

*П. В. Слеченко*

**ВЛИЯНИЕ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В СИГАРЕТАХ,  
НА СОМАТОТРОПНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ**

*Научный руководитель канд. биол. наук, доц. Н. И. Мезен*

*Кафедра биологии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

***Резюме.** В статье приведены результаты молекулярного докинга для веществ, содержащихся в сигаретах. Согласно результатам докинга определены вещества, оказывающие наиболее пагубное действие на рост человека.*

***Ключевые слова:** соматотропные рецепторы, молекулярный докинг, свободная энергия связывания, константа ингибирования.*

***Resume.** The article contains the results of molecular docking for substances, contained in cigarettes. According to the results of molecular docking the substances witch have the most harmful effect on the people's growth were defined.*

***Keywords:** somatotropic receptors, molecular docking, free energy of binding, constant of inhibition.*

**Актуальность.** Важнейшей проблемой современного общества является курение, и в частности курение подростков. Рост и развитие являются важнейшими стадиями жизненного цикла человека. Сам факт того, что на сегодняшний день по статистике в Республике Беларусь курит каждый 4-ый человек, заставляет задуматься: что будет с нашими детьми? Как они будут расти и как будут влиять на их рост вещества, содержащиеся в сигаретах? Недостаточность исследования проблемы и постигла меня на изучение этого вопроса.

**Цель:** анализ литературных данных о влиянии веществ, содержащихся в сигаретах, на соматотропные рецепторы.

**Задачи:**

1. Анализ механизма действия соматотропного гормона.
2. Классификация веществ, содержащихся в сигаретах.
3. Изучение механизма действия веществ, содержащихся в сигаретах на рост человека.

**Материалы и методы.** Исследование взаимодействий «гормон-рецептор» - лиганд производилось путем молекулярного докинга. Для проведения необходимых исследований были необходимы структурные формулы лигандов (веществ, которые «присоединяются» к рецепторному комплексу) и структурная формула самого рецептора. Далее, исходя из классификации веществ, содержащихся в сигаретах (по Дюбковой Т. П. 2008г.) с каждым лигандом был совершен докинг и по его результатам определялось вещество или группа веществ, наиболее пагубно влияющих на организм человека.

- Никотин
  - Газы (аммиак, окись углерода, окись азота)
  - Альдегиды (акролеин, ацетальдегид, формальдегид)
  - Ароматические углеводороды (бензол, пирен, флюорен)
  - Кислоты (синильная, стеариновая, уксусная)
  - Алканы (метан, бутан)
  - Металлы (алюминий, висмут, железо, кадмий, калий, никель, мышьяк, ртуть, свинец, хром, медь)
  - Радиоактивные элементы (полоний-210, свинец-210, калий-40, радий-226, радий-228, торий-228)
- (Дюбкова Т.П., 2008)

**Рисунок 1** – Классификация веществ, содержащихся в сигаретах  
(по Дюбковой Т. П., 2008 г.)

**Результаты и их обсуждение.** В результате исследования мы получили значения констант ингибирования, энергий связывания и других видов энергии, которые дали нам право сделать выводы о совместимости рецептора и инородного лиганда. Если связывание гормона роста и веществ, содержащихся в сигаретах, идет по одному сайту, то будет идти конкуренция за активный центр рецептора – следовательно, будет хуже передаваться внутриклеточный сигнал на рост и человек будет хуже расти.

**Таблица 1.** Сравнение констант ингибирования веществ, содержащихся в сигаретах

Лиганд	Значение
1. Никотин	646.02 $\mu\text{M}$
2. Аммиак	1.81 $\text{mM}$
3. Окись углерода	26.63 $\text{mM}$
4. Этаналь	35.01 $\text{mM}$
5. Акролеин	50.49 $\text{mM}$
6. Бензол	11.95 $\text{mM}$
7. Пирен	186.44 $\mu\text{M}$
8. Флюорен	616.46 $\mu\text{M}$
9. Уксусная кислота	34.77 $\text{mM}$

Константа ингибирования – это минимальное количество вещества, которое требуется для того, чтобы связаться с рецепторным комплексом. Из данной таблицы видно, что у пирена, флюорена и никотина наименьшие значения констант ингибирования, следовательно, этих веществ потребуется меньше всего, чтобы связаться с рецептором соматотропина.

**Таблица 2.** Сравнение свободной энергии связывания

Лиганд	Значение
1. Никотин	-4.75 ккал/моль
2. Аммиак	-3.74 ккал/моль
3. Окись углерода	-2.15 ккал/моль
4. Этаналь	-1.99 ккал/моль
5. Акролеин	-1.77 ккал/моль
6. Бензол	-2.62 ккал/моль
7. Пирен	-5.09 ккал/моль
8. Флюорен	-4.38 ккал/моль
9. Уксусная кислота	-1.99 ккал/моль

Свободная энергия связывания – энергия, которая выделяется при связывании лиганда с рецептором. Чем больше значение энергии по модулю, тем сильнее будет связывание. Но учет изначального знака все-таки есть: если энергия отрицательная, то связывание происходит самопроизвольно. Если положительная – то для связывания нужно подействовать энергией извне.

#### **Выводы:**

1. Так как соматотропин увеличивает рост практически всех тканей, то он будет влиять на процесс окостенения.

2. С завершением окостенения (20-25 лет) рост кости прекращается, следовательно функция соматотропина будет сводиться к стимуляции функции остеобластов (роста кости в толщину).

3. Вещества, которые будут блокировать синтез соматотропина в возрасте после 25 лет (после завершения процесса окостенения), на рост кости в длину влиять не будут. Но, возможно, будут влиять (некоторые из них) на рост кости в толщину.

4. Так как константа ингибирования и свободная энергия связывания для пирена, флюорена и никотина очень мала, то из всех веществ, содержащихся в сигаретах, наибольшее сродство к соматотропному рецептору будут проявлять пирен, флюорен и никотин. Наиболее слабым сродством к рецептору будут обладать акролеин, уксусная кислота и окись углерода. Остальные вещества связываться с рецептором не будут.

5. Поэтому, наиболее пагубное влияние на процесс окостенения и рост организма в целом будут оказывать пирен, флюорен и никотин в период интенсивного роста человека, что подтверждается литературными данными.

*P. V. Slepchenko*

## **THE EFFECT OF THE SUBSTANCES CONTAINED IN CIGARETTES ON SOMATOTROPIC RECEPTORS**

*Tutor Associate professor N. I. Mesen*

*Department of biology,*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

69-я научно-практическая конференция студентов и молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы современной медицины и фармации-2015»

---

**Литература**

1. Беляев, И. И. Табак – враг здоровья / И. И. Беляев. – М. Медицина, 1979 – 56 с.
2. Качан, В. А. О вреде курения / В. А. Качан. – Мн.: Беларусь, 1979 – 31 с.
3. Дюбкова, Т. П. Химический состав табачного дыма: токсические и канцерогенные эффекты на организм человека / Т. П. Дюбкова / Медицинская панорама. – Минск. – 2008. – №9. – С.34-39.