

Геномика

Гено́мика — раздел молекулярной генетики, посвящённый изучению **структуры и функции** генома и генов живых организмов.



Предметом является - строение геномов человека и других живых существ (растений, животных, микроорганизмов и др.)



Задача - применение полученных знаний для улучшения качества жизни человека.

Геномика сформировалась как особое направление в 1980—1990-х гг. вместе с возникновением первых проектов по секвенированию геномов некоторых видов живых организмов. Первым был полностью секвенирован геном бактериофага Ф-Х174; (5 368 нуклеотидов в 1977г. Следующим этапным событием было секвенирование генома бактерии *Haemophilus influenzae* (1.8 Mb) (1995). Появление технологий рекомбинантных ДНК дали в руки исследователей мощный инструмент для изучения молекулярных механизмов болезней, для разработки новых молекулярных методов диагностики, терапии и профилактики различных заболеваний. Итогом и продолжением развития этих исследований явился проект «Геном человека». Как следует из названия этого проекта его цель заключалась в секвенировании всего человеческого генома. Расшифровка генома, состоящего из 3×10^9 п.н. и содержащего 20-28 тыс. генов, завершена в 2003 г., о чем было объявлено 17.04.2003 г. Международным консорциумом по секвенированию генома человека. Знание полной нуклеотидной последовательности генома человека позволит создавать более точные генетические карты и, кроме того, ускорит идентификацию генов, которые были локализованы путем анализа сцепления с конкретным маркером.

Геном

это количество ДНК в гаплоидном наборе хромосом; полный состав ДНК, содержащий весь объем информации, необходимой для развития и существования организма; совокупность всех генов и межгенных участков ядерной и внеядерной ДНК клетки.

Разделы геномики

- Структурная геномика — содержание и организация геномной информации. Имеет целью изучение генов с известной структурой для понимания их функции, а также определение пространственного строения максимального числа «ключевых» белковых молекул и его влияния на взаимодействия
- Функциональная геномика — реализация информации, записанной в геноме, от гена — к признаку.
- Сравнительная геномика (эволюционная) — сравнительные исследования содержания и организации геномов разных организмов.
- .

Функциональная геномика

- **Главная задача** - охарактеризовать как можно большее количество генов, составляющих геномы, изучение механизмов их регуляции, взаимодействия друг с другом и с факторами среды в норме и при патологии.
- **Главный элемент исследований** - определение нуклеотидной последовательности генов, белковых продуктов этих генов, изучение взаимодействия разных генов и белков, а также механизмы регуляции всей системы генома.
- После расшифровки генома усилия исследователей фокусируются на изучении белковых продуктов генов. Этим занимается **протеомика**. Ее задача — определить все белки, синтезируемые в клетке, выяснить их строение, количество, локализацию, модификацию и механизмы взаимодействия.
- Еще одно важное направление функциональной геномики — **транс-криптомика** — изучает координированную работу генов, образование первичных транскриптов, процессы сплайсинга и формирования зрелых мРНК. Благодаря технологии микрочипов удается одновременно анализировать картину транскрипции мРНК со ста тысяч генов. Исследование «транскриптома» этим методом позволяет установить различия между экспрессией генов в разных тканях, проанализировать характер экспрессии в разные периоды болезни, а также классифицировать белки - на секретлируемые и связанные с мембранами (определяя положение их мРНК).

Сравнительная геномика

- Это технологии, позволяющие анализировать молекулярные механизмы **путем сравнения генов** или их продуктов в разных органах и тканях, а также геномов различных организмов.
- Так, сравнения белковых последовательностей внутри и между видами организмов помогают получить информацию об их потенциальных функциях. Если сравнительный анализ гомологии белков затруднителен, то определяют разные компоненты белковых комплексов перед тем, как их истинная функция станет очевидной. Изучение координации действия пакетов генов внутри клетки и организма путем сравнения геномов разных видов основано на том, что жизненно важные регуляторные функции сохранились у многих видов организмов на протяжении эволюции. Например, информация о регуляции клеточного цикла, необходимая для понимания процесса канцерогенеза у человека, была получена путем сравнения с аналогичными процессами у дрожжей.

Получение полных последовательностей геномов позволяет установить степень различий между геномами разных живых организмов. Ниже в таблице представлены предварительные данные о сходстве геномов разных организмов с геномом человека

Вид	Сходство	Примечания и источники ^[3]
Человек	99,9 %	Human Genome Project
	100 %	Однояйцевые близнецы
Шимпанзе	98,4 %	Americans for Medical Progress ; Jon Entine в San Francisco Examiner
	98,7 %	Richard Mural из Celera Genomics , цитируется в MSNBC
Бонобо , или карликовый шимпанзе		То же, что и для шимпанзе.
Горилла	98,38 %	Основано на изучении интергенной неповторяющейся ДНК (American Journal of Human Genetics, февраль 2001, 682, стр. 444—456)
Мышь	98 %	Americans for Medical Progress
	85 %	при сравнении всех последовательностей, кодирующих белки, NHGRI
Собака	95 %	Jon Entine в San Francisco Examiner
C. elegans	74 %	Jon Entine в San Francisco Examiner
Банан	50 %	Americans for Medical Progress
Нарцисс	35 %	Steven Rose в The Guardian от 22 января 2004

Структурная геномика

Структурная геномика изучает содержание и организацию геномной информации. Имеет целью изучение генов с известной структурой для понимания их функции, а также определение пространственного строения максимального числа «ключевых» белковых молекул и его влияния на взаимодействия.



Анализ генома
1.определение нуклеотидной последовательности
2. анотация расшифрованной последовательности
3.классификация генов

анатомию генома
организация геномов вирусов прокариот и эукариот

эволюцию генома
1.определение минимального для жизни генома
2.специфичные для организмов геномы
3. происхождение геномов