

## ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

# Последствия прогнозируемых тенденций ожирения для здравоохранения и экономики на Мальте

Daniel Cauchi<sup>1</sup>, Laura Webber<sup>2</sup>, Cecile Knaif<sup>1</sup>, Dorothy Gauci<sup>3</sup>, Zaid Chalabi<sup>1</sup>, Neville Calleja<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Лондонская школа гигиены и тропической медицины, Лондон, Соединенное Королевство

<sup>2</sup> Организация UK Health Forum, Лондон, Соединенное Королевство

<sup>3</sup> Директорат информации здравоохранения и научных исследований, Мальта

Автор, отвечающий за переписку: Daniel Cauchi (адрес электронной почты: Daniel.Cauchi@lshtm.ac.uk)

## АННОТАЦИЯ

**Общая информация:** Во всем мире потенциальные последствия текущих тенденций в области ожирения для здравоохранения и экономики вызывают нарастающее беспокойство. В настоящем исследовании дается оценка последствий неконтролируемого распространения ожирения и той пользы, которую инициативы по снижению массы тела могут принести для населения Мальты.

**Методы:** С помощью двухэтапного имитационного микро моделирования были спроецированы, на период до 2035 г., показатели индекса массы тела, бремени болезней и прямых затрат на медицинское обслуживание в связи с раком молочной железы и раком толстого кишечника и прямой кишки, ишемической болезнью сердца, диабетом, гипертонией и инсультом на Мальте. Были смоделированы два сценария снижения массы тела у населения.

**Исследование:** По прогнозу, к 2035 г. неконтролируемое распространение избыточной массы тела и ожирения приведут к повышению

распространенности инсультов на 62%, связанных с ожирением онкологических заболеваний – на 27% и гипертонии – на 16%. Распространенность ишемической болезни сердца, возникающей в результате ожирения, как ожидается, за ближайшие два десятилетия удвоится. Связанные с этим суммарные прямые затраты на медицинское обслуживание к 2035 г. вырастут приблизительно до 814 млн евро. Вместе с тем, снижение среднего индекса массы тела среди населения на 5% к 2035 г. позволит в ближайшие 20 лет снизить расходы системы здравоохранения, связанные с проблемой ожирения, на 141 млн евро.

**Вывод:** Результаты исследования важны для разработки стратегий борьбы с ожирением на Мальте и в других европейских странах со схожими системами здравоохранения и аналогичной распространенностью ожирения. Полученные данные подчеркивают необходимость эффективных стратегий профилактики на уровне всего населения.

**Ключевые слова:** МАЛЬТА, ПРОГНОЗЫ ПО ОЖИРЕНИЮ, ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ, ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ, ИМИТАЦИОННОЕ МИКРОМОДЕЛИРОВАНИЕ

## ВВЕДЕНИЕ

Распространенность ожирения продолжает увеличиваться, что делает его одной из важнейших проблем общественного здравоохранения во всем мире (1). Мальта, небольшой остров в Средиземном море с населением менее полумиллиона человек (2), лидирует в европейских рейтингах распространенности избыточного веса и ожирения (3). По итогам недавнего исследования, в рамках которого был измерен индекс массы тела (ИМТ) практически у всех детей школьного возраста на Мальте, обнаружилось, что

примерно у 41% из них наблюдается избыточный вес или ожирение, определяемые согласно стандартам ВОЗ, причем доля детей с ожирением (26%) выше, чем доля детей с избыточным весом (15%) (4). Проблема ожирения также затрагивает взрослых мальтийцев: согласно недавно проведенному репрезентативному в масштабе страны исследованию, 36% взрослых имеют избыточный вес, а 34% – страдают ожирением (5). Те же авторы сообщают о том, что распространенность сахарного диабета II типа среди взрослого населения Мальты составляет 10,4%.

Такие данные вызывают серьезное беспокойство структур, ответственных за выработку политики в стране, поскольку ожирение является одним из основных факторов риска неинфекционных заболеваний (НИЗ), включая ишемическую болезнь сердца (ИБС), диабет, гипертонию, инсульт и некоторые виды рака; кроме того, существует четко установленная связь между ожирением, неблагоприятными показателями здоровья и смертностью от всех причин (6). Учитывая тот факт, что услуги здравоохранения на Мальте в основном предоставляются государством бесплатно для получателей (хотя в стране существует и параллельная система частных учреждений, обеспечивающих дополнительное медицинское обслуживание), прямые и косвенные последствия избыточного веса и ожирения для экономики представляются весьма значительными (7). В последние годы в стране уверенно растут расходы на здравоохранение, опережая рост валового внутреннего продукта (ВВП) (8). По самым скромным оценкам, в 2016 г. расходы, обусловленные проблемой ожирения, составили на Мальте около 36,3 млн евро, или 5,6% от общих расходов на здравоохранение (9). Ожирение, развившееся у детей, сохраняется и во взрослой жизни, тем самым лишь усугубляя бремя для системы здравоохранения. Именно эти соображения и стали причиной для публикации национальной стратегии по профилактике ожирения (10). В этой стратегии признается, что ожирение становится для страны все более серьезным бременем, и подчеркивается необходимость общенационального подхода к воздействию на его ключевые детерминанты силами широкого круга заинтересованных сторон из различных секторов. Тем не менее в целях достижения устойчивого снижения массы тела среди населения основной акцент делается на такие подходы к борьбе с ожирением, особенно среди детей, как воздействие на поведение, пропаганда и просвещение, нежели на меры по изменению общей ситуации, приводящей к ожирению (11).

Моделирование будущего бремени ожирения поможет лицам, формирующим политику, которые могут столкнуться с необходимостью принятия политически неоднозначных мер, противостоять росту связанных с ожирением негативных последствий для здоровья и повышению затрат (12). Задачами данного исследования являются моделирование потенциальных тенденций в неконтролируемом распространении ожирения на Мальте, оценка его последствий для экономики и здравоохранения в период с 2015 по 2035 гг., а также оценка потенциальной пользы от снижения среднего для населения страны ИМТ на 1% и на 5%. Результаты исследования помогут повлиять на распределение ресурсов в масштабах страны и предоставить эффективную аргументацию в пользу того, что внедрение

профилактических мер приведет к положительным результатам для здравоохранения и экономики как на Мальте, так и в других странах с аналогичными уровнями распространенности избыточного веса среди населения.

## МЕТОДЫ

### МИКРОИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Для прогнозирования будущего бремени связанных с ожирением болезней на Мальте использовался двухэтапный процесс моделирования, разработанный рабочей группой по прогнозированию в Соединенном Королевстве и подробно описанный в соответствующих работах (13). Опираясь на предположение о том, что ИМТ отдельного человека с течением времени не меняется, исследователи использовали перекрестные данные для моделирования долгосрочных тенденций для ИМТ на период с 2015 по 2035 гг. Первый модуль соответствует многофакторным категориальным регрессионным моделям перекрестных данных по ИМТ. В рамках модели виртуальным индивидуумам, исходя из возраста, пола и календарного года, на вероятностной и стохастической основе присваивалось значение ИМТ, с сохранением прогнозируемой доли населения в каждой категории ИМТ, что позволило составить долгосрочную модель роста для популяции. Предполагалось, что процентиль ИМТ индивидуума в одной и той же возрастной когорте с течением времени не меняется. Распределение по размерам категорий и возрасту было основано на средневариантных прогнозах из базы данных Организации Объединенных Наций по населению (14). Наличие данных о заболеваниях, связанных с ожирением, позволило определить последствия таких тенденций для ИМТ и тем самым смоделировать для каждого виртуального индивидуума риск заболеть, выжить или умереть в заданных обстоятельствах. После этого стало возможным рассчитать последующие затраты на медицинское обслуживание, связанные с этими тенденциями. Кроме того, было смоделировано влияние ограничивающих факторов на рост ИМТ в будущем, что позволило предположить, каким образом изменится распространенность вызванных ожирением хронических заболеваний, смертность от них и затраты на медицинское обслуживание при трех различных сценариях:

- сценарий 0 – базовый, т. е. неконтролируемое продолжение существующих тенденций ожирения;
- сценарий 1 – снижение среднего ИМТ населения на 1%; и

- сценарий 2 – снижение среднего ИМТ населения на 5%.

Для каждого сценария было проведено в общей сложности по 20 млн циклов имитационного моделирования методом Монте-Карло, причем снижение среднего ИМТ населения применялось к году отсчета (т. е. к 2015 г.). В качестве базового показателя для модели было принято, что снижение средней массы тела в любой популяции на 1,25% (т. е. менее чем на 1 кг для человека массой 70 кг) снижает распространенность ожирения на 25% (15). Источники данных для модели указаны в таблице 1.

## ДАННЫЕ ПО ИМТ

Базы данных включались в расчеты, если в них содержались репрезентативные для страны данные по ИМТ. Данные для взрослых разбивались на категории согласно классификации ВОЗ, где нормальному весу соответствует ИМТ <25 кг/м<sup>2</sup>, состоянию предожирения – 25–29,99 кг/м<sup>2</sup>, а ожирению – ≥30 кг/м<sup>2</sup>. Данные о росте и весе детей конвертировались в эквиваленты для ИМТ с использованием классификации Международной рабочей группы по изучению ожирения (16). При проведении микроимитационного моделирования в 2014 г. единственными источниками репрезентативных для страны данных по тенденциям для

**ТАБЛИЦА 1. ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ ДЛЯ МИКРОИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ**

Категория	Источник (год, к которому относятся данные)
<b>Характеристики населения</b>	
Распределение ИМТ	EHIS (2002, 2008 гг.) (17, 18) Школьная служба здравоохранения Мальты (2007–2010, 2013 гг.) <sup>a</sup> HBSC (2002, 2006, 2010, 2014 гг.) (19, 20, 21, 22)
Численность населения	Государственное бюро статистики (2012 г.) (23)
<b>Встречаемость/распространенность</b>	
ИБС, диабет, гипертония	EHIS (2008 г.) (18)
Инсульт	DHIR & CPU (2013 г.) <sup>b</sup>
Рак	Государственный реестр случаев онкологических заболеваний (2013 г.) (24)
Относительный риск возникновения заболевания, связанный с ожирением	Международная ассоциация исследований в области ожирения (2010 г.) (25)
<b>Выживаемость</b>	
ИБС	DHIR & CPU (2013 г.) <sup>b</sup>
Инсульт	DHIR & CPU (2013 г.) <sup>b</sup>
Рак	Исследование EURO CARE-5 (2017 г.) (26)
<b>Прямые затраты</b>	
ИБС, диабет, гипертония, инсульт	DHIR (2013 г.) <sup>c</sup>
Рак <sup>d</sup>	Luengo-Fernandez et al. (2009 г.) (27)
<b>Смертность от конкретных заболеваний</b>	
ИБС, диабет, инсульт	Государственный реестр случаев смерти (2013 г.) (28)
Рак	Государственный реестр случаев онкологических заболеваний (2013 г.) (24)
<sup>a</sup> Victoria Farrugia Sant'Angelo, Отдел иммунизации и оказания первой медицинской помощи детям и молодежи, Управление первичной медико-санитарной помощи, Министерство здравоохранения Мальты, личное общение в июле 2015 г. <sup>b</sup> Kathleen England and Alexandra Distefano, Директорат информации здравоохранения и научных исследований, личное общение в июле 2015 г. <sup>c</sup> Согласно расчетам Dorothy Gauci. <sup>d</sup> Только рак молочной железы и прямой кишки. CPU – Отдел клинической эффективности, больница Mater Dei, Мсида, Мальта; HBSC – исследование «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья»; EHIS – Европейское опросное обследование в области здравоохранения; DHIR – Директорат информации здравоохранения и научных исследований	

ИМТ среди взрослых мальтийцев стали два цикла Европейского опросного обследования в области здравоохранения (EHIS), проведенные в 2002 и 2008 гг. (17, 18). Для микроимитационного моделирования использовались как измерения, так и данные опросов для нескольких когорт мальтийских детей. Кроме того, служба охраны здоровья в школах при Министерстве здравоохранения Мальты предоставила данные антропометрических измерений по трем национальным когортам школьников 2001, 2003 и 2005 года рождения, сделанные приблизительно в 7-летнем возрасте. Антропометрические измерения детей, рожденных в 2001 г., повторно проводились в 2009 и 2010 гг., когда средний возраст детей составлял соответственно 9 и 10 лет. Помимо этого, для детей в возрасте 11, 13 и 15 лет были доступны данные по ИМТ, полученные с их же слов в ходе исследования «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья», которое проводилось на Мальте в 2002, 2006, 2010 и 2014 гг. (19, 20, 21, 22). Отклонения значений, выходящие за рамки 95%-ного доверительного интервала, были удалены. Данные были введены в модель, после чего была произведена оценка распределения ИМТ по популяции с использованием регрессионного анализа со стратификацией по половозрастным группам. На момент проведения исследования эти данные были наиболее современными.

## ДАННЫЕ О ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

В 2014 г. был проведен анализ национальных эпидемиологических исследований и стандартных баз данных с целью выявления частоты и распространенности следующих связанных с ожирением заболеваний в разбивке по полу и возрасту: ИБС, гипертония, связанные с ожирением онкологические заболевания (рак молочной железы, толстого кишечника и прямой кишки, пищевода, матки, печени, почек и поджелудочной железы), инсульт и диабет II типа. Показатели частоты по ИБС, диабету и гипертонии были выведены из данных о распространенности, полученных из исследования EHIS за 2008 г. (18) с помощью модели DisMod II ВОЗ (28). Отдел клинической эффективности больницы Mater Dei – главной больницы Мальты – предоставил данные о распространенности, частоте и выживаемости для инсульта, а Директорат информации здравоохранения и научных исследований (DHIR) предоставил данные о распространенности и частоте связанных с ожирением онкологических заболеваний (24). Помимо этого, был проведен сбор данных о смертности и выживаемости по ИБС, связанным с ожирением онкологическим заболеваниям и инсульту (26, 28). Данные по сравнительным рискам развития сопутствующих заболеваний при избыточном весе или ожирении для каждого из вышеуказанных

заболеваний были получены от Международной ассоциации исследований проблемы ожирения (29).

## ДАННЫЕ О ЗАТРАТАХ

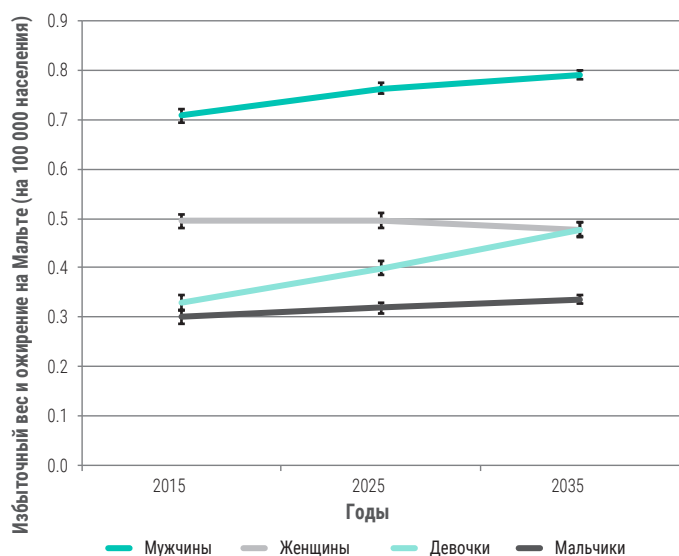
Прямые затраты на лечение неонкологических заболеваний включают стоимость стационарного лечения, пребывания в дневном стационаре и консультаций врачей общей практики и специалистов. Ориентировочные применимые затраты на 2013 г. были рассчитаны DHIR на основе оценок распространенности заболеваний за 2008 г. При расчетах исследователи исходили из того, что распространенность заболеваний не изменилась с 2008 г., а любое увеличение затрат обусловлено инфляцией (2% в год) и старением населения. Провести оценку расходов, связанных с лекарственным обеспечением, хирургическими операциями и вспомогательными услугами, оказалось невозможно. Приблизительные прямые затраты на медицинское обслуживание в связи с раком молочной железы и раком толстого кишечника и прямой кишки за 2009 г. были получены на основании анализа затрат, проведенного Европейским союзом с учетом смешанных данных по стране и косвенных данных (27); данные по затратам на другие конкретные виды рака, связанные с ожирением, отсутствовали. Помимо этого, в исследование также не были включены косвенные затраты, связанные с преждевременной смертностью, снижением трудоспособности и убытками от отсутствия сотрудников на рабочем месте, поскольку на момент проведения исследования страновых данных по этим темам не было.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИМТ

Прогноз распространенности избыточного веса и ожирения ( $\geq 25$  кг/м<sup>2</sup>) среди населения Мальты к 2035 г. (сценарий 0) показан на рис. 1: ожидается, что в течение данного периода распространенность у мужчин увеличится до 79%, а распространенность у женщин (составляющая на данный момент около 50%) снизится примерно до 48%. В целом предполагается, что доля взрослых с избыточным весом увеличится за счет категорий людей с нормальной массой тела и с ожирением, за исключением категорий молодежи (25–34 года) и пожилых людей (старше 70 лет), среди которых, как ожидается, распространенность ожирения вырастет. Кроме того, согласно полученным данным, к 2035 г. распространенность избыточного веса и ожирения среди детей в возрасте до 14 лет увеличится до 17% и 3% у девочек и у мальчиков соответственно.

**РИСУНОК 1. ПРОГНОЗИРУЕМАЯ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ИЗБЫТОЧНОГО ВЕСА И ОЖИРЕНИЯ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ МАЛЬТЫ К 2035 Г.**

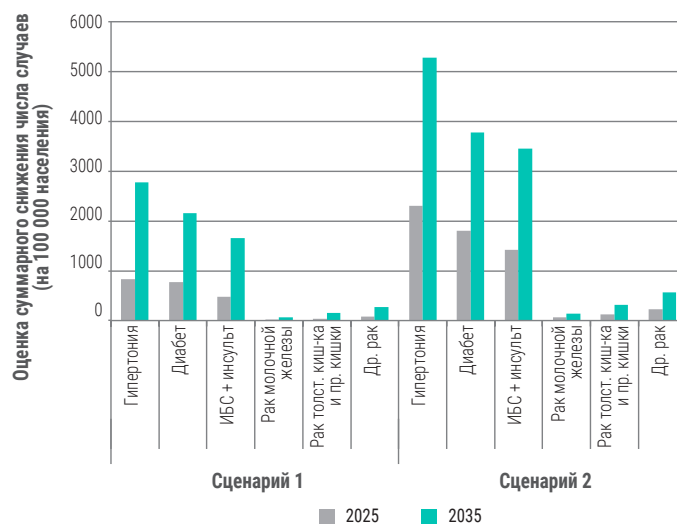


## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ИСХОДЫ

При беспрепятственном продолжении существующих тенденций в отношении ожирения ожидается, что распространенность практически всех связанных с ним явлением заболеваний будет расти. Исключением является диабет II типа: ожидается, что его распространенность будет расти приблизительно до 2025 г., после чего начнется медленный спад (в настоящей статье данные не представлены). Любое снижение ИМТ для населения приведет к значительному сокращению распространенности и частоты заболеваний. На рис. 2 показано число случаев связанных с ожирением заболеваний, которые удастся предотвратить к 2035 г. при реализации сценария 1 (снижение среднего ИМТ населения на 1%) и сценария 2 (на 5%).

Если руководствоваться прогнозами для численности населения Мальты, составленными Организацией Объединенных Наций, то к 2025 г. при реализации сценария 1 число случаев ИБС и инсульта сократится на 2037, диабета – на 3264, а всех видов рака – на 554. Результаты сценария 2 будут более весомыми: к 2025 г. число случаев ИБС и инсульта сократится на 6025, диабета – на 7674, а всех видов рака – на 1743. Кроме того, реализация сценариев 1 и 2 будет способствовать прогнозируемому снижению числа случаев гипертонии на 3566 и 9847 соответственно. На рис. 2 представлены оценки для снижения суммарной частоты заболеваний в период с 2015 по 2035 гг.

**РИСУНОК 2. ОЦЕНКА СУММАРНОГО СОКРАЩЕНИЯ ЧИСЛА СЛУЧАЕВ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА 100 000 НАСЕЛЕНИЯ ПО СЦЕНАРИЮ 1 (т. е. при снижении среднего ИМТ населения на 1%) и ПО СЦЕНАРИЮ 2 (т. е. при снижении среднего ИМТ населения на 5%) по сравнению со сценарием 0 (т. е. неконтролируемым сохранением тенденций ожирения)**



## ЭКОНОМИКА

Согласно консервативным оценкам за 2015 г., прямые расходы на медицинское обслуживание в связи с болезнями, обусловленными ожирением (в т.ч. раком молочной железы и раком толстого кишечника и прямой кишки как наиболее распространенными видами рака, связанными с ожирением, но не включая рак матки, почек, печени, пищевода и поджелудочной железы, для которых данные о затратах были недоступны), составляют около 32 млн евро. В 2015 г. на ведение гипертонии было потрачено 34% от этой суммы, диабета – 28%, а инсульта и ИБС – 25%. Прогнозируемый рост распространенности связанных с ожирением заболеваний окажет значительное влияние на расходы на медицинское обслуживание: при сохранении существующих тенденций консервативный прогноз на 2035 г. предполагает рост прямых затрат на медицинское обслуживание до 43,6 млн евро в год. К 2035 г. доля прямых затрат на медицинское обслуживание в связи с ИБС и инсультом вырастет до 35%, а доля, связанная с ведением рака молочной железы, рака толстого кишечника и прямой кишки и артрита, увеличится незначительно. В свою очередь, доля, связанная с гипертонией и диабетом, снизится на 5% и 8% соответственно. Этот результат соответствует итогам моделирования для других стран Европейского региона, согласно которым рост распространенности ИБС и инсульта приведет к непропорциональному увеличению расходов на ведение

**ТАБЛИЦА 2. ПРЯМЫЕ ЕЖЕГОДНЫЕ ЗАТРАТЫ НА МЕДИЦИНСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (В МЛН ЕВРО), ПО ГОДУ И ЗАБОЛЕВАНИЮ**

НИЗ	Сценарий 0			Сценарий 1		Сценарий 2	
	2015	2025	2035	2025 <sup>a</sup>	2035 <sup>a</sup>	2025 <sup>a</sup>	2035 <sup>a</sup>
Гипертония	11,0	12,2	13,0	11,7 (0,5)	11,6 (1,4)	10,9 (1,3)	10,4 (2,6)
Диабет	9,0	9,2	8,8	8,1 (1,0)	6,4 (2,5)	6,8 (2,3)	5,0 (3,9)
Рак молочной железы + рак толстого кишечника и прямой кишки	4,0	5,8	6,6	5,5 (0,3)	5,9 (0,7)	5,0 (0,9)	5,5 (1,1)
ИБС + инсульт	8,0	12,1	15,2	11,0 (1,0)	12,7 (2,5)	10,3 (1,8)	12,8 (2,4)
<b>Итого</b>	<b>32,0</b>	<b>39,2</b>	<b>43,6</b>	<b>36,3 (2,9)</b>	<b>36,5 (7,1)</b>	<b>31,4 (7,8)</b>	<b>31,4 (12,2)</b>

<sup>a</sup> Значения в скобках представляют собой предполагаемое сокращение ежегодных затрат на медицинское обслуживание (в млн евро) по сравнению со сценарием 0 (т. е. неконтролируемым продолжением существующих тенденций ожирения).

этих заболеваний в общей структуре затрат (30–33). В табл. 2 показано, что снижение ИМТ среди населения на 1% будет способствовать снижению ежегодных расходов, связанных с вызванными ожирением заболеваниями, на 2,9 млн евро к 2025 г. и на 7,1 млн евро – к 2035 г. Таким образом, суммарное снижение расходов к 2035 г. составит 65,5 млн евро. Очевидно, что снижение ИМТ населения на 5% приведет к еще большему эффекту: в связи со снижением ежегодных прямых затрат на медицинское обслуживание на 7,8 млн евро и 12,2 млн евро к 2025 и 2035 гг., соответственно, суммарное снижение расходов к 2035 г. составит 141 млн евро.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В рамках настоящего исследования была составлена модель воздействия потенциального снижения среднего ИМТ у населения на будущее бремя болезней, связанных с ожирением. В исследовании впервые приведена оценка прямых затрат на медицинское обслуживание, связанных с пятью ключевыми состояниями, имеющими отношение к ожирению, на Мальте.

Полученные результаты соответствуют результатам, полученным для других стран Европейского региона (34). Во всех случаях прогнозируемый рост показателей избыточного веса и ожирения приводит к значительному увеличению как бремени НИЗ, так и связанных с ним расходов на медицинское обслуживание. Принимая во внимание организацию системы здравоохранения на Мальте, можно сделать вывод о том, что значительная часть этого бремени будет возложена на государство: в 2014 г. государственные затраты в структуре расходов на здравоохранение

составляли почти 69%, а большая часть оставшихся затрат приходилась на выплаты из личных средств пациентов и добровольное медицинское страхование (8). В 2014 г. общие затраты на здравоохранение на Мальте составили 9,75% от ВВП (8), что по текущим рыночным ценам эквивалентно приблизительно 678 млн евро. Согласно результатам настоящего исследования, на ведение заболеваний, связанных с ожирением, сегодня расходует не менее 4,7% от этой суммы, или 0,43% от ВВП. Вероятно, при более точном подсчете прямых затрат и косвенных затрат это финансовое бремя оказалось бы существенно тяжелее. В недавно опубликованный отчет о связанных с ожирением затратах на Мальте, основанный на данных об ИМТ из исследования EHIS, также были включены некоторые косвенные затраты (например, отсутствие сотрудников на рабочем месте, выход на работу во время болезни, государственные пособия по вызванной ожирением инвалидности, потеря источника заработка и снижение налоговых поступлений). По состоянию на 2016 г., суммарные затраты, связанные с ожирением среди взрослых, оценивались приблизительно в 36,3 млн евро: из них 23,8 млн евро относились к прямым затратам и 12,5 млн евро – к косвенным (9). Согласно нашим оценкам, прямые затраты оказались выше – 33,2 млн евро в 2016 г. Возможно, это связано с использованием нами другого метода построения модели, включающего относительные риски сопутствующих заболеваний, связанных с избыточным весом или ожирением.

Микроимитационная модель указывает на то, что повышение частоты ИБС и инсульта будет оказывать на систему здравоохранения наибольшее влияние, поскольку с возрастом риск развития сердечно-сосудистых заболеваний увеличивается. К неожиданному результату привело

моделирование частоты и распространенности диабета: эти показатели достигли стабильно высокого уровня, а затем постепенно снижались на протяжении следующих двух десятилетий. Возможно, к такому результату привело сочетание смертности среди людей с диабетом и прогнозируемого снижения рождаемости, вследствие чего снизилось число людей, потенциально способных заболеть. Прогнозы, составленные на основе точных антропометрических данных, зафиксированных за предыдущее десятилетие, показали, что распространенность ожирения среди детей, в особенности девочек, будет значительно расти (данные не представлены). Тем не менее такие данные противоречат прогнозируемому небольшому росту распространенности избыточного веса и ожирения среди мужчин и ее сокращению для женщин. Скорее всего, подобный результат вызван скудостью данных об ИМТ у взрослого населения Мальты, использованных при моделировании (на момент исследования были доступны лишь два источника данных), или неизбежной неточностью данных по ИМТ, сообщенных самими респондентами и использованных для составления прогноза по взрослым. Согласно данным общенационального репрезентативного перекрестного исследования данных по измерению ИМТ у взрослых, проведенного Cuschieri и его коллегами, 70% взрослого населения Мальты имеют избыточный вес или страдают ожирением (5). У мужчин отмечается значительно более высокий уровень избыточного веса (39%) и ожирения (37%), нежели у женщин (32% и 31% соответственно). Для мужчин данные измерений оказались аналогичными данным, полученным со слов респондентов в рамках исследования EHIS, однако реальные уровни распространенности избыточного веса и ожирения среди женщин в EHIS были значительно занижены. С большой долей вероятности это несоответствие сказывается на точности прогнозов; таким образом, в будущем для построения моделей необходимо будет обеспечить данные измерений ИМТ для детей (4) и взрослых (5).

Учитывая долгосрочные последствия НИЗ для функциональных способностей пациентов и потребностей в услугах здравоохранения, количественная оценка бремени этих болезней важна и для пациентов, и для работников общественного здравоохранения. Подобные данные имеют ключевое значение для объективной оценки национальных стратегий по борьбе с НИЗ. В настоящем исследовании были существенно дополнены данные по Мальте, опубликованные в общеевропейском микроимитационном исследовании ВОЗ (34), в котором, однако, не учитывались затраты, связанные с ожирением. Мы стремились расширить имеющиеся данные, используя новейшие сведения, имеющиеся на момент проведения исследования, и рассчитали

связанные с болезнями затраты, по возможности избегая использования косвенных данных. По сравнению с моделью ВОЗ, результаты нашего исследования показывают, что можно добиться гораздо более значительного суммарного сокращения числа случаев всех заболеваний, связанных с ожирением. Суммарная частота диабета и всех видов рака на 100 000 населения в обоих исследованиях в целом совпадает, но наши данные указывают на то, что осуществление вмешательств позволит снизить суммарную частоту ИБС, инсульта и гипертонии. Наблюдались различия и в оценке уровней распространенности: по результатам нашего исследования, общий прогноз для распространенности рака оказался несколько ниже, а ИБС, диабета и инсульта – существенно ниже по сравнению с расчетами ВОЗ. Оценки распространенности гипертонии в обоих исследованиях в целом совпали. В оценки ВОЗ были включены прогнозы по артриту (который также бывает обусловлен ожирением) на основе косвенных данных по Соединенному Королевству; однако данные о распространенности артрита, установленные со слов участников опроса EHIS-2008, были признаны недостаточно точными для того, чтобы включить это заболевание в настоящее исследование.

## ОГРАНИЧЕНИЯ

Как и в случае с любыми другими моделями, результаты микроимитационного моделирования зависят от точности данных эпиднадзора и от исходных установок модели. Ограничения настоящей модели уже описывались в других источниках (13). Например, ожирение не может рассматриваться как единственный фактор прогнозируемого роста распространенности НИЗ; кроме того, оказалось невозможным включить в анализ влияние экономического роста или повышения стоимости медицинского обслуживания в будущем. Прогнозы по ИМТ для взрослых должны интерпретироваться с осторожностью, так как исследователям были доступны лишь две точки данных. Данные о распространенности заболеваний и данные об ИМТ, использованные в этом исследовании, были получены со слов самих респондентов и поэтому, скорее всего, необъективны. Кроме того, хотя перекрестные данные, использованные для построения кривых ИМТ, могут быть неприменимы к будущим поколениям, данная модель предполагает, что изменения ИМТ в результате вмешательств будут оставаться единообразными. Также мы столкнулись с трудностями при поиске высококачественных данных о медицинском обслуживании, что ограничило точность полученных выводов. Бариатрическая хирургия на Мальте только зарождается и поэтому едва ли существенно скажется на общем объеме затрат, главным

ограничением для настоящего исследования является нехватка данных о дополнительных услугах и лекарствах, назначаемых в связи с заболеваниями, обусловленными ожирением. Ввиду нехватки данных в исследование не были включены прямые затраты на лечение рака матки, почек, печени, пищевода и поджелудочной железы, поэтому наши оценки могут оказаться существенно ниже реальных затрат. С другой стороны, затраты, обусловленные такими взаимосвязанными болезнями, как сердечно-сосудистые заболевания, диабет, гипертония и инсульт, могут частично перекрывать друг друга и потому их сложно четко разделить, поэтому наша оценка затрат может содержать ошибки. Наконец, на момент написания данной работы для Мальты не существовало данных по косвенным затратам, поэтому мы не смогли включить их в исследование. С учетом вышеприведенных ограничений полученные результаты необходимо интерпретировать с осторожностью, так как фактические затраты по заболеваниям, связанным с ожирением, скорее всего будут значительно выше, чем указано в нашем исследовании. В аналогичном исследовании, проведенном частной компанией с использованием данных об измерении ИМТ из исследования Cuschieri и его коллег (5) (на момент проведения нашего имитационного моделирования эти материалы отсутствовали), прямые затраты на медицинское обслуживание, рассчитанные DHIR (эти данные мы использовали в своей модели) были дополнены оценочными косвенными затратами. Анализ показал, что при использовании данных об ИМТ, полученных со слов респондентов, общие затраты, связанные с ожирением, недооцениваются приблизительно на 20 млн евро в год, причем большая часть этих дополнительных затрат приходится на косвенные затраты (9).

Потребность в более точной оценке распространенности связанных с ожирением заболеваний на Мальте, а также обусловленных ими прямых и косвенных затрат по-прежнему остается актуальной. После проведения настоящего исследования появились новые данные, которые, вероятно, позволят избавиться от описанных выше ограничений. В будущем при микроимитационном моделировании ожирения на Мальте необходимо использовать недавно опубликованные результаты измерений ИМТ у детей (4) и взрослых (5), а также данные о косвенных затратах, связанных с ожирением (9).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то, что правительство Мальты разработало национальный стратегический план по улучшению рациона питания и стимулированию физической активности для

населения, превращение этого плана в практические действия вряд ли окажется легкой задачей. Работникам здравоохранения может быть непросто убедить формирующих политику лиц, которые вынуждены действовать перед лицом бюджетных ограничений, принять профилактические меры, результаты которых могут проявиться не уже через несколько месяцев, а лишь через годы. Данное исследование с помощью общепринятой модели прогнозирования позволило получить данные о предотвратимых прямых затратах на медицинское обслуживание в связи с пятью основными заболеваниями, обусловленными ожирением. Эти данные могут стимулировать лиц, формирующих политику, преследовать долгосрочные цели. Любое снижение распространенности избыточного веса и ожирения среди населения приведет к значительной экономии средств в масштабе многих десятилетий. В настоящее время национальная стратегия Мальты по борьбе с ожирением в основном предусматривает воздействие на поведение и просветительские меры для снижения бремени ожирения, однако наибольшую эффективность, вероятнее всего, будут иметь многоотраслевые популяционные меры по воздействию на порождающие ожирение факторы на многих уровнях (например, меры налогово-бюджетного характера) (35,36). Сбор дезагрегированных данных эпиднадзора касательно затрат, обусловленных заболеваниями и связанных с ожирением косвенных затрат, а также использование этих данных в совокупности с недавно опубликованными данными измерений ИМТ помогут повысить точность моделирования в будущем.

**Выражение благодарности:** авторы выражают благодарность за помощь в проведении исследования Alexandra Distefano (Отдел клинической эффективности, больница Mater Dei, Мальта), Kathleen England (DHIR, Мальта), Victoria Farrugia Sant'Angelo (Служба охраны здоровья в школах, Управление первичной медико-санитарной помощи, Мальта), Abbygail Jaccard (Public Health Modelling, организация UK Health Forum) и Joanne Farrugia и Charmaine Gauci (главные исследователи, исследование «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья»). Исследование «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» – международное исследование, которое проводится в сотрудничестве с Европейским региональным бюро ВОЗ. Международный координатор обследования в 2014 г. – Candace Currie, администратор банка данных – Oddrun Samdal.

**Источники финансирования:** настоящее исследование прошло при поддержке Инициативы (grant MEDE 96/2012/4).



**Конфликты интересов:** не указано.

**Ограничение ответственности:** авторы несут самостоятельную ответственность за мнения, выраженные в настоящей публикации, которые необязательно представляют решения или политику Всемирной организации здравоохранения.

## БИБЛИОГРАФИЯ

- Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014; 384(9945):766–81.
- World population day: 2017 [website]. Valletta: National Statistics Office of Malta; 2017.
- Доклад о состоянии здравоохранения в Европе 2015. Целевые ориентиры и более широкая перспектива – новые рубежи в работе с фактическими данными. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2015 (<http://www.euro.who.int/ru/data-and-evidence/european-health-report/european-health-report-2015/european-health-report-2015-the-targets-and-beyond-reaching-new-frontiers-in-evidence-highlights>, по состоянию на 13 декабря 2017 г.).
- Grech V, Aquilina S, Camilleri E, Spiteri K, Busuttill ML, Farrugia Sant'Angelo V et al. The Malta Childhood National Body Mass Index Study – a population study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2016; 65(3):327–31.
- Cuschieri S, Vassallo J, Calleja N, Camilleri R, Borg A, Bonnici G et al. Prevalence of obesity in Malta. *Obes Sci Pract*. 2016; 2(4):466–70.
- Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2013; 309(1):71–82.
- Knai C, Suhrcke M, Lobstein T. Obesity in Eastern Europe: an overview of its health and economic implications. *Econ Hum Biol*. 2007; 5(3):392–408.
- Azzopardi-Muscat N, Buttigieg S, Calleja N, Makur S. Malta: health system review. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017 (Health Systems in Transition. Vol. 19 No. 1 2017).
- Weighing the costs of obesity in Malta [website]. Qormi, Malta: PwC Malta; 2017 (<https://www.pwc.com/mt/en/publications/weighing-the-costs-of-obesity.html>, accessed 1 March 2017).
- A healthy weight for life: a national strategy for Malta. 2012–2020. Msida, Malta: Superintendence of Public Health; 2012.
- Cauchi D, Rutter H, Knai C. An obesogenic island in the Mediterranean: mapping potential drivers of obesity in Malta. *Public Health Nutr*. 2015; 18:3211–23.
- Levy DT, Mabry PL, Wang YC, Gortmaker S, Huang TT, Marsh T et al. Simulation models of obesity: a review of the literature and implications for research and policy. *Obes Rev*. 2011; 12:378–94.
- McPherson K, Marsh T, Brown M. Tackling obesities: future choices – modelling future trends in obesity and the impact on health. London: Foresight, Government Office for Science; 2007.
- The world population prospects: the 2015 revision. United Nations Department of Economic and Social Affairs; 2015 (<http://www.un.org/en/development/desa/publications/world-population-prospects-2015-revision.html>, accessed 4 December 2017).
- Organization for Economic Co-operation and Development. Obesity and the economics of prevention: fit not fat. Paris: OECD Publishing; 2010.
- Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 2012; 7:284–94.
- Asciak Dalmas M, Gatt M, Muscat N, Calleja N. The first national health interview survey. Msida, Malta: Department of Health Information and Research; 2003.
- European Health Interview Survey 2008. Summary statistics. Msida, Malta: Department of Health Information and Research, Malta; 2008.
- Young people's health in context. Health Behaviour in Schoolaged Children (HBSC) study: international report from the 2001/2002 survey. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2004 (Health Policy for Children and Adolescents, No. 4).
- Inequalities in young people's health. HBSC international report from the 2005/2006 survey. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2008. (Health Policy for Children and Adolescents, No. 5).
- Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2012 (Health Policy for Children and Adolescents, No. 6).
- Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being. Health Behaviour in Schoolaged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2016.
- Demographic review: 2005–2012: post-census revisions. Valletta: National Statistics Office, Malta; 2015.
- National Cancer Registry. Msida, Malta: Department of Health Information and Research; 2013.

25. Lobstein T, Leach R. Dynamic Modelling for Health Impact Assessment. Workpackage 7: Overweight and obesity. Report on data collection for overweight and obesity prevalence and related relative risks. London: International Association for the Study of Obesity; 2010.
26. Survival of cancer patients in Europe: the EURO CARE-5 study. Rome: Istituto Superiore di Sanità; 2017 (<https://w3.iss.it/site/EU5Results/>, accessed 1 February 2017).
27. Luengo-Fernandez R, Leal J, Gray A, Sullivan R. Economic burden of cancer across the European Union: a population-based cost analysis. *Lancet Oncol.* 2013; 14:1165–74.
28. Annual mortality report: National Mortality Register. Msida, Malta: Department of Health Information and Research; 2013.
29. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *PediatrObes.* 2012; 7:284–94.
30. Barendregt JJ, Van Oortmarssen GJ, Vos T, Murray CJ. A generic model for the assessment of disease epidemiology: the computational basis of DisMod II. *Popul Health Metr.* 2003; 1(1):4.
31. Keaver L, Webber L, Dee A, Shiely F, Marsh T, Balanda K et al. Application of the UK foresight obesity model in Ireland: The health and economic consequences of projected obesity trends in Ireland. *PLoS One.* 2013; 8(11):e79827.
32. Rtveladze K, Marsh T, Webber L, Kilpi F, Goryakin Y, Kontsevaya A et al. Obesity trends in Russia. The impact on health and healthcare costs. *Health.* 2012; 4:1471–84.
33. Webber L, Kilpi F, Marsh T, Rtveladze K, McPherson K, Brown M.. Modelling obesity trends and related diseases in eastern Europe. *Obes Rev.* 2012; 13(8):744–51.
34. Webber L, Divajeva D, Marsh T, McPherson K, Brown M, Galea G et al. The future burden of obesity-related diseases in the 53 WHO European-Region countries and the impact of effective interventions: a modelling study. *BMJ Open.* 2014; 4(7):e004787.
35. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011;(12):CD001871.
36. Moodie M, Sheppard L, Sacks G, Keating C, Flego A. Cost-effectiveness of fiscal policies to prevent obesity. *Curr Obes Rep.* 2013; 2:211–24. ■