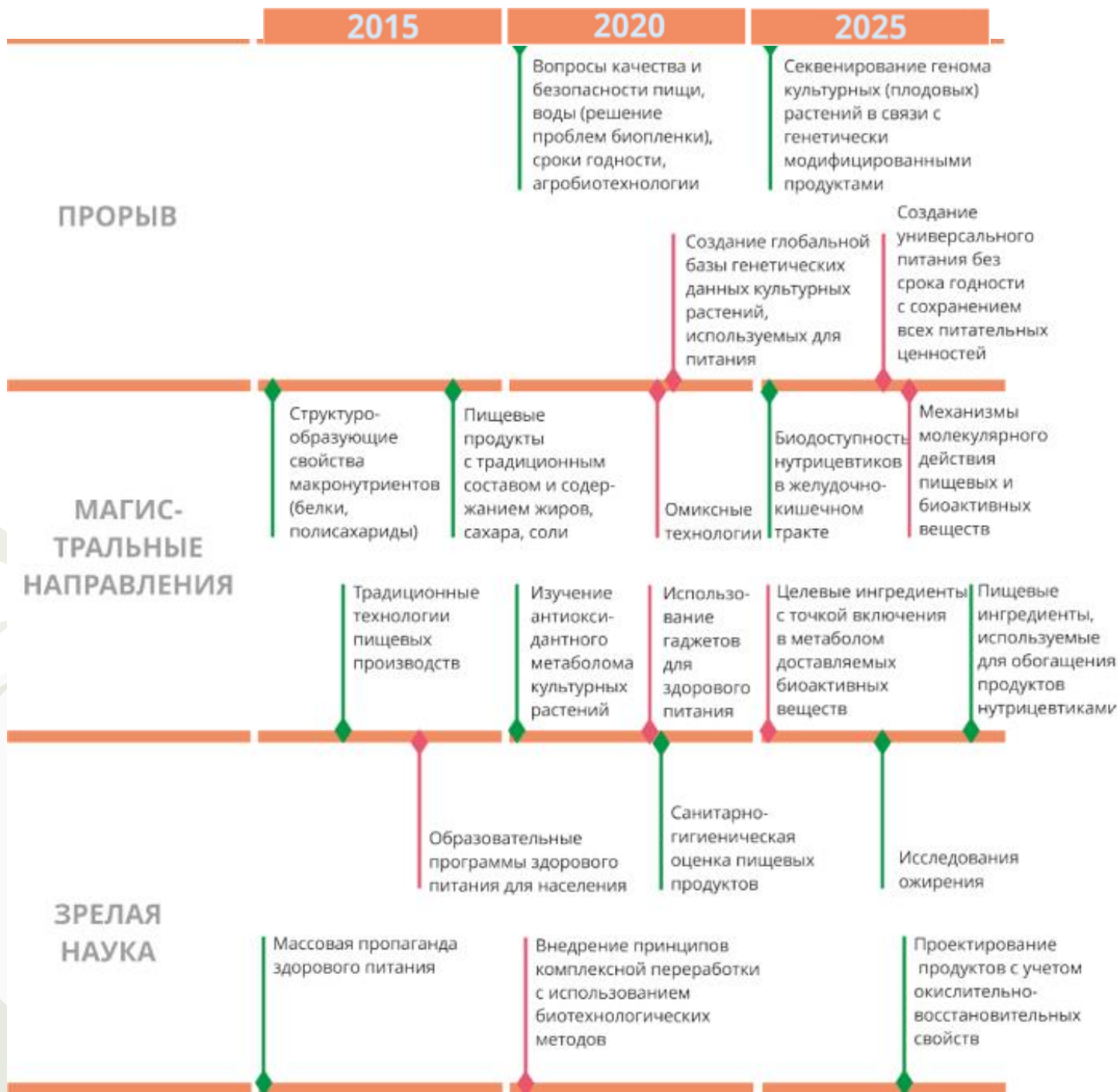
Ограничение калорийности питания – регулятор главных медиаторов старения

- Обильная пища + провоспалительные цитокины – **активация NF-κB** – индукция аутоиммунных процессов – **старение**
- Низкокалорийная диета + физическая активность – **активация сиртуиновых генов (SIRT)**, подавление активности CD4 (ослабление иммунного ответа) – **омоложение**

G.Zhang, 2013

У долгожителей достоверно чаще встречалось сочетание «нормальных» вариантов генов NF-KB1 и SIRT1, а также сочетание «нормальных» вариантов генов NF-KB1 и FOXO3. Сочетание «нормальных» вариантов всех трех генов также достоверно чаще отмечено в группе долгожителей.





Перспективы: здоровое общество завтра

- Необходимо лучше понимать взаимодействие питания и образа жизни с генетической структурой индивида для того, чтобы отсрочить или предотвратить появление метаболических или когнитивных расстройств.
- Продовольственная политика направлена на стимулирование людей выбирать здоровое питание при помощи рекомендаций по питанию, а также за счет регулирования качества и безопасности продовольственных продуктов.
- Информационные кампании о роли диеты для здоровья, а также занятия в школах, посвященные питанию - повышение грамотности населения в вопросах питания.
- Технологические разработки являются общепринятыми и широко используются в производстве продуктов питания и мониторинге питания и состояния здоровья.
- Новые технологии включают в себя новые методы хранения, нанотехнологии для повышения доступности питательных веществ, а также повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

