

Лекция

Н.Д. Сорока

Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования

Муколитическая терапия затяжных вариантов течения заболеваний органов дыхания у детей

В СТАТЬЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ДАННЫЕ О СТРУКТУРЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БОЛЕЗНЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ (БОД) ДЕТЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА, ОПРЕДЕЛЕНА РОЛЬ ЗАТЯЖНЫХ ВАРИАНТОВ ТЕЧЕНИЯ БОД. ПРИВЕДЕНЫ ДАННЫЕ ОБ ОСНОВНЫХ ПРИЧИНАХ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАТЯЖНЫХ БОД, ДАНА КРАТКАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАТЯЖНЫХ БОД У ДЕТЕЙ. ОПРЕДЕЛЕНЫ ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ НЕБЛАГОПРИЯТНО ПРОТЕКАЮЩИХ БРОНХОЛЕГОЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. ПРИВЕДЕНЫ ДАННЫЕ 35-ЛЕТНЕГО КЛИНИЧЕСКОГО ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА N-АЦЕТИЛЦИСТЕИН (НАС, ФЛУИМУЦИЛ) У ДЕТЕЙ. ОТМЕЧЕН ВЫСОКИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ ЛЕЧЕБНЫЙ ЭФФЕКТ МУКОЛИТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАС.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДЕТИ, БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ, ЗАТЯЖНЫЕ ФОРМЫ, N-АЦЕТИЛЦИСТЕИН, ЛЕЧЕНИЕ.

Контактная информация:

Сорока Наталья Дмитриевна,
кандидат медицинских наук,
доцент кафедры педиатрии № 1
Санкт-Петербургской медицинской
академии последипломного образования,
главный детский пульмонолог Комитета
здравоохранения Санкт-Петербурга
Адрес: 193036, Санкт-Петербург,
Лиговский проспект, д. 8,
тел. (812) 717-77-28
Статья поступила 14.05.2008 г.,
принята к печати 04.08.2008 г.

Заболевания органов дыхания являются одним из наиболее актуальных раз-
делов клинической медицины и имеют не только медицинское, но и социаль-
ное значение. Многолетний анализ структуры общей детской заболеваемости
свидетельствует о лидирующем положении болезней органов дыхания (БОД),
которые составляют более половины всех болезней у детей. Согласно данным
медицинской статистики Санкт-Петербурга, за последние 10 лет доля БОД в
структуре общей заболеваемости детского населения колеблется в пределах
50–56%, составляя в среднем более 53%. Структура общей заболеваемости
детей Санкт-Петербурга представлена на рис. 1.

Анализ особенностей современного течения БОД у детей свидетельствует о
существенном снижении тяжести течения бронхолегочных процессов. В по-
следние годы менее 1% всех пациентов имели очень тяжелые с фатальным ис-
ходом формы заболеваний. Однако следует отметить стабильно нарастающий
удельный вес больных с затяжными вариантами течения БОД, без полного
клинико-рентгенологического завершения бронхолегочного процесса.
Данные многолетних наблюдений Детского городского пульмонологического
центра (ДГПЦ) Санкт-Петербурга свидетельствуют, что ежегодно более 80%
случаев бронхолегочных заболеваний характеризуются затяжным клиниче-
ским течением. Динамика затяжных вариантов течения БОД за последние
годы представлена на рис. 2.

Медицинское значение неблагоприятно протекающих БОД у детей очевидно.
Показано, что затяжные варианты течения бронхолегочных болезней:

- служат источником формирования хронических форм бронхолегочных
заболеваний (распространенность хронической патологии у детей с затяж-
ными и рецидивирующими БОД существенно выше, чем у редко болеющих

75

N.D. Soroka

Saint-Petersburg Medical Academy of Postgraduate
Education

**Mucolytic treatment
of prolonged diseases
of respiratory system
in children**

THE STRUCTURE OF MORBIDITY OF RESPIRATORY SYSTEM DISEASES (RSD) IN
CHILDREN, LIVING IN SAINT-PETERSBURG, IS DESCRIBED IN THIS ARTICLE;
ALSO THE ROLE OF PROLONGED TYPES OF RSD IS INDICATED. MAIN ETIO-
LOGIC FACTORS OF PROLONGED RSD ARE PRESENTED, AND SHORT CLINI-
CAL CHARACTERISTICS OF PROLONGED RSD ARE GIVEN. MAIN METHODS
OF TREATMENT OF NEGATIVE COURSE OF BRONCHOPULMONARY DISEASES
ARE INDICATED. THE DATA OF 35-YEAR CLINICAL EXPERIENCE OF USE OF
N-ACETYL CYSTEINE (FLUIMUCIL) IN CHILDREN IS PRESENTED. IT WAS
MARKED, THAT N-ACETYL CYSTEINE HAS SIGNIFICANT COMPLEX MUCOLYTIC
EFFECT IN CHILDREN WITH RSD.

KEY WORDS: CHILDREN, DISEASES OF RESPIRATORY SYSTEM, PRO-
LONGED TYPES, N-ACETYL CYSTEINE, TREATMENT.

Рис. 1. Структура общей заболеваемости (в %) детей Санкт-Петербурга, 2007 г.

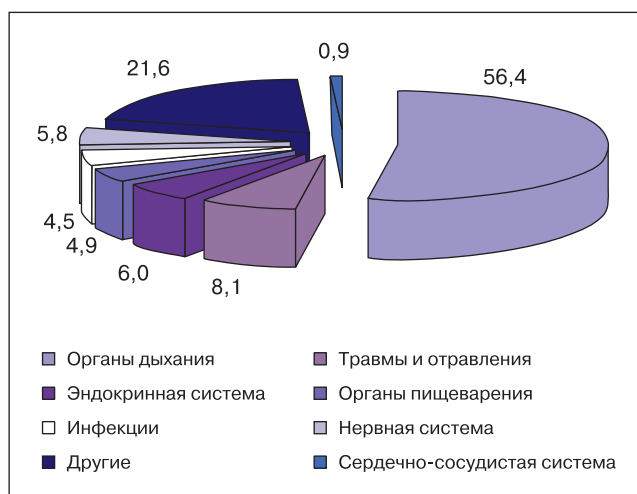
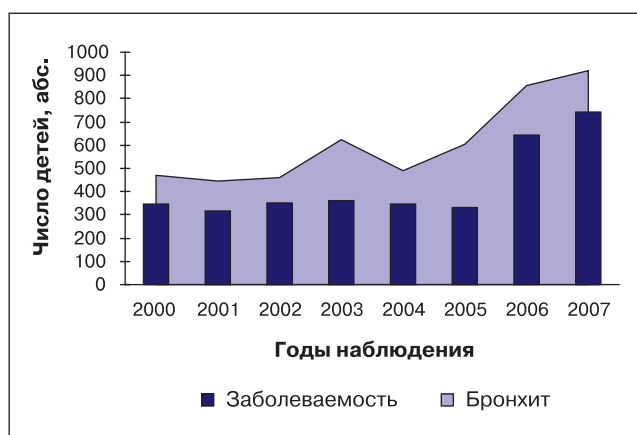


Рис. 2. Динамика заболеваемости затяжными вариантами течения БОД (по данным ДГПЦ Санкт-Петербурга 2000–2007 гг.)



и составляет по данным медицинских экспертов 190–230 случаев на 1000 детей) [1];

- могут быть проявлением врожденных аномалий и пороков развития (в 7–12% случаев), генетически обусловленных заболеваний, иммунодефицитных состояний, инородных тел дыхательных путей, дебюта бронхиальной астмы и пр. [2];
- определяют необходимость проведения тщательного дифференциального диагноза и углубленного обследования пациентов (инструментального, биохимического, иммунологического, аллергологического и пр.);
- требуют диспансерного наблюдения (обычно в группе часто болеющих детей);
- могут быть причиной диагностических ошибок с последующей неправильной тактикой лечения.

Диагностический поиск, лечение и диспансерное наблюдение больных с затяжными вариантами БОД требуют больших экономических затрат. По данным отечественных экспертов, в Российской Федерации средние ежегодные затраты на лечение этой группы пациентов оцениваются в сумму, эквивалентную 1,6 млрд долларов США [3]. Однако эффективное лечение затяжных БОД возможно только при выявлении и целенаправленном устранении причин, вызвавших неблагоприятное течение заболева-

ния. Согласно аналитическим исследованиям последних лет, основными причинами затяжного течения БОД у детей являются:

- увеличение в популяции числа детей с дефектами факторов защиты, не способных к полной эрадикации возбудителя в процессе лечения (при этом возбудитель может приобретать способность к персистенции);
- рост резистентности микрофлоры к антибактериальным препаратам, традиционно используемым в педиатрии (особенно к пенициллинам, макролидам, цефалоспорином I поколения);
- отсутствие полного завершения патологического процесса и/или исход осложнений БОД (ателектазов, абсцессов, легочных деструкций и пр.), которые приводят к морфологической перестройке бронхолегочных структур, существенно удлиняют сроки разрешения заболеваний, способствуют рецидивам и формированию хронических неспецифических заболеваний легких;
- нарушение бронхиальной проходимости (по современным данным, оно характерно для 30–40% детей, страдающих БОД) и пр.

Среди особенностей затяжного течения БОД следует отметить нетяжелый вялотекущий бронхолегочный процесс, в клинике которого преобладают: продолжительный кашель с мокротой и/или физикальные изменения (длительные хрипы и/или перкуторные данные). Симптоматика поражения дыхательных путей при затяжных БОД по данным ДГПЦ Санкт-Петербурга представлена в таблице.

Лечение затяжных форм заболеваний бронхолегочной системы соответствует общим принципам лечения БОД и складывается из этиотропной (в основном антибактериальной по показаниям), патогенетической и симптоматической терапии. Однако именно при затяжных вариантах БОД нередко ведущее значение приобретает патогенетическое лечение, направленное на ключевые моменты патогенеза заболевания. Лечебная программа патогенетической терапии затяжных форм БОД должна строиться индивидуально у каждого конкретного больного с учетом особенностей патогенеза, непосредственных причин, механизмов, ведущих симптомов заболевания, характера и особенностей течения, возраста, наличия осложнений.

По данным ДГПЦ Санкт-Петербурга, основной причиной неблагоприятного течения БОД в последние годы является нарушение бронхиальной проходимости. Важно, что существенная роль в этом процессе принадлежит мукостазу — патологическому процессу, связанному с гиперпродукцией, изменением реологических свойств и скоплением секрета в дыхательных путях. Патологическое значение мукостаза в формировании затяжных, длительно не разрешающихся БОД существенно и заключается в том, что он:

Таблица. Относительная частота симптомов поражения дыхательных путей при затяжных бронхолегочных заболеваниях у детей (по данным ДГПЦ Санкт-Петербурга, 2007 г.)

Клинические симптомы	Количество больных, n = 120
Кашель	40%
Мокрота	27%
Физикальная симптоматика	16%
Бронхообструктивный синдром	9%
Наличие всех симптомов	8%

- нарушает бронхиальную проходимость;
- удлиняет сроки разрешения бронхолегочных процессов;
- является одной из основных причин ателектазов и бронхообструктивного синдрома у детей;
- препятствует эрадикации микроорганизмов из дыхательных путей, способствуя их колонизации и генерализации бронхолегочного процесса;
- изменяет эффективность дыхания из-за препятствия адекватному газообмену, нарушения вентилиционно-перфузионных отношений и гипоксии;
- является одним из пусковых механизмов хронизации бронхолегочных процессов (в связи с высокой концентрацией нейтрофильных лейкоцитов, провоспалительных цитокинов, оксидантов — реактивных O_2 частиц);
- активизирует пролиферацию фибробластов, запуская фиброзирующий процесс;
- снижает эффективность воздействия лекарственных препаратов на слизистую дыхательных путей.

С учетом патогенной роли мукостаза в лечении затяжных форм БОД принципиальное значение имеет назначение мукоактивных препаратов. В настоящее время мукоактивная терапия проводится с использованием разных по механизмам лечебного воздействия лекарственных средств. К ним относятся: мукокинетики (препараты преимущественно растительного происхождения), регидранты секрета (растворы солей), мукорегуляторы (производные карбоцистеина), препараты, меняющие адгезию гелеобразного слоя (амбраксолы) и пр. Однако ведущее значение в лечении мукостаза имеют муколитики прямого действия. Преимущественным эффектом этих лекарственных веществ является изменение реологических параметров мокроты за счет разрушения полимеров слизи, снижения ее вязкости, облегчения эвакуации.

К наиболее эффективным и востребованным на сегодняшний день препаратам следует отнести универсальный препарат прямого муколитического действия, производное аминокислоты L-цистеина — N-ацетилцистеин (NAC) — Флуимуцил (Замбон, Италия). Это оригинальный препарат направленного действия. Химическая основа его представлена тиоловым соединением, прямо и непосредственно разрушающим полимеры слизи, с быстрым и выраженным муколитическим воздействием. Флуимуцил с успехом используется в клинической практике более 30 лет.

К основным фармакологическим эффектам NAC относят следующие:

- **секретолитический** (разжижающий), за счет свободной сульфгидрильной группы, которая разрывает межмолекулярные дисульфидные связи агрегатов гликопротеидов, превращая макромолекулы в микросоединения, легко удаляемые из дыхательных путей. При этом препарат тормозит полимеризацию мукопротеинов, снижает вязкость, адгезивность, изменяет эластичность секретов, увеличивает их объем. За счет изменения параметров консистенции трахеобронхиального секрета оптимизируется функция мукоцилиарного транспорта, уменьшается степень повреждения бронхиального эпителия, дисфункция его цилиарной части [5];
- **антиоксидантный** за счет тройного фармакологического эффекта: прямого антиоксидантного действия в отношении агентов поступающих в организм извне — экзогенных окислителей: токсических дымов, табачного дыма и прочих загрязнителей воздуха; непрямого антиоксидантного эффекта — путем стимуляции внутриклеточного синтеза глутатиона печени — основного фактора системы антиоксидантной защиты организма

Флуимуцил® 200

N-ацетилцистеин

**Высокая
эффективность
для юных
пациентов**

✓ **Восстанавливает проходимость
дыхательных путей,
обеспечивая адекватный
дренаж слизи**

✓ **Устраняет раздражение
слизистых дыхательных путей**

✓ **Лечит кашель**



оригинальный
ацетилцистеин
исследования
Замбон

РУП N012975/02; РУП N012975/01

Московское представительство
АО «Замбон С.П.А.» (Италия):
Россия, 119002 Москва, Глазовский пер., д. 7, офис 17
Тел.: (495) 933-38-30, 933-38-32; Факс: (495) 933-38-31
<http://www.zambon.ru>

Zambon

от воздействия эндогенных окислителей (метаболитов арахидоновой кислоты, фагоцитов, токсических эффектов лекарств и пр.); снижения продукции свободных радикалов и восстановления баланса между окислителями/антиокислителями [5];

- **противовоспалительный** благодаря способности снижать адгезию бактерий на эпителиальных клетках и препятствовать колонизации микроорганизмов на поверхности слизистой дыхательных путей. Доказано, что длительный прием НАС является важным моментом профилактики вторичного инфицирования при хроническом неспецифическом заболевании легких [4];
- **«антиферментный»** — способность снижать активность эластазы (в крови и бронхолегочных секретах) и **«антипролиферативный»** — способность подавлять пролиферацию фибробластов, что предотвращает разрушение легочного эластина, препятствует формированию необратимых морфологических изменений бронхолегочных структур [6].

ДГПЦ Санкт-Петербурга располагает 35-летним опытом клинического использования НАС у детей самого разного возраста (от 8 мес до 17 лет) для комплексного лечения наиболее распространенных клинических вариантов БОД, протекающих с явлениями мукостаза, дискринии и клиникой затяжного бронхолегочного процесса. Препарат пришел на смену лекарствам с ферментативной активностью, которые широко использовались в качестве мукоактивных средств в 70-е годы прошлого века, но имели большое количество побочных эффектов. Эффективность и безопасность НАС доказана в многочисленных международных клинических испытаниях. К 2007 г. в ДГПЦ Санкт-Петербурга НАС был использован в лечении более чем 2500 пациентов.

С учетом нашего опыта показания к применению НАС могут быть достаточно широкими. Его применение целесообразно практически при любых заболеваниях и патологических состояниях верхних и нижних дыхательных путей, протекающих с явлениями мукостаза и дискринии, нарушениями активности антиоксидантной системы, угрозой хронизации бронхолегочного процесса, вне зависимости от этиологии, характера и длительности течения болезни. Это могут быть:

- ларинготрахеиты, трахеиты, бронхиты, бронхопневмонии любой этиологии, протекающие с нарушением реологических параметров мокроты (трудно отделяемой, густой, вязкой);
- острые вирусные инфекции, в том числе и тяжелого течения, особенно с синдромом дыхательных расстройств, для которого характерны признаки поражения эпителиальных клеток респираторного тракта с нарушением равновесия в системе оксиданты/антиоксиданты и образование избытка свободных радикалов;
- ателектазы легких бронхогенной природы, которые чрезвычайно часто осложняют течение БОД в детском возрасте (до 48%, по данным ДГПЦ Санкт-Петербурга) с нарушением дренажа приводящего бронха вследствие обтурации его организовавшимся секретом (применение НАС при ателектазах может быть альтернативой проведению бронхоскопического лечения);
- затяжные, длительно не разрешающиеся БОД с дискриническим вариантом нарушения бронхиальной проходимости;
- обструктивные варианты БОД (включая и бронхиальную астму) в тех случаях, когда обструкция обусловлена и поддерживается нарушением секреции и/или мукоцилиарного транспорта;

- хронические БОД, в фазу обострения и/или в ремиссию заболевания (с целью профилактики обострения, ограничения прогрессирования фиброзных изменений в легочной паренхиме, сохранения легочного комплайенса), в этих случаях рационален длительный прием препарата;
- болезни мелких бронхов (бронхиолиты) — с целью восстановления бронхиальной проходимости мелких дыхательных путей, профилактики вторичного инфицирования и формирования облитерации;
- вторичные бронхиты, развившиеся на фоне аномалий и генетически обусловленных заболеваний бронхолегочной системы, такие как муковисцидоз, первичные иммунодефициты и пр. (в качестве основного — базисного лекарства);
- проведение базисной терапии хронического обструктивного бронхита, хронической обструктивной болезни легких [4].

В последние годы появились публикации об обнадеживающих результатах применения НАС при экзогенных аллергических и фиброзирующих альвеолитах у детей.

Длительный опыт использования НАС в условиях ДГПЦ Санкт-Петербурга показал, что препарат имеет хороший профиль безопасности: он не токсичен, мало аллергичен, хорошо переносится при длительном употреблении. Кроме того, НАС повышает эффективность бронхолитиков, ингаляционных кортикостероидов, может применяться одновременно с такими антибиотиками как амоксициллин, эритромицин, доксициклин, тиамфеникол. Однако в случаях перорального применения других антибиотиков следует соблюдать 1–2-х часовой интервал между приемами препаратов в целях исключения возможного взаимодействия с тиоловой группой и изменения действия антибиотика. Следует отметить высокую эффективность последовательного применения НАС до или после других мукоактивных средств, а также при комбинации с мукокинетиками. Возможность же выбора различных, целесообразных с клинической точки зрения, путей доставки лекарственной субстанции в организм ребенка (наряду с традиционным — пероральным) — парентерального, эндобронхиального, ингаляционного через небулайзер, эндоплеврального и пр., существенно повышает привлекательность применения НАС в педиатрической практике. В наших наблюдениях включение НАС в комплексную терапию позволяло быстро и эффективно восстановить нарушенную бронхиальную проходимость (как при эндоскопическом, так и при ингаляционном, системном применении) практически при всех вариантах БОД и патологических состояниях, протекающих с явлениями мукостаза и дискринии, сократить сроки лечения, продолжительность госпитализации.

Вместе с тем недопустимо сочетание НАС с препаратами, подавляющими кашлевой рефлекс (противокашлевыми средствами периферического и особенно центрального действия); с осторожностью (и только по специальным показаниям) следует применять препарат у детей раннего возраста (первых месяцев жизни), имеющих несовершенный кашлевой рефлекс, а также у детей с высоким риском аспирации.

Противопоказания к назначению НАС немногочисленны. К ним относятся:

- индивидуальная повышенная чувствительность к препарату, аллергические реакции на прием НАС;
- влажные бронхиты или патологические состояния, протекающие с обильным отхождением мокроты очень низкой вязкости (бронхорея), из-за опасности нарушения бронхиальной проходимости [5];

- заболевания, протекающие с нарушением кашлевого рефлекса или его отсутствием (на фоне органических и функциональных поражений центральной и периферической нервной системы, после черепно-мозговых травм, после оперативных вмешательств на ЦНС и пр.);
- застойные бронхиты у детей с врожденными пороками сердца (до подбора адекватной сердечно-сосудистой терапии);
- тяжелая язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в фазе обострения.

Таким образом, в настоящее время Флуимуцил (NAC, N-ацетилцистеин) является хорошо изученным в ходе многочисленных клинических международных исследований, высокоактивным препаратом неспецифического комплексного действия с минимальным числом нежелательных эффектов и противопоказаний. Препарат может с успехом применяться при многих легочных, непосредственно не связанных с поражением бронхолегочной системы, заболеваниях с индивидуальным подбором дозы и способа доставки лекарственной формы в организм пациента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Острые респираторные заболевания у детей: лечение и профилактика. Научно-практическая программа Союза педиатров России. — М. 2004. — С. 8–10.
2. Климанская Е.В. Хронические обструктивные заболевания легких у детей // *Consilium medicum*. — 1999. — Т. 1, № 6. — С. 245–250.
3. Шахина И.Л. Грипп и острые респираторные заболевания — приоритетная социально-экономическая проблема здравоохранения. Информационный сборник. — М., 1998. — С. 10–17.
4. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких. Пересмотр 2003 г. Пер. с англ. / Под ред. Чучалина А.Г. — М., 2003. — С. 72–90.
5. Белоусов Ю.Б., Омеляновский В.В. Клиническая фармакология болезней органов дыхания у детей. Руководство для врачей. — М., 1996. — С. 84–92.
6. Ziment I. Acetylcysteine: a drug that is much more than a mucokinetic // *Biomed Pharmacother*. — 1988. — V. 42, № 8. — P. 513–519.

Из истории медицины

Барбара Мак-Клинтон (1902–1992) — обладатель Нобелевской премии по физиологии и медицине 1983 г. за открытие транспозирующих генетических систем.

В 1919 г. Барбара была зачислена в Корнельский университет в Итаке (штат Нью-Йорк, США), где она собиралась изучать биологию в сельскохозяйственном колледже. Здесь она стала посещать единственно доступные для студентов младших курсов лекции по генетике и произвела такое впечатление на своих преподавателей, что они предложили ей заниматься вместе с выпускниками, хотя она и была моложе их. В 1923 г. Мак-Клинтон получила степень бакалавра, а затем продолжила обучение на ботаническом отделении со специализацией по цитологии, генетике и зоологии.

В 1924 г. в ходе подготовки дипломной работы Мак-Клинтон разработала метод изучения отдельных хромосом кукурузы под микроскопом. Это навело ее на мысль заняться параллельным изучением хромосом и фенотипических признаков. В этом же году она была назначена ассистентом ботанического отделения, а в 1925 г. получила степень магистра. Написав диссертацию о разработанном ею методе, Мак-Клинтон спустя два года стала доктором философии. Затем, с 1927 по 1931 г., она работала преподавателем ботанического отделения.

Все эти годы Мак-Клинтон продолжала изучать морфологию хромосом кукурузы, а также их корреляции с фенотипическим проявлением признаков у взрослого растения. Вместе с Хэриет Крейтон Мак-Клинтон обнаружила, что хромосомы кукурузы обмениваются генетическим материалом и информацией во время кроссинговера хромосом на ранних стадиях мейоза. Исследования Мак-Клинтон произвели глубокое впечатление на Томаса Моргана. В 1931 г. он предложил ей опубликовать материалы в престижном журнале «Ученые записки Национальной академии наук» («*Proceedings of the National Academy of Science*»). Ее статья об обмене генетической информацией в ходе мейоза появилась уже в августовском номере журна-

ла. В этом же году Мак-Клинтон получила субсидию от Национального исследовательского совета, позволившую ей в течение последующих двух лет заниматься изучением генетики кукурузы. В 1941 г. Мак-Клинтон приняла предложение стать сотрудником Вашингтонского института Карнеги в Колд-Спринг-Хаборе, где и проводила все свои дальнейшие исследования по генетике кукурузы.

Ранние эксперименты навели Мак-Клинтон на мысль о наличии подвижных генетических элементов в хромосомах кукурузы. Зимой 1943/44 г. она планирует программу экспериментов, надеясь на подтверждение своей теории. Позднее Мак-Клинтон приходит к выводу о наличии у одного из дочерних растений специфической генетической системы, которой другое растение не обладает. Это явление называют ныне генетической транспозицией, а включенные в процесс гены — транспозонами, или мигрирующими генами. Сделанное Мак-Клинтон открытие транспозиции в генетических системах и генетической регуляции предвосхитило достижения генетики бактерий и опередило их на 15 лет. Это открытие имело далеко идущие последствия: например, с помощью мигрирующих генов можно было объяснить, каким образом резистентность к антибиотикам передается от одного вида бактерий к другим. Модель Мак-Клинтон помогала также интерпретировать некоторые явления, несовместимые со строгими законами наследственности, которые утверждали, что фенотипические черты от любых двух родителей будут распределяться у потомков в соответствии с генетической доминантностью или рецессивностью в простых соотношениях. Мак-Клинтон высказывала также мысль о том, что быстрое возникновение новых видов растений или животных может быть связано с подвижными генетическими элементами или генами.

В 1950 г. Мак-Клинтон представила доклад о своих исследованиях. Из-за того, что гипотеза о подвижных, транспозирующих генах нарушала существовавшую тогда в генетике догму о генах как о стабильных компонентах хромосом, ее материалам не придали



Барбара Мак-Клинтон

серьезного значения. Возможно, и оттого, что докладчиком была женщина. Мак-Клинтон испытала справедливое разочарование и на время перестала публиковать результаты своих экспериментов. С 1958 по 1960 г. она не проводила исследований, а занималась подготовкой цитологов из южноамериканских стран по программе, предложенной Национальной академией наук. К тому моменту, когда она возобновила работы по генетике кукурузы и подвижным генам, специалисты в области бактериальной генетики выявили у бактерий регуляторные гены, напоминающие те, что Мак-Клинтон обнаружила у кукурузы.

За открытие транспозирующих генетических систем Мак-Клинтон была награждена Нобелевской премией по физиологии и медицине в 1983 г.