

*С.А. Трушков*

**БИСФЕНОЛ А ОДНА ИЗ ПРИЧИН РАЗВИТИЯ БЕСПЛОДИЯ**

*Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Л.М. Сычик*

*Кафедра биологии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*S.A. Trushkov*

**BISPHENOL A ONE OF THE REASONS FOR THE DEVELOPMENT  
OF INFERTILITY**

*Tutor: PhD, associate professor L.M. Sychik*

*Department of Biology*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** Показано негативное влияние бисфенола А на фертильность лиц репродуктивного возраста.

**Ключевые слова:** бисфенол А, репродуктивное здоровье, молодое поколение.

**Resume.** The negative effect of bisphenol A on the fertility of people of reproductive age has been shown.

**Keywords:** bisphenol A, reproductive health, young generation.

**Актуальность.** Бисфенол А (БФА) используется в современной промышленности в качестве отвердителя при изготовлении изделий из пластмасс. Он содержится во всей пластиковой таре, используемой в пищевой промышленности, а также в стоматологических пломбах. В результате контактов пищи с пластиком некоторая часть БФА попадает в организм человека. Его постоянно обнаруживают в жидких средах организма. Поскольку соприкосновение с этим веществом происходит повсеместно, медицинским работникам необходимо знать, что БФА может вызывать нарушения здоровья населения, в том числе в репродуктивной системе [1,2].

**Цель:** изучить негативное влияние БФА на организм молодых людей с последующей оценкой рисков для здоровья от его накопления.

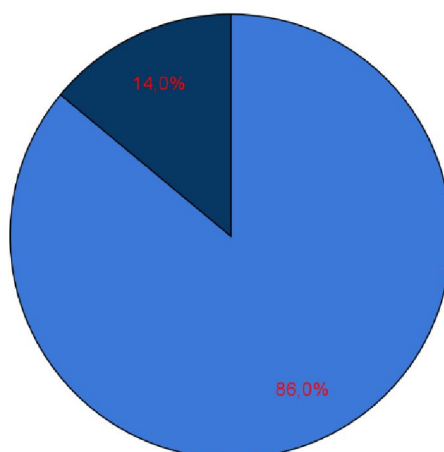
**Материал и методы.** Возрастная группа 17-35 лет представляет интерес по следующим причинам:

- использование пластмассы в быту резко увеличилось в 2000 г.г.;
- исходя из анализа научной литературы, БФА может оказывать воздействие на репродуктивную систему человека, поэтому вопрос является актуальным для людей данного возраста;
- масштабные исследования о влиянии БФА на организм человека начались проводиться с 2009 г., соответственно данная группа представляется одной из наименее защищенных.

Основным методом определения концентрации БФА в организме человека является анализ мочи (вещество хорошо растворимо в воде -114 - 228 мг/л), уровень бисфенола в крови быстро падает вследствие короткого периода выведения БФА из организма (6 ч).

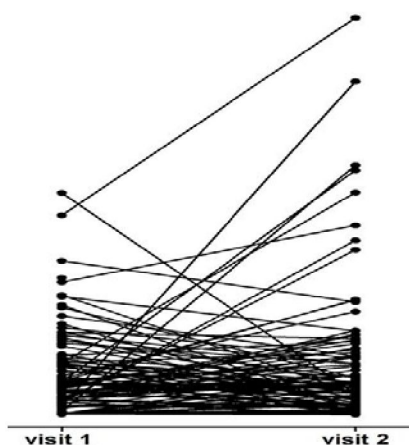
**Результаты и их обсуждение.** Для изучения концентрации вещества в организме человека у 94 участников в возрасте 17-19 лет в ходе исследования («College of

Life and Environmental Sciences, University of Exeter») брали два последовательных анализа мочи [2]. Результаты первого исследования показали наличие БФА у 86% подростков (рисунок 1).



**Рис. 1** – Количество участников с обнаруженным БФА (голубой цвет)

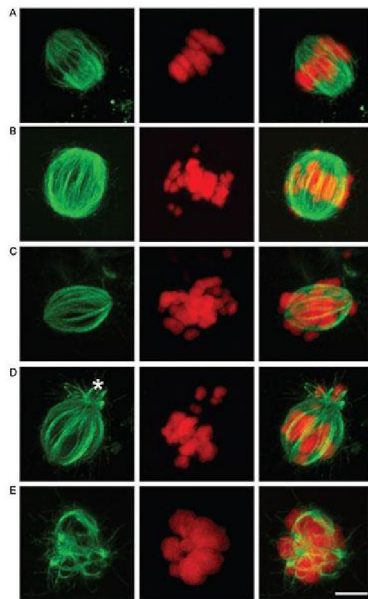
Для изучения влияния продуктов питания на концентрацию Бисфенола А для них была составлена диета, теоретически позволяющая снизить уровень БФА в организме. В итоге достоверно значимого снижения концентрации БФА в моче по результатам 2-го исследования не наблюдалось. Имеются противоречивые данные как в сторону увеличения концентрации вещества, так и в сторону его снижения (рисунок 2). Установлено, что употребление тех или иных продуктов питания не оказывает влияния на уровень БФА в биологических жидкостях, имеет значение лишь вид пластика упаковки продуктов.



**Рис. 2** – Соотношение между содержанием БФА в моче на момент 1-го и 2-го анализов

Для оценки влияния БФА на репродуктивное здоровье женщин исследовали 352 яйцеклетки, взятые от 121 пациентки клиники по лечению бесплодия г. Бостона. Полученные яйцеклетки помещали в культуру, содержащую различные дозы БФА. Для контроля вторую яйцеклетку от каждого донора не подвергали химическому воздействию. В течение эксперимента наблюдали за созреванием яйцеклеток в процессе

мейоза (специальными красителями помечали белки тубулин и актин, хроматин) [1,4]. Результаты эксперимента показали, что с увеличением концентрации БФА нарушается симметричное строение веретена деления, хромосомы не образуют экваториальную пластинку, а рассеиваются в беспорядке (рисунок 3).



**Рис. 3** – Созревание яйцеклеток. Зеленым обозначено веретено деления, красным - хромосомы. А - нормальная клетка. В, С, D, Е - клетка, в среде с различной концентрацией БФА

При анализе взаимосвязи между концентрацией Бисфенола А в моче и функцией яичников у женщин 20-30 лет, перенесших экстракорпоральное оплодотворение, установлено, что уровень БФА обратно пропорционален количеству извлеченных ооцитов и уровню эстрадиола [4].

Изучение качества спермы у мужчин 3-х экспериментальных групп (контрольная; пациенты клиник по бесплодию; рабочие, сталкивающиеся с БФА на производстве) показало статистически значимую зависимость между уровнем БФА в организме и сниженной вероятностью оплодотворения только у рабочих, сталкивающих с БФА на производстве [3].

#### **Выводы:**

1. Доза БФА в пищевых продуктах и напитках, хранимых в тарах, произведенных с использованием БФА, безопасна. Однако, это не относится к продуктам, которые были приготовлены или разогреты в тарах с бисфенолом.

2. БФА может вызывать нарушения в репродуктивной системе: у женщин - снижается доля созревающих яйцеклеток, увеличивается доля дегенерирующих яйцеклеток и яйцеклеток, которые претерпевают спонтанную активацию; у мужчин – снижается качество эякулята (количество, подвижность, морфология сперматозоидов и их способность к оплодотворению).

3. Так как БФА является одной из причин бесплодия, которое в последние годы растет во всем мире, требуется дальнейшее углубленное изучение негативного влияния бисфенола на фертильность.

### **Литература**

1. Смирнова, А.А. Возрастные изменения и риск хромосомных аномалий в ооцитах человека (обзор литературы) / А.А. Смирнова, Н.А. Зыряева, М.Б. Аншина // Проблемы репродукции. – 2019. – Т. 25. – №2. – С.16-26.
2. An engaged research study to assess the effect of a ‘real-world’ dietary intervention on urinary bisphenol A (BPA) levels in teenagers [Электронный ресурс]. – электронный журнал – М.: BMJ open, 2018 – Режим доступа к журн.: <https://bmjopen.bmj.com/content/8/2/e018742>. (дата обращения: 10.05.2022).
3. Are Environmental Levels of Bisphenol A Associated with Reproductive Function in Fertile Men? [Электронный ресурс]. - электронный журнал - М.: Environmental Health Perspectives, 2010 - Режим доступа к журн.: [https://www.researchgate.net/publication/44623003\\_Are\\_Environmental\\_Levels\\_of\\_Bisphenol\\_A\\_Associated\\_with\\_Reproductive\\_Function\\_in\\_Fertile\\_Men](https://www.researchgate.net/publication/44623003_Are_Environmental_Levels_of_Bisphenol_A_Associated_with_Reproductive_Function_in_Fertile_Men). (дата обращения 10.05.2022).
4. Bisphenol-A and human oocyte maturation in vitro [Электронный ресурс]. - электронный журнал – М.: Human Reproduction, 2013 – Режим доступа к журн.: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23904465/>. (дата обращения 10.05.2022).