

Прокопюк С.М. ©

Студент, курс микробиологии,
Петрозаводский государственный университет

БОЛЕЗНИ ЦИВИЛИЗАЦИИ: ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Аннотация

В статье рассматриваются теоретические вопросы, связанные с развитием специфических отклонений в здоровье человека, известных, как «болезни цивилизации». На примере Республики Карелии приводятся эпидемиологические данные по заболеваемости населения в сравнении со статистикой по Российской Федерации. Оценивается вклад отдельных биомедицинских направлений в изучение проблем, связанных с развитием множественных патологий на молекулярном и генетическом уровнях.

Ключевые слова: болезни цивилизации, окружающая среда, экспрессия генов, мутагенез

Keywords: civilization diseases, environmental, gene expression, mutagenesis

Времена меняют не только нравы, но и болезни людей. Когда-то основными причинами болезней были травмы и увечья. Спустя века на первое место среди причин вызывающих преждевременную смерть, вышли инфекции и эпидемии. Со временем благодаря науке человек стал легко справляться с инфекциями, но цивилизация, набирая обороты, вновь изменяет нашу жизнь и здоровье. Болезни, возникающие в результате издержек промышленной и научно-технической революций и деформации окружающей среды, так называемые болезни цивилизации, рассматриваются как глобальная медико-социальная проблема (ИБС, атеросклероз, ВИЧ, диабет, проблемы с сосудами). Впервые термин «болезни цивилизации» применили венгерские исследователи Шош И., Гати Т., Чалан Л., Деши И. в книге «Патогенез болезней цивилизации» [6, 286], они так характеризуют эту проблему: «Болезни цивилизации - это результат безответственного и неправильного использования возможностей, предоставленных человеку цивилизацией, а потому в той или иной степени могут быть предотвращены. Термин болезни цивилизации является принятым, он широко употребляется, и мы сами не смогли подобрать ничего лучшего для определения подобных явлений». Статистические данные по Республике Карелия на 2013 год показывают, что среди причин смерти первое место занимают болезни органов кровообращения (на 100 тысяч населения – 871 человек); второе место – новообразования (на 100 тысяч населения – 239 чел.); далее идут внешние причины (травмы, ранения и т.д.); затем болезни органов пищеварения и дыхания и лишь последнее место инфекционные заболевания (на 100 тысяч населения – 22 чел.). Статистика заболеваемости по РФ на 2013 год показывает, что на первом месте болезни органов дыхания (на 100 тысяч населения – 36660 чел.); затем идут болезни системы кровообращения (22050 на 100 тысяч населения) [5].

Причин, вызывающих отклонения в организме человека и приводящих к таким болезням, огромное количество. Можно бесконечно писать про плохую экологию, промышленные отходы, стрессы без которых в современном обществе не обойтись и т.д. Так ли все просто? Например, стресс, является защитно-приспособительной реакцией, заключающейся в изменении нервных, гормональных, метаболических и физиологических процессов. В основе каждого процесса происходящего в организме лежит синтез компонентов (веществ). За экспрессию отвечают гены, именно с них начинается синтез белка необходимого в данный момент в данной ситуации [3, 280]. Следует отметить, что загрязнение окружающей среды опасно не только ныне живущему поколению, но часто

представляет опасность для грядущих поколений, поскольку многие загрязнители – это мутагены.

Взаимовлияние генетических процессов и экологических отношений изучает *экологическая генетика* или *симбиогенетика*. Генетические подходы в экологической генетике базируются на методологии генетического анализа, оперирующего понятиями наследственности и изменчивости. Генетический анализ вскрывает гены, контролируемые все это разнообразие признаков, изучает их наследование и локализацию в геноме. Следует особо остановиться на важном для генетики понятии элементарных признаков, то есть таких признаков, различия по которым наследуются в соответствии с менделевской моногибридной схемой как аллели одного гена. Очевидно, что в природе дело обстоит, как правило, значительно сложнее и мы сталкиваемся обычно с полигибридными схемами наследования [1, 587; 2, 592]. Тем не менее, установление элементарных признаков, разложение более сложных признаков на составляющие их элементарные и являются важнейшей задачей генетического анализа. В медицинской практике большое значение имеют, в частности, наследственные аномалии репликации и репарации ДНК. У человека, например, существуют различные формы болезни пигментной ксеродермы. Это рецессивный аутомосомный дефект репарации, в частности дефект ДНК-полимеразы, принимающей участие в репарации. Больные пигментной ксеродермой проявляют повышенную чувствительность к солнечному свету, который вызывает у них рак кожи. Дефекты систем репарации выявлены и при других наследственных заболеваниях (анемия Фан-кони, синдром Луи Бар). При радиотерапии таких больных наблюдаются осложнения, часто со смертельным исходом.

В человеческих популяциях обнаруживается генетическая гетерогенность по многим признакам, в том числе по чувствительности к факторам окружающей среды, устойчивости к стрессирующим агентам и условиям вредного производства. Так, у людей с низкой активностью глюкозо-6-фосфат дегидрогеназы происходит гемолиз при действии сульфаниламидов, а некоторые больные с генетическими дефектами реагируют повышением внутриглазного давления на прием глюкокортикоидов. Некоторые мутантные формы гемоглобина чувствительны к окислителям, что выражается в гемолизе при их применении. Люди с повышенной активностью арилгидрокарбонгидроксилазы чаще заболевают раком легких при контакте с полициклическими углеводородами, которые под действием этого фермента превращаются в эпоксиды, обладающие высоким уровнем канцерогенности.

Выявление и устранение генетически активных факторов из среды обитания человека – задача генетической токсикологии, которая представляет собой наиболее активно развивающийся раздел экологической генетики. Это объясняется ее огромным прикладным значением. Парадоксально, но факт, что открытие индуцированного мутационного процесса потребовало значительных усилий от исследователей: вспомним, что Г.Дж. Меллер получил Нобелевскую премию за открытие мутагенного действия рентгеновых лучей (1927 год). Теперь же мутагены обнаруживаются на каждом шагу. Многие продукты производственной деятельности человека, появляющиеся как результат так называемого технического прогресса, обладают генетической активностью. При этом мы говорим не только об отходах производства. Это могут быть лекарства, консерванты, пищевые добавки и красители, косметика, инсектициды и пестициды, не говоря уже о дыме сигарет и излучениях, сопровождающих «мирный атом», тем более оружие массового уничтожения – ядерное и химическое.

Что же такое генетически активные факторы? В генетической токсикологии принято говорить не только о мутагенах, но и, более широко, о генетически активных факторах. Не всегда удается определить непосредственно мутагенный эффект того или иного воздействия, но можно показать его влияние на кроссинговер, то есть на рекомбинацию генов или индукцию репаративного синтеза ДНК, сопровождающего многие повреждения генетического материала [4, 34]. Таким образом, мутагенез, рекомбинагенез и индукция репаративного синтеза ДНК – это показатели генотоксичности или генетической активности исследуемого фактора. Биологические факторы в этом отношении исследованы меньше

всего. С некоторых пор (у нас с 1979 года) все новые химические соединения (а всего их в обиходе более 4,5 млн) проходят проверку на генетическую активность. Это своеобразная служба генетической безопасности, использующая богатый арсенал различных тест-систем для выявления генетической активности. Эти системы позволяют учитывать мутации генов, их рекомбинации, потери и другие aberrации хромосом, нарушения делений ядра, индукцию репарации ДНК и т.д.

Благодаря приведенным примерам становится понятным, что механизм болезней цивилизации сложен и многогранен. Для их профилактики требуется внедрение в медицинскую практику подходов междисциплинарного профиля: генетики, симбиогенетики, токсикологии и т.д. Результаты исследований по специфике болезней цивилизации, в значительной степени справедливы для человека из-за биологической универсальности свойств генетического материала –ДНК. Тем не менее, экстраполяция получаемых результатов на человека с других биологических объектов всегда представляет некоторые сложности, так как наряду с принципом биологической универсальности следует учитывать и специфику объектов, имеющих свои особенности реагирования на многообразные повреждающие факторы среды.

Литература

1. Жученко А.А. Экологическая генетика. Кишинев: Штиинца, 1980. 587 с.
2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа, 1989. 592 с.
3. Тихомирова М.М. Генетический анализ. Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. 280 с.
4. Киселев А.В., Худолей В.В. Отравленные города. М.: Greenpeace, 1995. 34 с.
5. Управление ФС по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Карелия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://10.rospotrebnadzor.ru>.
6. Шош И., Гати Т., Чалан Л., Деши И. Патогенез болезней цивилизации. Будапешт: Изд-во АН Венгрии, 1976. 286 с.