

ОБНАРУЖЕНИЕ ФЕНОБАРБИТАЛА И ДИФЕНГИДРАМИНА В ВОЛОСАХ ПОСЛЕ КОСМЕТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

М.В. Крысько, Ю.В. Слустовская, О.Ю. Стрелова, В.Н. Куклин

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический
университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,*

197376, Санкт-Петербург, Россия

Телефон: +79817682831 krysko.marina@pharminnotech.com

Резюме. Была исследована возможность обнаружения модельных лекарственных веществ в волосах после действия на них искусственного красителя. Установили, что воздействие красителя на волосы (шерсть) не влияет на фоновый уровень эндогенных веществ и не мешает дальнейшему определению модельного лекарственного вещества. Методика ферментативного гидролиза может быть использованы для изолирования веществ из обесцвеченных и искусственно окрашенных волос (шерсти). Степень экстракции дифенгидрамина, модельного лекарственного вещества, из обесцвеченной шерсти незначительно превышает степень экстракции его из природно окрашенной. Для фенобарбитала модельного лекарственного вещества, степень экстракции из обесцвеченных и искусственно окрашенных волос меньше, чем из природно окрашенных. Полученные данные следует учитывать при проведении химико-токсикологического анализа. Данное исследование может быть использовано для диагностики употребления наркотических средств и психотропных веществ.

Ключевые слова: природно и искусственно окрашенные волосы, ферментативный гидролиз, папаин, изолирование, модельное лекарственное вещество, димедрол, фенобарбитал

**DETECTION OF PHENOBARBITAL AND DIFENGIDRAMINE IN HAIR AFTER
COSMETIC EXPOSURE.**

M.V. Kryś'ko, Yu.V. Slustovskaya, O. Yu. Strel'ova, V.N. Kuklin

*St. Petersburg State University of Chemical Pharmaceuticals »Ministry of Health of the Russian
Federation*

Abstract. The stability of the model drug substance in the hair after exposure to an artificial dye was investigated. It was established that the effect of the dye on the hair (wool) does not affect the background level of endogenous substances and does not interfere with the further determination of the model drug substance. The enzymatic hydrolysis technique can be used to isolate substances from bleached and artificially colored hair (wool). The degree of extraction of diphenhydramine, a model drug substance, from bleached wool is slightly higher than the degree of its extraction from naturally dyed. For phenobarbital model drug substance, the degree of extraction from bleached and artificially colored hair is less than from naturally colored hair. The obtained data should be considered when conducting chemical-toxicological analysis. This study can be used to diagnose the use of narcotic drugs and psychotropic substances.

Keywords: natural and artificially colored hair, enzymatic hydrolysis, papain, isolation, model drug, diphenhydramine, phenobarbital

Введение.

Вопрос обнаружения психоактивных веществ в волос не теряет своей актуальности. Данный биообъект предоставляет больше возможности для обнаружения наркотических средств, психотропных и других токсических веществ в организме человека, а анализ данного биообъекта повышает достоверность диагностики их употребления [1, 4].

В современном мире волосы ежедневно подвергаются различным механическим, термическим и химическим воздействиям, что может сказаться на их структуре. При химическом воздействии постепенно изменяется нормальная структура волоса, что может оказать влияние на степень накопления веществ и результаты анализа волос [2].

Материалы и методы.

В нашем эксперименте использовали шерсть лабораторных животных – морских свинок белого, рыжего и черного природного окраса. Животные ежедневно получали модельные лекарственные вещества (МЛВ), фенобарбитал и димедрол, которые вводили ежедневно в виде 0,1 % водного раствора перорально в дозе, соответствующей суточной

дозе для человека. На 28 день эксперимента на половине туловища животного проводили искусственное окрашивание (обесцвечивание) шерсти с помощью профессионального красителя (микрогранулированной пудры для обесцвечивания волос (до 7 тонов) Estel Princess Essex и 6%, оксигента Estel Princess Essex). Процедуру проводили по методике, описанной в инструкции. Затем шерсть срезали. Для проведения пробоподготовки был выбран протеолитический фермент папаин. Выбор основывался на аминокислотном составе белков шерсти (волос) [1,3].

Результаты

Полученные данные (табл. 1) были статистически обработаны в соответствии с требованиями в Государственной фармакопее XIV издания (n=6; P=90%) и ОСТ от 26.05.03 №220.

Таблица 1.

Результаты количественного содержания фенобарбитала и дифенгидрамина в экстрактах из шерсти лабораторных животных после гидролиза папаином

Вид шерсти	Количественное содержание С, нг/мг	Метрологические характеристики						
		n	f	\bar{X}	S	ΔX	$\epsilon\%$	CV%
Фенобарбитал								
черная шерсть	23,90; 24,07; 24,34; 24,34; 24,42; 24,56	6	5	24,27	0,24	0,49	2,01	1,00
черная обесцвеченная шерсть	19,22; 19,22; 19,35; 19,47; 19,48; 19,49			19,37	0,13	0,26	1,33	0,66
рыжая шерсть	24,06; 25,12; 26,08; 26,40; 27,43; 27,59			26,11	1,36	2,73	10,47	5,19
рыжая обесцвеченная шерсть	18,84; 19,46; 19,64; 19,68; 19,88; 20,09			19,60	0,43	0,87	4,42	2,19
искусственно окрашенная в черный цвет шерсть	16,42; 17,37; 17,55; 18,12; 18,72; 19,48			17,94	1,08	2,17	12,09	6,00
Дифенгидрамин								
черная шерсть	23,54; 23,65; 23,70; 23,74; 23,85; 24,01	6	5	23,75	0,16	0,33	1,39	0,69
черная обесцвеченная шерсть	33,90; 33,98; 34,39; 35,15; 35,24; 35,66			34,72	0,73	1,47	4,24	2,10
рыжая шерсть	17,39; 17,41; 18,15; 19,72; 19,77; 20,07			18,75	1,24	2,51	13,36	6,63
Рыжая обесцвеченная шерсть	21,87; 22,16; 22,36; 22,37; 22,42; 22,46			22,27	0,22	0,45	2,02	1,00
искусственно окрашенная в черный цвет шерсть	18,05; 18,24; 18,93; 19,95; 20,51; 21,06			19,46	1,24	2,49	12,82	6,36

Показано, что косметическое воздействие на волосы (обесцвечивание или окрашивание) не оказывает влияния на возможность проведения ферментативного гидролиза как этапа пробоподготовки образцов волос, фоновый уровень эндогенных веществ и элементов красителя не влияет на возможность интерпретации результатов.

В отличие от данных полученных на модельной затравке волос *in vitro* (L. Potsch, G. Skopp, 1996) и последующем их обесцвечивании, проведенный эксперимент по моделированию длительного употребления МЛВ (*in vivo*) не показал значительного изменения количественного содержания модельного лекарственного вещества в извлечениях из образцов волос, подвергшихся воздействию красителя. Показано, что воздействие обесцвечивающего агента и самостоятельно или как этапа окраски приводит к увеличению содержания дифенгидрамина в экстрактах из проб шерсти, что объясняется повышением пористости волоса после воздействия обесцвечивающего красителя и доступности более глубоких слоёв волоса для действия протеолитического фермента [5].

В искусственно окрашенных волосах мы не наблюдаем резкого снижения количественного содержания дифенгидрамина и фенобарбитала, что позволяет использовать их для доказательства употребления психотропных и наркотических веществ. Результаты нашего исследования следует учитывать при интерпретации результатов лабораторной диагностики употребления наркотических средств и психотропных веществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Слустовская Ю.В.* Изолирование лекарственных средств из волос с применением протеолитических ферментов для химико-токсикологических исследований: автореф. дис. ... канд. фарм. наук / Ю.В. Слустовская. – СПб., 2018. – 24 с.
2. *Плотникова И.Ю., Черниченко Т.А.* Технология парикмахерских работ : учебное пособие для нач. проф. Образования – 9-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 189 с., [24] с. Цв. Ил.
3. *М. В. Крысько, Ю. В. Слустовская, О. Ю. Стрелова, В.Н. Куклин* Апробация методики ферментативного гидролиза на природно и искусственно окрашенных волосах для изолирования лекарственных веществ. Научные ведомости БелГУ. – 2018. – №4 том 41. – С. 659-671
4. *Kintz, P.* Analytical and practical aspects of drug testing in hair / ed. by P. Kintz. – New York: Taylor & Francis Group, 2007. – 382 p.
5. *L. Potsch, G. Skopp.* Stability of opiates in hair fibers after exposure to cosmetic treatment. Forensic Sci. Int. 1996, 81, 95.