

Васильева М. М.

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ БИСФЕНОЛОВ *IN VITRO* И *IN VIVO*

**Научные руководители: канд. мед. наук Сычик С. И.,
канд. мед. наук Ильюкова И. И.**

*Лаборатория профилактической и экологической токсикологии
Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,
г. Минск*

Предполагается, что бисфенол А (БФА), который является широко распространенным химическим веществом в окружающей среде, вызывает различные токсические эффекты, включая эндокринные нарушения, репротоксичность, гепато-, нефро- и нейротоксичность. Из-за этих эффектов в некоторых странах ограничили использование БФА в различных потребительских товарах, особенно используемых детьми. Эти ограничения способствуют поиску новых и более безопасных альтернатив. Аналоги БФА постепенно заменяют его в производстве пластмасс. Однако остается неясным, действительно ли эти альтернативы безопаснее самого БФА. Ученые китайской Академии наук с использованием эмбрионов / личинок рыбок данио изучили токсичность БФА и шести его альтернатив: бисфенола В (БФВ), бисфенола С (БФС), бисфенола Е (БФЕ), бисфенола F (БФF), бисфенола AF (БФАF) и бисфенола AP (БФАP). По их полулетальной концентрации, острой токсичности БФА и шести альтернативных бисфенолов для эмбрионов рыбок данио были получены следующие данные: БФАP \approx БФАF > БФС > БФВ > БФА > БФЕ > БФF. В нелетальных концентрациях испытанные бисфенолы оказывали различное токсическое действие в виде снижения скорости вылупления, частоты спонтанных движений и частоты сердечных сокращений у зародыша, а также вызывали отек желточного мешка, отек перикарда и деформацию позвоночника у личинок. Более того, БФА и его альтернативы индуцировали повышение активности супероксиддисмутазы и апоптоза клеток у эмбрионов/личинок в нелетальных концентрациях. Полученные результаты показывают, что альтернативы БФА могут быть не более безопасными, чем БФА для рыбок данио, и что изученные вещества следует применять с осторожностью.

БФА является токсичным химическим веществом, нарушающим работу эндокринной системы, которое выбрасывается в окружающую среду в результате технологических процессов. БФА может нарушать выработку, функцию и активность гормонов, вызывая нарушения в работе гипоталамо-гипофизарно-гонадных желез, а также гипофизарно-надпочечниковой функции. БФА обладает иммуносупрессивной активностью и может подавлять Т-клетки. Генотоксичность и цитотоксичность БФА имеют первостепенное значение, и поэтому существует необходимость в надлежащем обнаружении и устранении его влияния.

Эстрогенная активность бисфенола S (БФС) и его способность разрушать эндокринную систему также были показаны в нескольких исследованиях *in vivo*. В 2004 г. установлено, что БФС индуцирует эстрогенный ответ у 20-дневных крыс, на что указывает заметное увеличение веса матки. В 2019 г. наблюдали, что пренатальное воздействие БФС вызывало трансгенерационные аномалии репродуктивных функций самок мышей, в том числе снижение частоты беременностей и родов, нарушение выхаживания потомства и дисбаланс половых стероидных гормонов у самок. Этот вывод имеет особое значение, поскольку причиной многих нарушений развития нервной системы является гормональный дисбаланс, возникающий в перинатальный период. Воздействие БФС приводит к ряду репродуктивных аномалий, включая задержку начала полового созревания, снижение массы яичников, изменение эстральной цикличности и концентрации половых стероидных гормонов в плазме у самок мышей и крыс.

Таким образом необходимо исследовать новые альтернативы БФА для поиска безопасных аналогов.