

Міністерство охорони здоров'я України
Харківський національний медичний університет
Кафедра медичної і біоорганічної хімії

Матеріали
студентської конференції,

**«Хімія. Екологія. Медицина»,
X (ювілейна) студентська конференція, присвячена
150-річчю з відкриття періодичної системи
хімічних елементів Д. І. Менделєєвим**

Харків
ХНМУ
2019

Тези студентської реферативної конференції, «Хімія. Екологія. Медицина», X (ювілейна) студентська конференція, присвячена 150-річчю з відкриття періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєвим, лютий – березень 2019 р. – Харків, ХНМУ. – 2019. – 150 с. Українською та англійською мовою.

Оргкомітет конференції:

Сирова Гана Олегівна – зав. каф. медичної та біоорганічної хімії,
д. фарм. н., професор;

Макаров Володимир Олександрович – канд. хім. н., доцент;

Петюніна Валентина Миколаївна – канд. фарм. н., доцент;

Завада Оксана Олександрівна – канд. фарм. н., ст.викладач.

У збірці представлені тези робіт студентів I, II, III, IV медичного та стоматологічного факультетів Харківського національного медичного університету.

ЗМІСТ

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ «ЗА ВІДКРИТТЯ ІНСУЛІНУ».....	
<i>ТОПОЛЮК К. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	9
НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ У 2018 РОЦІ.....	
<i>ЧУПНА В. І. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	10
НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ ЗА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ РЕПАРАЦІЇ ДНК..	
<i>ГЄЖИНА А. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	12
РОЛЬ ДОСЛІДЖЕНЬ АДОЛЬФА ВІНДАУСА В СУЧАСНІЙ МЕДИЧНІЙ НАУЦІ.....	
<i>ЗАХАРЧЕНКО К.Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ПЕТЮНІНА В.М.</i>	12
НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ У 1939 РОЦІ.....	
<i>ПОЛЬЩА Е. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	14
НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ 2018.....	
<i>СТУКАЛКІНА Д. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.</i>	15
БАТЬКО ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ – ПОЛ БЕРГ	
<i>МЕЖЕНІНА Т. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	20
ЕВОЛЮЦІЯ ДАРВІНА В ПРОБІРЦІ	
<i>ЛАВРУК О. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.</i>	20
ДОРОТІ КРОУФУТ ХОДЖКІН.....	
<i>ПАВЛОВА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	22
ІМУНОТЕРАПІЯ РАКУ. ЗА ЩО ВРУЧИЛИ НОБЕЛІВСЬКУ ПРЕМІЮ З МЕДИЦИНИ ТА ФІЗІОЛОГІЇ ДЖЕЙМСУ ЕЛЛІСОНУ ТА ТАСУКУ ХОНДЗЕ?.....	
<i>УШАКОВА М.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	24
КРИСТІАН АНФІНСЕН – НОБЕЛІВСЬКИЙ ЛАУРЕАТ З ХІМІЇ 1972 РОКУ	
<i>МОГИЛЕНЕЦЬ О. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	25
ДОФАМІН- НЕЙРОМЕДІАТОР ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗА ЯКІ АРВІДУ КАРЛССОНУ, ПОЛУ ГРІНГАРДУ і ЕРІКУ КАНДЕЛА, БУЛА ПРИСУДЖЕНА НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ	
<i>ЗАЯРНА А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	26
НОБЕЛІВСЬКИЙ ЛАУРЕАТ З ХІМІЇ КЕРІ МАЛЛІС ТА ЙОГО ВІДКРИТТЯ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ.....	
<i>КРАСОВСЬКА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	27
ПАУЛЬ ЕРЛІХ - ПРАБАТЬКО ХІМОТЕРАПІЇ.....	
<i>СИЧ Д.О. КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА Н.М.</i>	29
ВІДКРИТТЯ СТРУКТУРИ ІНСУЛІНУ	
<i>ПОНОМАРЕНКО О. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	31
MAGNIFICENT CONTRIBUTION OF NOBEL LAUREATE GEORGE SMITH IN THE FIELD OF DIRECTED EVOLUTION.....	
<i>BONDAREVA YELYZAVETA. SUPERVISOR: SAVELEVA E.</i>	32

ВИНАХІДНИК МЕТОДУ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ	
<i>ГАРМАШ І. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	34
НОБЕЛІВСЬКИЙ ЛАУРЕАТ З ХІМІЇ КЕРІ МАЛЛІС ТА ЙОГО ВІДКРИТТЯ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ	
<i>КРАСОВСЬКА А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	35
НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ У 2012 РОЦІ.....	
<i>КОНОПЛЯ Л. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	36
ФУЛЕРЕН – ХІМІЧНІ, ФАРМАКОЛОГІЧНІ, МЕДИЧНІ АСПЕКТИ.....	
<i>ОРЛОВА С. К. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК. ПЕТЮНІНА В. М.</i>	38
НАНОРОБОТИ В МЕДИЦИНІ	
<i>СМОЛІН І. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.</i>	39
ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ТКАНИННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ.....	
<i>ГЛУШКО С. М. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: СЕМКО Г. О.</i>	41
МЕХАНІЗМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ.....	
<i>АМЕЛІНА Г. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ЗАВАДА О. О.</i>	42
ЛІПОСОМАЛЬНІ ФОРМИ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ.....	
<i>БУТЕНКО В. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О. О.</i>	45
МАГНІТНІ НАНОЧАСТИНКИ В МЕДИЦИНІ.....	
<i>ВАВІЛА О. М. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В. М.</i>	46
ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕНДРИМЕРІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В МЕДИЦИНІ	
<i>КОЛЯДА К. Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.</i>	48
НАНОЧАСТИНКИ ЗОЛОТА В МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ.....	
<i>КОРЖОВА В. М. КЕРІВНИК ЗАВАДА О. О.</i>	50
ЛІПОСОМИ ЯК ФОРМА ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ.....	
<i>ГРАЖДАНОВ Б. Р. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ЗАВАДА О. О.</i>	51
ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛІКУВАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ	
<i>ПІКАЛОВ Д. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.</i>	52
ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА У МЕДИЦИНІ	54
<i>СТЕШЕНКО М. Г. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ПЕТЮНІНА В. М.</i>	
КАРБОНОВІ НАНОТРУБКИ В МЕДИЦИНІ.....	55
<i>ЧОРНА Д. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК В МЕДИЦИНІ.....	
<i>ВЕРТЕЛЕЦЬКА А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О. О.</i>	57
ВИКОРИСТАННЯ НАНОАЛМАЗІВ В МЕДИЦИНІ.....	
<i>ГРИЩЕНКО А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: СЕМКО Г. О.</i>	59

ФУЛЕРЕНИ: ПЕРСПЕКТИВИ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ, ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ	60
<i>ЛАКТИОНОВА О. І. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.</i>	60
НАНОЧАСТИНКИ КРЕМНІЮ В МЕДИЦИНІ	61
<i>ШАРІФУЛЛА Р. Ш. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О. О.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ПРИ ЛІКУВАННІ ВІРУСНИХ ІНФЕКЦІЙ	
<i>ІОФФЕ О.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ДОЦ. ПЕТЮНІНА В.М.</i>	63
ЦИКЛОДЕКСТРИНИ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ	
<i>ГРИГОРЬЄВА А.О.НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	64
ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА У МЕДИЦИНІ	
<i>СТЕШЕНКО М. Г. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В. М.</i>	65
ЗАСТОСУВАННЯ ДЕТОНАЦІЙНИХ НАНОАЛМАЗІВ У ЛІКУВАННІ ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРОБ	
<i>БОЙКО М.С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В.М.</i>	66
ПОЛІМЕРНІ РЕЧОВИНИ В МЕДИЦИНІ. РОЛЬ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ. ПРОТЕЗ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНУ	
<i>КОСТЕНКО В. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	68
ПОЛІМЕРИ У СУЧАСНИХ СИНТЕТИЧНИХ ШОВНИХ ХІРУРГІЧНИХ МАТЕРІАЛАХ..	
<i>ЯКУНІЧЕВ М.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.</i>	69
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ У СЕРЦЕВО-СУДИННІЙ ХІРУРГІЇ	
<i>АМІРЯН Д.С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	71
ПЕРЕВАГА СИНТЕТИЧНИХ ПОЛІМЕРІВ В ЗАМІННИКАХ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ. ..72	
<i>БАДАЛОВ З.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРІВ У СТОМАТОЛОГІЇ	
<i>ГАРЮШЕНКО А.С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	74
ПОЛІСТИРОЛ	
<i>ЖУРАВОВ А.Ф. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	75
БІОПОЛІМЕРИ ДЛЯ КЛІТИННОЇ І ТКАНИННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ	
<i>ТОЦЬКИЙ А. Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	77
ПОВІДОН. ЙОГО ЗНАЧЕННЯ В МЕДИЦИНІ	
<i>КОРИТНА А.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	78
ГІАЛУРОНОВА КИСЛОТА ТА ІНШІ ПОЛІМЕРИ В МЕДИЦИНІ	
<i>МАСЮТКІН М.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	79
ПЕЛЮСТКОВІ ПРОТЕЗИ КЛАПАНІВ СЕРЦЯ	
<i>РУДОМЕНКО О.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	81
ПРОТЕЗУВАННЯ СЕРЦЕВИХ КЛАПАНІВ ПОЛІМЕРНИМИ МАТЕРІАЛАМИ: ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ	
<i>ЗАГОСКІНА К.Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н.М.</i>	82

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ І БІОМАТЕРІАЛІВ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ	
<i>РЕВЕНКО А.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ЗАВАДА О.О.</i>	84
БІОПОЛІМЕРИ В МЕДИЦИНІ	
<i>ПРОХОРЕНКОВА З. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.</i>	85
ПОЛІМЕРНІ ШОВНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПОЛІМЕРНІ КЛЕЇ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.	
<i>РОДИНА В.Г. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	86
ПЕЛЮСТКОВІ ПРОТЕЗИ КЛАПАНІВ СЕРЦЯ	
<i>РУДОМЕНКО О.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	87
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ В КРАНІОПЛАСТИЦІ	
<i>ЦИБ К. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.</i>	88
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРЕДМЕТІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ЗАМІНИ ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	
<i>СБІТНЄВА Ю.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.</i>	90
ХІМІЯ ПОЛІМЕРІВ І ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ	
<i>ТРУБЕЦЬКА В.М. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.</i>	91
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ, ЯК МАТЕРІАЛ, В ТРАНСПЛАНТОЛОГІЇ	
<i>ЦІВАТИЙ І. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	94
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ В ОФТАЛЬМОЛОГІЇ	
<i>ШЕВЕЛЮК В. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	95
ПОЛІМЕРИ В МЕДИЦИНІ	
<i>ЯЩЕНКО В.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	96
ПОЛІМЕРИ В ОФТАЛЬМОЛОГІЇ	
<i>ЧУГУНОВА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	98
ПЕРЕВАГА СИНТЕТИЧНИХ ПОЛІМЕРІВ В ЗАМІННИКАХ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ	
<i>БАДАЛОВ ЗАУР АДАЛЯТ ОГЛИ. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	99
ОТРУЙНІ РОСЛИНИ РОДИНИ ЖОВТЕЦЕВИХ	
<i>СМИРНОВА А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.</i>	102
ВОВЧА ЯГОДА	
<i>ПОЛІЩУК О.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А.І.</i>	103
АМИГДАЛІН, ЯК ОСНОВНИЙ ЦІАНОГЕННИЙ ГЛІКОЗИД АБРИКОСА	
<i>ТАНЕНЯ В. П. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	104
ТИС ЯГІДНИЙ. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ	
<i>АХМЕД ДІАНА. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	105
ПИЖМО ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ У МЕДИЦИНІ	
<i>БІЛЕНКО В.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А.І.</i>	107

ХВИЛІВНИК ЗВИЧАЙНИЙ. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ	
<i>БИКОВ Є.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	108
БОЛИГОЛОВ ПЛЯМИСТИЙ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОТРУЙНІ ВЛАСТИВОСТІ	
<i>КОЛІЄНКО І.В.. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.</i>	109
ДУРМАН ЗВИЧАЙНИЙ	
<i>ГАУРГОВА М. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: МАКАРОВ В.О.</i>	110
DATURAS TRAMONIUM L	
<i>ПОМАЗАНОВ Д.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: МАКАРОВ В.О.</i>	111
AMBROSIA ARTEMISIFOLIA	
<i>КОЛОТ Т. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А. І.</i>	113
ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ НАРЦИСІВ	
<i>КОЛОША О. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.</i>	114
ОМЕЛА БІЛА	
<i>ТКАЧЕНКО В.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.</i>	115
БОРЩІВНИК СОСНОВСЬКОГО	
<i>ПЕТРЮК К. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: МАКАРОВ В.О.</i>	116
РИЦИНА	
<i>РЗАСВА АЙТАДЖ АКІФ КИЗИ. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н.М.</i>	117
СОЛАНІН У КАРТОПЛІ ЯК ЛІКАРСЬКИЙ ПРЕПАРАТ	
<i>САПРОНОВА А. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.</i>	119
АКОНІТ – ВБИВЦЯ ЧИ ЛІКАР?	
<i>СЕМЕНКО К. Д. ВИКЛАДАЧ: АС. ТЮПОВА А.І.</i>	119
ОТРУЙНІ РОСЛИНИ РОДИНИ ЖОВТЕЦЕВИХ	
<i>СМИРНОВА А. О. ВИКЛАДАЧ: АС. ТЮПОВА А. І.</i>	121
КОНВАЛІЯ ТРАВНЕВА	
<i>ХАССАЙ Л.Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.</i>	122
ВИКОРИСТАННЯ БЕЛАДОНИ В МЕДИЦИНІ	
<i>ХОДУН Д.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.</i>	123
СКОПОЛІЯ КАРНІОЛІЙСЬКА, ЇЇ ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЯК ОТРУЙНОЇ РОСЛИНИ ТА ЇЇГО ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	
<i>ОНИШКО Е. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	124
ЧИСТОТІЛ ЗВИЧАЙНИЙ	
<i>КАПРАЛОВА В. Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК – САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	125
ДУРМАН У МЕДИЦИНІ	
<i>ШЕНГЕР А. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А.І.</i>	126
БЕЛЕНА	
<i>ОЛІЙНИКОВА Я.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.</i>	127

АЛКАЛОЇДИ	
<i>АХМАДІ МАЛІКА. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.</i>	128
БЕЛАДОНА ЗВИЧАЙНА	
<i>ГОРБАТЕНКО І. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А. І.</i>	130
ДУРМАН ЗВИЧАЙНИЙ	
<i>ЯНКОВСЬКА Я. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.</i>	132
ХІМІЯ ОТРУЙНИХ РОСЛИН: ЧЕМЕРИЦЯ ЛОБЕЛІЄВА	
<i>АЛЕНЧИК Н. П. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.</i>	133
ОТРУСНІ РЕЧОВИНИ В МЕДИЦИНІ: БУЗИНА ЧОРНА	
<i>ЖИЛІНА А. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	134
ВОРОНЯЧЕ ОКО ЗВИЧАЙНЕ(PARIS QUADRIFOLIA)	
<i>БОРЩОВА З. Г. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.</i>	135
ГОРИЦВІТ ВЕСНЯНИЙ – КОРИСНА ОТРУЙНА РОСЛИНА	
<i>ЗУБРІЙ О. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: СЕМКО Г. О.</i>	136
ЩО ЗА СИЛА В ЦІЄЇ ОТРУТІ	
<i>НЕСТЕРОВА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.</i>	137
ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТОЛОГІЇ НА УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ	
<i>РАЗІНKOBA Н. Р. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.</i>	140
ПЛОМБУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ	
<i>СТАРИКОВ Е. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А.І.</i>	142
ВИКОРИСТАННЯ БЛАГОРОДНИХ МЕТАЛІВ У СТОМАТОЛОГІЇ	
<i>АЛЕКСЄЄВА В.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.</i>	143
POLYMETHYL-2-METHYLPROPENOATE	
<i>ГАНЖА Д.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.</i>	145
ХІМІЯ В СТОМАТОЛОГІЇ: МАТЕРІАЛИ РАНІШЕ VS ЗАРАЗ	
<i>ГУРБАНОВА КАРИНА. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В.М.</i>	146
НЕБЕЗПЕЧНІ РЕЧОВИНИ У СТОМАТОЛОГІЇ	
<i>МАРК ТЮРІН. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н.М.</i>	147

НОБЕЛІВСЬКІ ЛАУРЕАТИ З ХІМІЇ
(І МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ)
НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ «ЗА ВІДКРИТТЯ ІНСУЛІНУ»

ТОПОЛЮК К. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

За що ж саме дали цьому вченому премію? Фредерік Бантінг - перший, хто зміг виділити інсулін і використовувати його для лікування.

Актуальність. Відкриття інсуліну займає особливе місце в історії науки, адже лише за кілька місяців науковий експеримент дав відмінний результат - врятовані людські життя.

Цю хворобу знали ще з давніх часів. У Стародавньому Єгипті описали характерні симптоми - спрага, астения, виділення великої кількості сечі. У 1674 році Томас Уїлліс, англійський лікар, визначив ще один важливий симптом - солодкий смак сечі. Так хвороба отримала назву на латині «mellitus», від слова «mel» - мед.

Під час важкої форми діабету крім вуглеводного порушується ще й ліпідний обмін. Жири в повному обсязі розщеплюються, утворюючи токсичні речовини - ацетон і ацетооцтову кислоту – врешті-решт настає діабетична кома та смерть. Раніше рідко хто проживав більше 5-7 років після початку хвороби, навіть перебуваючи на напівголодного дієти.

Але відкриття інсуліну все змінило.

В кінці XIX століття був проведений експеримент, в процесі якого у собаки видалили підшлункову залозу, що і викликало все симптоми цукрового діабету, включаючи підвищення рівня цукру в крові. Отже, ще до Бантінга припускали, що «секрет» підшлункової залози, який виробляють острівці Лангерганса, відповідає за розвиток діабету.

Зараз відомо, що ці острівці продукують гормон інсулін, який виконує в організмі функцію "провідника" глюкози, допомагаючи їй потрапити в клітку.

Якщо інсулін в нестачі, то клітини не отримують глюкози (це сприяє її накопиченню в крові) і починають розщеплювати жири, що призводить до кетоацидозу, порушення кислотно-лужного балансу і до смерті.

Сама підшлункова залоза має два типи секреторних клітин. Також в ній є ацинозні клітини, які синтезують і виділяють в панкреатичні протоки травні ферменти. Останні потрапляють у тонкий кишечник і перетравлюють їжу, тобто при порушенні цілісності підшлункової залози інсулін легко перетравлюється.

Прочитавши статтю Мозеса Баррона, яка вказувала, що блокада панкреатичних проток жовчними каменями викликає атрофію того самого другого типу клітин підшлункової залози - ацинозних клітин, Бантінг вирішив перев'язати протоки підшлункової, витримати час, за який зруйнуються ацинозні клітини, щоб знайти спосіб отримання екстракту острівцевих клітин, не схильних до руйнівної дії трипсину та інших панкреатичних ферментів.

Записав він це так: «Перев'язати протоки підшлункової залози у собак. Почекати шість-вісім тижнів. Видалити та екстрагувати».

У лабораторії Маклеода Бантінг з помічником Чарльзом Бестом зуміли досягти всіх поставлених мет: виділили інсулін (назву гормон отримав від лат. Insula - «острів», від острівців Лангерганса), видалили підшлункову залозу собаці, а потім врятували її після введення їй інсуліну.

У 1922 року Бантінг і Бест ввели по 10 умовних одиниць інсуліну собі, потім 14-річному хлопчикові Леонарду Томпсону, який страждав на цукровий діабет. Хлопчик швидко пішов на поправку. Він був першим, кого врятував інсулін.

Висновки. Відкриття Фредеріка Бантінга врятувало життя мільйонам. І хоча цукровий діабет і до цього дня невиліковний, завдяки інсуліну люди навчилися контролювати цю хворобу.

Список використаної літератури:

1. Волинкіна А.П., Горіков І.П., Мананнікова В.І. Цукровий діабет - небезпечний виклик світовій спільноті // Наук.-мед. вісник Центрального Чорнозем'я. 2016. № 63. С. 166-171.

2. Воронько О.Е., Бодо Н.В., Арчаков А.И. Використання SNPмаркерів для оцінки індивідуальної генетичної схильності до цукрового діабету типу 1 і 2 // Біомед. хімія. 2007. Т. 53, №4. С. 373-385.

3. Горшков І.П., Золоедов В.М. Роль адіпокіни в патогенезі цукрового діабету 2 типу та метаболічного синдрому (огляд) // Вісник нових медичних технологій. 2010. Т. 17, № 1. С. 132-134.

4. Панков Ю.А. Цукровий діабет і інша патологія у пацієнтів з мутаціями в генах INS або INSR // Цукровий діабет. 2012. № 4. З 11-16.

5. Шахтарін В. В. Результати дослідження геномних асоціацій (Genome Wide Association Studies) - в ендокринологічну практику // РМЖ. 2012. №3. С. 133.

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ У 2018 РОЦІ

ЧУПІНА В. І. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

Нобелівська премія в галузі хімії в 2018 році була присуджена трьом професорам - Френсіс Арнольд (США), Джорджу Сміту (США) і Грегорі Вінтер (Великобританія) за дослідження в області спрямованої еволюції різних білків і пептидів. Нобелівським комітетом було відзначено, що ця премія "присуджена за революцію, яка була здійснена завдяки еволюції". Сучасні технології намагаються створити продукти на біологічній основі, які були б конкурентоспроможними. Біологія дуже вплинула на те, як люди йдуть на хімічний синтез. Це дало змогу маніпулювати біокатализаторами для отримання корисних хімічних речовин, які можуть бути використано в різних галузях – в сільськогосподарській промисловості, медицині та біоінженерії. Тому "спрямована еволюція" ферментів - білків, які є катализаторами хімічних реакцій вперше застосована Ф.Арнольд, яка дозволяє за допомогою мутацій отримувати білки з конкретними властивостями під конкретні завдання, метод вивчення білок-білкових, білок-пептидних і ДНК-білкових взаємодій під назвою "дисплей фагів", що винайдено Д. Сміт та його застосування для створення нових фармацевтичних препаратів завдяки дослідженням Г. Уінтера є вкрай важливим та актуальним, та відповідає потребам часу. На думку Ф. Арнольд біологія має блискучий алгоритм вирішення проблеми виживання з часом – це еволюція, тому що це потужний прогресивно-інженерний процес, широко поширений в інженерії ферментів, який став можливим завдяки прогресу в молекулярній біології і високопродуктивного скринінгу. Природа, кращий хімік усіх часів, вирішує складне завдання проблем живого і тривалого протягом мільярдів років в дивовижному діапазоні умов. Живі організми або їхні компоненти можуть бути ефективними виробничими

платформами [1]. Досягнення в галузі молекулярної біології дали змогу розмножувати ферменти, при цьому направляючи еволюцію ферментів лабораторним методом для досягнення бажаних функціональних результатів. «Спрямована еволюція» імітує еволюцію шляхом штучного відбору і прискорюється в лабораторних умовах за допомогою фокусування на окремих генах, експресованих у швидко зростаючих мікроорганізмах [2]. Цитохром P450, чії рідні функції включають різноманітність надзвичайно складних перетворень, таких як гідроксилування, епоксидування, окислення гетероатомів, нітрування та інше, як багатообіцяюче місце для полювання на нові види діяльності. На цій підставі було спроектовано P450s та інші гемові білки, щоб здійснити безліч реакцій, відомих синтетичним хімікам, але не знайдених в біології [3]. Застосування гемових білків для синтезу інших хіральних циклопропанових фармацевтичних попередників, дало змогу використовувати їх в синтезі тикагрелору, медикаментозного препарату для запобігання повторного виникнення серцевих нападів [4]. За допомогою спрямованої еволюції (і трохи дизайну) може легко створити нові генетично кодовані ферментні каталізатори. Активні сайти нових ферментів можуть надавати високу активність і хіміо-, регіо-, і енантіоселективності, а також селективності продукту, які важко або неможливо досягти за допомогою каталізаторів з малими молекулами. Зроблені за допомогою спрямованої еволюції ферменти використовуються для створення безлічі речовин - від біопалива до фармацевтичних препаратів. Відкриття Д. Сміта відноситься до еволюції - адаптації видів до різних середовищ та полягає в створенні "дисплея фагів", техніки, де специфічна білкова послідовність штучно вставляється в ген білка оболонки бактеріофага, викликаючи експресію білка на зовнішній стороні бактеріофага. У якості бактеріофагів виступають віруси, що вражають бактерії - для визначення зв'язків між ділянками ДНК і конкретними білками та може бути використаний для розвитку нових білків [5]. Вперше ця техніка була описана в 1985 році. Цей метод призвів до нових лікарських засобів. Г. Вінтер, пристосував цей метод для відбору антитіл. Він ввів в геном фага шматок ДНК, що кодує людський імуноглобулін - причому той шматок, який кодує «хапальну» частина білка (тобто ту, яка безпосередньо розпізнає іншу молекулу). Це була ідея з фагового дисплея - ввести в вірус потрібний білок [5]. Дисплей фагів дозволяє створювати антитіла, які нейтралізують токсини, борються з аутоімунними захворюваннями і дозволяють лікувати рак на стадії розвитку метастазів.

Висновки. Таким чином, відкриття трапилися як результат глибокого розуміння еволюційної теорії, яка допомагає не просто абстрактне осмислювати світ навколо, але і приносить безпосередні практичні плоди. Це стало можливим завдяки можливості створювати нові генетично кодовані ферментні каталізатори для реакцій, наявності фагового дисплея та його практичного застосування для створення нових фармацевтичних препаратів.

Список використаної літератури:

1. F. Arnold. Directed Evolution: Bringing New Chemistry to Life // *Angew Chem Int Ed Engl.* – 2018- Apr 9; 57(16): 4143–4148.
2. C. K. Prier, F. H. Arnold, // *J. Am. Chem. Soc.* 2015, 137, 13992.
3. O. Brandenburg, R. Fasan, F. H. Arnold // *Curr. Opin. Biotechnol.* 2017, 47, 102.
4. K. E. Hernandez, H. Renata, R. D. Lewis et al. // *ACS Catal.* 2016, 6, 7810.
5. C. Hammer, G. Kubik, E. Watkins, S. et al. // *Science* 2017, 358, 215.

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ ЗА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ РЕПАРАЦІЇ ДНК

ГЕЖИНА А. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

Актуальність: репарація - це сукупність процесів, які забезпечують виправлення пошкоджених ділянок молекули ДНК, що з'являються унаслідок дії фізичних та хімічних факторів. Завдяки цим дослідженням людство отримало нові знання про функції живих клітин в боротьбі з раком.

Томас Ліндаль, Пол Модрич й Азіз Санджар провели дослідження механізмів репарації молекули ДНК, за що отримали 10 грудня 2015 на 107-й процедурі нагородження Нобелівські премії в галузі хімії.

Томас Ліндаль вперше показав, що ДНК надзвичайно часто пошкоджується. Якби не існувало процесів відновлення, то на Землі нічого б не розвивалося. Це підштовхнуло Ліндаля до відкриття механізму ексцизійної репарації, що замінює пошкоджені ділянки ДНК на нормальні.

Пол Модрич з'ясував як клітини виправляють помилки в ДНК під час ділення. Це відбувається завдяки репарації помилково спарених основ, яка знаходить ділянку ДНК, де на різних ланцюгах навпроти один одного сформувалась некомплементарна пара нуклеотидів.

Азіз Санджар дослідив механізм вирізання нуклеотидів. Цей механізм використовують клітини для захисту організму від пошкоджень, нанесених ультрафіолетовим випромінюванням. Наприклад, у людини порушення цього механізму веде до появи раку шкіри.

Таким чином, репарація представляє еволюційно отримані засоби захисту генетичної інформації та її стабільності від факторів, які впливають на зміну ланцюгу ДНК клітини. Метою цих досліджень було з'ясувати яким чином ракові клітини захищають себе від процесів репарації молекули ДНК, щоб можна було дезактивувати їх без шкоди для здорових клітин людського організму, що зараз є дуже актуальною темою в галузі медицини.

Список використаної літератури:

1. Мушкамбаров М.М., Кузнецов С.Л. Молекулярна біологія: Навчальний посібник для студентів медичних закладів,- М.: ООО "Медичне інформаційне агентство", 2007. - 536 с.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволоб. - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. - 384 с.
3. Голясна Н.В., Цветкова Н.А.Репарація неправильно спарених основ/ Н.В.Голясна, Н.А. Цветкова // Молекулярна біологія. - 2006. - №2. - С.211-223.

РОЛЬ ДОСЛІДЖЕНЬ АДОЛЬФА ВІНДАУСА В СУЧАСНІЙ МЕДИЧНІЙ НАУЦІ *ЗАХАРЧЕНКО К.Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ПЕТЮНІНА В.М.*

Адольф Отто Рейнольдс Віндаус – німецький біохімік та хімік-органік. У 1928 році він був нагороджений Нобелівською премією за видатні дослідження в області хімії стеринів та за вивчення властивостей і будови вітаміну D.

Актуальність теми зумовлена значенням стеринів та вітаміну D в організмі людини. Головна біологічна роль стеринів полягає в утворенні клітинних мембран та перетворення їх у різні біорегулятори (кортикостероїди та вітаміни групи В), які є

головним регулятором процесів життєдіяльності організму людини . У свою чергу вітамін D є незамінною частиною харчового раціону людини, стимулятором синтезу гормонів та регулятором обмінних процесів

Насправді, Адольф Віндаус вивчав стерини більше 30 років і лише в 1928 році винайшов ергостерол – провітамін В. Провітамін – це речовина, яка під дією ультрафіолетового опромінення перетворюється на вітамін. На той час було відомо, що деякі продукти, опромінені ультрафіолетовими променями, можуть вилікувати рахіт . Завдяки цьому, аналіз опромінених таким чином продуктів харчування показав, що провітамінами є стерини. Саме на цьому прикладі ми можемо простежити тісний взаємозв'язок між вітамінами, провітамінами та стеринами.[2]

Найцікавішим дослідженням Віндауса було винайдення саме вітаміну D₁. Віндаус вважав, що провітаміном вітаміну D є холестерин, тому що при дії ультрафіолету на холестерин він виявив властивості вітаміну D. Проте при аналізі хімічної структури вітаміну D було виявлено домішок – ергостерин.

Чистий вітамін D₂ або кальциферол був отриман при взаємодії на чистий ергостерин ультрафіолетового випромінювання. Трохи пізніше Віндаус довів, що провітаміном є ще одна сполука – 7-дигідрохометерін. Ця речовина була названа вітаміном D₃ . Пізніше Віндаус визначав, що ні з одним іншим вітаміном процес дослідження не був таким загадковим, як з D₃.

Одним із напрямків використання і продовження досліджень Віндауса є вплив дефіциту вітаміна D на розвиток захворювань людини, не лише гормональних, а і серцево-судинної системи, онкологічних захворювань. Давно вже доведено, що вітамін D грає основну роль в процесі мінералізації кісткових тканин. Не менш важливим є цей вітамін і для функціонування імунної системи: низький рівень вітаміну D підвищує ризик розвитку аутоімунних захворювань (наприклад, розсіяний склероз) і служить одним з факторів більш частих інфекцій верхніх дихальних шляхів.

Останнім часом у літературних джерелах з'являються дані щодо зв'язку рівня вітаміну D та переломів. Особи літнього й старечого віку мають підвищений ризик дефіциту вітаміну D унаслідок багатьох факторів, таких як субоптимальний вплив сонячного світла та зниження шкірного синтезу вітаміну D; зменшення споживання D₂ (ергокальциферолу) і D₃ (холекальциферолу) з їжею; порушення кишкової абсорбції та його гідроксилування в печінці та нирках [1].

Дослідники з Медичної школи в Сан-Дієго при Каліфорнійському університеті (University of California San Diego School of Medicine), США, вважають, що більш високий рівень вітаміну D в крові пов'язаний зі зниженням ризику розвитку раку молочної залози.

Отже, відкриття Адольфа Віндауса дали значний поштовх хімічній та медичній науці. Нині в «велику сім'ю» вітамінів D включений вже майже десяток холестериноподібних речовин. Однак найважливішим з усієї групи і зараз вважається вітамін D₃

Список використаної літератури:

1. Григор'єва Н. В. Мінеральна щільність кісткової тканини та рівень вітаміну D в осіб різного віку з переломами кісток нижніх кінцівок (огляд літератури та результати власних досліджень) / Н. В. Григор'єва, Р. О. Власенко, О. Б. Зубач, В. В. Поворознюк // Травма. - 2017. - Т. 18, № 6. - С. 8-18.
2. Электронная библиотека учебных материалов по химии. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/nobel/1928-Windaus.html>

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ У 1939 РОЦІ

Польща Е. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

Одним з Нобелівських лауреатів 1939 року став Адольф Фрідріх Йоганн Бутенандт. Понад 10 років свого життя він присвятив вивченню статевих гормонів, їх синтезу та походження.

Актуальність його досліджень полягає у всебічному використанні статевих гормонів та їх властивостей у сучасній медицині. Наприклад, при лікуванні статевих хвороб, замісній терапії та пероральній контрацепції.

Свою працю Бутенандт розпочав у Гданському технологічному університеті на факультеті хімії. Йому надали в розпорядження концентровані екстракти біологічно активної гормональної речовини, отриманої із сечі вагітних жінок. З цієї речовини Бутенандт виділив у 1929 році жіночий статевий гормон в чистій кристалічній формі. Оскільки він був синтезований і виділений клітинами, які заповнюють фолікули яєчника, його назвали фолікуліном, нині естрон. Цей гормон є естрогеном, який визначає особливості статури жінок, стимулює розвиток жіночих статевих органів.

У 1931 році Бутенандт з колегами підтвердили відкриття іншого жіночого статевого гормону - естрогену, - зроблене в Лондоні Г. Ф. Мерріаном. Він був названий естріолом. Після цього вчений зайнявся проблемою виділення та хімічної ідентифікації особливого чоловічого статевого гормону, синтезованого і виділеного при дослідіах з клітинами Лейдіга. У 1931 році Бутенандт і його колеги виділили цей гормон в чистому кристалічному вигляді й назвали його андростероном. Пізніше було доведено, що біохімічно він пов'язаний з основним чоловічим статевим гормоном - тестостероном.

Виділивши й очистивши естрогени й андростерон, Бутенандт взявся за аналіз точної хімічної структури естрогенних гормонів естрону й естріолу. Ще раніше кристалографічний аналіз за допомогою рентгенівського випромінювання дав підставу припускати наявність структурного зв'язку між естроном, естріолом і стеринами, які являють собою складні органічні спирти, що містять чотири плоских кільця.

У 1932 році Бутенандт і його колеги довели за допомогою спектрографічного і хімічного аналізів, що біологічна активність естрону й естріолу залежить від подвійних вуглецевих зв'язків в циклічній структурі молекули стерину. Аналізуючи хімічну структуру естрону й естріолу, вони прийшли до висновку, що ядром кожного гормону є кільце фенантрону, що містить 2 металних групи. Це відкриття представляло особливе значення, оскільки таким чином було доведено, що жіночі статеві гормони та стерини хімічно тісно пов'язані.

Пізніше було з'ясовано, що холестерин - це вихідна речовина чоловічого і жіночого статевих гормонів.

У 1934 році Бутенандт зі своєю командою отримали в кристалічному вигляді прогестерон - гормон, який готує вміст матки до імплантації заплідненого яйця. Вони довели, що прогестерон і його похідне прегнандіол, отриманий із сечі вагітних жінок, тісно пов'язані.

П'ять років по тому вчений синтезував прогестерон з його вихідної речовини холестерину. У 1935 році Бутенандт і Леопольд Ружичка незалежно один від одного синтезували тестостерон з його біохімічного попередника. Бутенандт відкрив також біохімічний шлях взаємоперетворення чоловічих і жіночих статевих гормонів, який в хімічному плані пояснюється їх стериновим ядром. Ці два дослідники виявили, що

чоловіча статеві гормональна активність визначається подвійним зв'язком між 4-м і 5-м атомами вуглецю в стеринному ядрі що складається з 4 кілець. Якщо цей подвійний зв'язок спостерігається між 1-м і 2-м атомами вуглецю, то виникає жіночий естрогенний вплив молекули.

Відкриття цих специфічних хімічних сторін біологічної активності було одним з найбільш важливих аспектів проведених Бутенандтом досліджень статевих гормонів ссавців.

Висновок. Вивчення статевих гормонів стало запорукою розвитку таких галузей медицини, як гінекологія, акушерство, андрологія, фармакологічна індустрія та інші.

Список використаної літератури:

1. Лауреати Нобелівської премії: Енциклопедія. Пер. з англ: Прогрес, 1992.
2. Ствол А. (2006). «Біохімія у воєнний час: життя і уроки Адольфа Бутенандта, 1936-1946». Мінерва.
3. Маргіт (2001). Наука в третьому рейху (німецькі історичні перспективи). Оксфорд, Великобританія: Berg Publishers.

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ 2018

СТУКАЛКІНА Д. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О.В.

У 2018 троє вчених: Френсіс Арнольд, Джордж Сміт та Грегорі Вінтер - здійснили революцію в хімії та отримали Нобелівську премію за абсолютно новий підхід до поняття про еволюцію та її використання в інтересах людства. Ферменти, розроблені шляхом спрямованої еволюції, зараз використовуються в паливній та фармацевтичній промисловостях. Антитіла, що еволюціонували завдяки методу під назвою фаговий дисплей, можуть боротися з ауоімунними хворобами і навіть, в окремих випадках, лікувати метастатичний рак.

Френсіс Арнольд, професор хімічної промисловості з США, у 1993 році була першою, хто вирішив провести спрямовану еволюцію білків-ферментів. Як результат вона винайшла метод мутації ферментів з їх підвищеною ефективністю. Ензими, що розробляються в дослідницькому центрі Арнольд, дозволяють виготовляти абсолютно нові матеріали, прискорюють хімічні реакції, зменшуючи кількість побічних продуктів. Тож саме її команда сьогодні працює над створенням більш екологічно чистого навколишнього середовища через виробництво біопалива, перетворюючи, наприклад, прості цукри на ізобутанол.

Іншу ж 1/2 тогорічної премії розділили між собою Джордж Сміт та Грегорі Вінтер, що вирішили використовувати спрямовану еволюцію здебільшого у фармації. Так, у 1985 році Д. Сміт створив метод, у якому бактеріофаг використовується для розробки нових білків. Цей метод зараз відомий як фаговий дисплей. Саме його використовував Г. Вінтер у виробництві сучасніших фармацевтичних препаратів.

Вінтер показав, як можна за допомогою фагового дисплея керувати спрямованою еволюцією антитіл. Створивши бібліотеку бактеріофагів з мільярдами різновидів антитіл на їхніх поверхнях, він виокремив антитіла, що прикріплювалися до різних білків-мішеней. Випадково Вінтеру вдалося змінити 1 покоління, а антитіла з цієї нової бібліотеки ще краще прикріплювалися до їхнього таргету. Так, у 1994 році, використовуючи даний метод, він розробив антитіла, таргетом яких були ракові клітини високого рівня

специфічності. Грег Вінтер з колегами заснував компанію, яка працює з фаговим дисплеєм антитіл. У 1990-ті рр, вона розробила фармацевтичний препарат, повністю заснований на людських антитілах – адалімумаб (Humira). Метод Вінтера дав змогу отримати ділянки важких і легких ланцюгів, що специфічні до ФНП (фактору некрозу пухлин). Humira зв'язується саме з ФНП-альфа і нейтралізує його біологічні ефекти, блокуючи його взаємодію з окремими рецепторами на поверхні клітини. Адалімумаб випустили в 2003 році, а зараз використовують при терапії різних видів псоріазу та запальних захворювань кишківника. Успіх цього препарату призвів до стрімкого стрибка в фармацевтичній промисловості: на сьогодні моноклональні антитіла становлять третину всіх нових методів лікування. До них відносяться терапевтичні продукти для раку молочної залози, лейкемії, астми, псоріазу і відторгнення трансплантатів, а також ще десятки, які знаходяться на останніх стадіях клінічних випробувань.

Тож Френсіс Арнольд, Джордж Сміт та Грегорі Вінтер дійсно зробили хімічну революцію, а їх праця та подальші відкриття й насправді принесуть чималу користь людству.

Список використаної літератури:

1. Arnold, F. & Macquare, K. A. The NAI Fellow Profile: An Interview with Dr. Frances Arnold. *Technology and Innovation*, 18, - 2016. – P. 79-82

2. Harding, A. Profile Sir Greg Winter—humaniser of antibodies. *Lancet*, 368, S50 Nightingale, K. (2013) Greg Winter: Pioneering antibody drugs. *Insight*, www.insight.mrc.ac.uk/2013/02/27/greg-winter-pioneering-antibody-drugs/

ПАУЛЬ ЕРЛІХ - ПРАБАТЬКО ХІМІОТЕРАПІЇ *СИЧ Д.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В.М.*

М.В. Ломоносов казав: «Медичний працівник без достатнього пізнання хімії доскональним бути не може». [1] Ці слова актуальні й сьогодні. Створення синтетичних ліків вважається одним з важливих досягнень науки ХХ століття. Сотні захворювань, що раніше здавалися невиліковними, перейшли до категорії виліковних. У VI столітті мільйони життів забирала чума, а на початку ХХ століття тисячі людей гинули від грипу. Завдяки сучасним лікарським засобам, створеними зусиллями хіміків і фармацевтів, цих жертв можливо було б уникнути.

Синтетична органічна хімія почала розвиватися в середині ХІХ століття. З'явилося велика кількість штучних барвників, ароматичні сполуки й лікарські препарати. Прабатьком хіміотерапії, тобто лікування захворювань за допомогою штучно створених ліків, вважається лікар з Німеччини Пауль Ерліх.

Пауль Ерліх народився в місті Штрелен (нині Польща). Його батько, Ізмар Ерліх, володів заїздом і винокурнею; мати, Роза Вайгерт, була домогосподаркою. Двоюрідний брат матері (лише на дев'ять років старший за Пауля), Карл Вайгерт був відомим патологом і сприяв становленню наукових інтересів племінника. [2]

Після закінчення клінічної освіти в знаменитій медичній школі "Чарите" та навчальному шпиталі в Берліні, у 1886 році Ерліх відвідав Єгипет для лікування туберкульозу, яким він інфікувався у лабораторії. Після повернення Пауль розпочав приватну медичну практику й започаткував невелику лабораторію в Берліні-Штеглиці. У 1891 році Роберт Кох запросив Ерліха приєднатися до співробітників Берлінського

інституту інфекційних хвороб, де в 1896 році для спеціалізації Ерліха було створено нову філію - Інститут досліджень та тестування сироватки (Institut für Serumforschung und Serumprüfung).[3] Ерліха було названо його директором-засновником. У 1891 році Пауль почав шукати способи лікування інфекційних хвороб. Науковець хотів досягти цього за допомогою речовин хімічного походження, що мають здатність пригнічувати збудників. Для лікування чотириденної малярії запропонував застосовувати метиленовій синій, а для трипаносомозу - трипановий червоний. [4] Надзвичайно важливими є роботи з лікування сифілісу за допомогою органічних сполук. Ерліх виявив, що арсефамін (похідний арсенобензола), активно бореться з бактеріями *spirillum spirochetes*, один із підвидів яких є збудником сифілісу. У експериментальних дослідках з людьми стало зрозуміло, що у цієї сполуки мало побічних ефектів. Навіть більше, після даного лікування спірохети зникли у семи пацієнтів, хворих на сифіліс. Перша робота з імунітету

Ерліх почав свої перші експерименти з імунізації вже у своїй приватній лабораторії. Він привчав мишей до отруту рицину й абрину. Після того як мишей годували невеликими, але зростаючими дозами рицину, він встановив, що вони стали "стійкими до рицину". Ерліх інтерпретував це як імунізацію й зазначив, що імунітет був раптово ініційований через кілька днів і все ще існував через кілька місяців, але миші, імунізовані проти рицину, були настільки ж чутливі до абрину, що і не ліковані гризуни. [5]

Далі йшли розслідування про "успадкування" набутого імунітету. Вже було відомо, що в деяких випадках після інфекції віспи або сифілісу специфічний імунітет передавалися від батьків до їх потомства. Ерліх відкинув успадкування в генетичному сенсі, оскільки потомство самця миші, імунізованої проти абрину, і необробленої самки, не були захищені від абрину. Він дійшов висновку, що плід був забезпечений антитілами через легеневий кровообіг матері. Ця ідея підтверджувалася тим, що «спадковий імунітет» зменшився через кілька місяців. В іншому експерименті він обміняв потомство оброблених і необроблених самок мишей. Мишей, яких годували оброблені самки, мали захист від отрути, забезпечуючи доказ того, що антитіла також можуть бути передані в молоці. Гуморальний імунітет

У своїй статті 1891 року Пауль Ерліх вперше використав термін «антитіло» (з німецької мови «antikörper», оскільки в Німеччині тоді бактерій називали "korper" — мікроскопічні тільця. Згодом вчений мав теоретичне прозріння. Ерліх припустив, що в організмі наявні антитіла до певного мікроба незалежно від наявності чи відсутності контакту між ними. Таку взаємодію Пауль назвав «бічними ланцюгами». Нині «бічні ланцюги» - відомі рецептори лімфоцитів до антигенів. Трохи згодом науковець продовжив цю теорію й у фармакології: Ерліх не заперечував існування в організмі рецепторів для лікарських речовин.

1908 року Пауль Ерліх отримав Нобелівську премію за гуморальну теорію імунітету. Дослідження раку

Ракова хвороба принцеси Вікторії, вдови німецького імператора Фрідріха II, привернула велику громадську увагу. Ерліх також отримав від німецького імператора Вільгельма II особисте прохання присвятити себе дослідженню раку. Такі зусилля призвели до створення відділу досліджень раку, пов'язаного з Інститутом експериментальної терапії.

Серед результатів, досягнутих Ерліхом та його колегами-дослідниками, було зрозуміло, що коли пухлини культивуються шляхом пересадки пухлинних клітин, їх

злюкисність зростає з покоління в покоління. Якщо первинну пухлину видаляють, то метастази стрімко збільшуються. Ерліх застосував бактеріологічні методи до дослідження раку. За аналогією з вакцинацією він намагався генерувати імунітет до раку шляхом ін'єкції ослаблених ракових клітин. Пауль Ерліх був лауреатом Нобелівської премії, німецько-єврейським лікарем і вченим, який працював в області гематології, імунології та антимікробної хіміотерапії. Йому належить відкриття ліків проти сифілісу. Методи, які він розробив для фарбування тканин, дозволили виявити різницю між різними типами клітин крові, що дозволило діагностувати численні захворювання крові.

Його лабораторія відкрила арсфенамін (Сальварсан), перше ефективний лікарський засіб для лікування сифілісу, поклавши початок і назвавши концепцію хіміотерапії [6]. Він також здійснив вирішальний внесок у розробку антисироватки для боротьби з дифтерією і розробив метод стандартизації терапевтичних сироваток.

У 1908 році він отримав Нобелівську премію з фізіології й медицини за внесок в імунологію [7].

Список використаної літератури:

1. М. В. Ломоносов «Избранные философские произведения» //Госполитиздат, Москва, 1950 г. с.164-181.
2. [Електронний ресурс]: <https://www.sciencehistory.org/historical-profile/paul-ehrlich> — Science History Institute. June 2016.
3. [Електронний ресурс]: www.rki.de/EN/Content/Institute/History/history_node_en.html — The Robert Koch Institute.
4. Ehrlich, P. (1877). "Beiträge zur Kenntniss der Anilinfärbungen und ihre Verwendung in der mikroskopischen Technik". Archiv für Mikroskopische Anatomie. 13: 263–277.
5. [Електронний ресурс]: <https://www.nytimes.com/1912/01/28/archives/solving-medical-mysteries-by-help-of-animals.html> — Metz, Herman A. (28 January 1912). "Solving medical mysteries by help of animals". The New York Times.
6. [Електронний ресурс]: <http://pubs.acs.org/cen/coverstory/83/8325/8325salvarsan.html> — Salvarsan". Chemical & Engineering News.
7. [Електронний ресурс]: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1908/ehrlich/biographical/> — Нобелівська премія з фізіології та медицини 1908 року, Пол Ерліх - біографія.

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ У 2003 РОЦІ

ФЕСЬКОВА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.

У 1655 році відбулося дуже важливе для людства відкриття, Роберт Гук з'ясував, що функціональною одиницею живих організмів є клітина. З того часу вивчення її властивостей та функцій не припинялось, а навпаки - набуло значного розвитку, тому багато науковців досягли успіхів у сфері природних наук. У 2003 році Нобелівська премія з хімії була отримана американцем Родеріком Маккіноном, який дослідив структуру та дію іонних каналів. Народився науковець 19 лютого 1956 року у місті Барлінгтон (штат Масачусетс). Його батьки не працювали в науковій сфері, хлопець сам обрав собі професію. Він навчався в університеті Брандейса в Бостоні та в університеті Тафта. До 30

років бажав стати лікарем, але згодом точно визначився, що пов'яже своє подальше життя з галуззю науки.

Іонні канали мембрани клітини відіграють велику роль у функціонуванні та життєзабезпеченні збудливих клітин. Саме вони сумісно з молекулярними рецепторами допомагають клітині реагувати на вплив зовнішніх сигналів, обмінюватися інформацією, енергією та різними речовинами з іншими клітинами. Завдяки іонним каналам відбувається синаптична передача імпульсу від збудженої нервової клітини (нейрона) до інших, що полягає в основі багатьох процесів, прикладами яких є функціонування м'язів та нервової системи. Вже давно не є секретом те, що функціональна одиниця нашого організму - це клітина, яка має мембрану, головною властивістю якої є напівпроникливість, через яку відбувається транспорт великої кількості різноманітних речовин. Але яким чином влаштований цей механізм клітинного транспорту, чому одні речовини спокійно проникають у клітину, а інші ні. Іонні канали - це канали клітинної оболонки, основною функцією яких є транспорт розчинених у воді солей, в особливості іонів натрію та калію. Це дозволяє клітині симулювати та передавати електричні імпульси, підтримуючи свою життєдіяльність та виконуючи відповідні функції. Багато років Родерік Маккінон займався вивченням механізму іонного каналу, намагаючись з'ясувати специфіку його функціонування, чому він може вільно пропускати іони калію, але затримує іони натрію, які є меншими за розмірами.

Результатів можна було досягти за допомогою методу рентгенівської кристалографії, для отримання яких потрібно виростити кристал з білка.

Таким чином, у 1998 році Маккінону першому вдалося реалізувати інформацію про просторову будову протеїну каналу бактерії *Streptomyces lividans*, що є калієвим іонним каналом (KcsA K⁺ канал). Структура цього білка - 4 субодиниці з альфа-спіральною будовою, що всередині мають простір, через який і транспортується іон калію. Ця інформація дала йому можливість відкрити тривимірну структуру цього каналу та детально пояснити специфіку його роботи. Іон може увійти та вийти з каналу тільки, коли він оточений молекулами H₂O. Науковець з'ясував, що відстань між іоном калію та атомом кисню у каналі співпадає з відстанню між калієм та киснем води у водному розчині, тому іон може легко залишити молекулу води та увійти до каналу. Натрій не може цього зробити, тому що сила електричного тяжіння іону до води набагато сильніша, ніж сила тяжіння до стінок каналу. Відкриття Родеріка Маккінона має велике значення не тільки для теорії, перебуваючи важливим базисом для подальших біохімічних та біофізичних досліджень, але і для практичної діяльності у сфері медицини. Воно буде надавати кращу картину розуміння причин та симптомів захворювань м'язової, нервової систем, серця, печінки та нирок. Також, найважливішим є те, що на основі цих наукових досягнень, можуть бути створені препарати для лікування групи певних хвороб та більш ефективні способи доставки ліків до організму людини.

Список використаної літератури:

1. Фундаментальная и клиническая физиология / Под ред. Камкина А.Г. и Каменского А.А.
2. Ионные каналы возбудимой клетки (структура, функция, патология) / Зефиоров А. Л., Ситдикова Г. Ф.
3. Hille B (1984). *Ionic Channels of Excitable Membranes*.
4. Camerino DC, Tricarico D, Desaphy JF (April 2007). "Ion channel pharmacology".

БАТЬКО ГЕННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ – ПОЛ БЕРГ
МЕЖЕНИНА Т. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

Пол Берг народився 30 червня 1926 року в Нью – Йорку. Виріс у Брукліні. Вчитель заохочував студентів до проведення власних дослідницьких робіт, пробудивши науковий потенціал Пола Берга. Вивчав біохімію в Університеті штату Пенсільванія. Проте почалася Друга світова війна і він працював на підводному човні до отримання диплома в 1948 році. Ступінь доктора отримав в Університеті Case Western Reserve. Пол Берг зробив відкриття, за яке отримав Нобелівську премію, в Стенфордському університеті.

ДНК несе геноми організмів, а також визначає їхні життєві процеси. Здатність штучно маніпулювати ДНК відкриває шлях до створення організмів з новими характеристиками. У 1972 році в поєднанні з дослідженнями пухлинного вірусу SV40 вдалося ввести ДНК з бактерії в ДНК вірусу. Таким чином, він створив першу молекулу ДНК, виготовлену з частин з різних організмів. Цей тип молекули став відомий як "гібридна ДНК" або "рекомбінантна ДНК". Але за успіхом прийшов і страх. На той час було відомо про те, що віруси можуть викликати пухлинний ріст, завдяки дослідженням Дульбекко. В 1974 році Пол Берг пише листи в різні наукові журнали, з призивом ввести заборону на рік, на операції з рекомбінантними ДНК. В 1975 році на Асіломарській конференції стало зрозуміло, що проблема перебільшена і роботу було продовжено.

Доктор Берг, один з головних піонерів в області «генного сплайсингу», і його колеги, доктор Вальтер Гілберт і доктор Фредерік Сенджер, були удостоєні Нобелівської премії з хімії за розробку методів, що дозволяють скласти карту структури і функцій ДНК. За даними The New York Times робота цих вчених «зробила революційний вплив на розуміння генетики всіх живих істот і на здатність маніпулювати генетичним матеріалом клітин будь – якого виду».

Нобелівська премія з хімії 1980 року (1/2 премії, по 1/4 присуджено Уолтеру Гілберту і Фредеріку Сенгеру за створення методу секвенування ДНК). Формулювання нобелівського комітету: «За фундаментальні дослідження біохімічних властивостей нуклеїнових кислот, особливо рекомбінантних ДНК».

У своєму інтерв'ю на сайті Нобелівського комітету Берг каже: «Не зовсім коректно називати мене батьком генної інженерії. Ми зробили лише перший крок на шляху до неї».

Таким чином, своїми відкриттями він дав поштовх до розвитку сучасної медицини, а також всіх нейронаук. Серед іншого, метод Пола Берга відкрив шлях до створення бактерій, які виробляють речовини, що використовуються в ліках.

Список використаної літератури:

1. Автобіографія Пола Берга на сайті Нобелівського комітету
2. Профіль на сайті Папської академії наук
3. Інтерв'ю іBiology Science Stories

ЕВОЛЮЦІЯ ДАРВІНА В ПРОБІРЦІ
ЛАВРУК О. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.

Сучасний світ важко уявити без нових досягнень у науці та техніці. Без досягнень, які не полегшували б життя людині. Тим, чим ми зараз користуємося – це результати наполегливої праці вчених, які майже все своє життя присвятили науці.

8 грудня 2018р. Френсіс Арнольд разом зі своїми колегами, Джоржом Смітом та Греггом Вінтером, отримала Нобелівську премію з хімії за працю спрямованої еволюції. Френсіс Арнольд народилася у місті Піттсбург (Пенсильванія, США) 26 липня 1956р. у сім'ї фізика-ядерника. Вже з юнацьких років почала жити окремо від батьків та самостійно заробляти на життя. Не зважаючи на те, що у Френсіс не було успіхів у навчанні, у 1974р., їй вдалося вступити у один з найпрестижніших університетів Америки в Пристоні на галузь машинобудування й аерокосмічної техніки. Після здобуття ступеня бакалавра, 1979р., вирушила до Мілану, Італія, працювати на заводі з виготовлення компонентів для атомних електростанцій. Згодом вона вступила до аспірантуру до Каліфорнійського технічного інституту. Директором центру біоінженерії вона стала у 2013р. За роки наукової діяльності працювала над білковою інженерією та паливною промисловістю. Стала співзасновником компанії з виробництва біопалива Gevo у 2005 р. На церемонії нагородження було сказано: «Ця вчена взяла еволюцію під контроль, щоб принести людству найбільшу користь». Результати її праці широко використовуються не тільки в медицині, але і в промисловості. Так що саме Френсіс Арнольд винайшла? Для того, щоб це зрозуміти треба спочатку розібратися, що таке неприродній відбір. За принципами еволюції організми, які живуть в тих чи інших умовах та піддаються певним факторам, здатні до мутації. Всі мутації відбуваються у генетичній інформації клітини-ДНК. Якщо дана зміна у генетичному коді не заважає, а навпаки, допомагає існуванню організму, то модифікаційні гени успадковують нащадки. Якщо ні, то організм не здатний до життя і він гине. Саме Френсіс Арнольд запропонувала та змогла знайти спосіб як можна штучно імітувати цей процес та фактично керувати еволюцією. Розробивши технологію внесення змін у ті ділянки ДНК, де закодована інформація про «цеглинки» будь-якого організму – амінокислоти. Тобто, клітина, яка піддалася генній модифікації, почала синтезувати нові полімери (ензими) які були б придатні для використання у різноманітних цілях маючи властивість прискорювати хімічні реакції. Свої перші досліді з спрямованої еволюції Френсіс Арнольд почала робити у 1993р. Вперше вдалося змусити клітину синтезувати нові білки, які не існували на той час. Прорахувавши певні очевидні закономірності можна було вже вносити певні зміни у генетичний код, знаючи який буде результат. Таким чином, пройшовши через багато помилок, Арнольд вдалося створити клітини, які виробляючи нові «еволюційні» ферменти, задовольняли її вимогам. У сучасному світі зараз саме так отримують необхідні ензими, які допомагають створенню нових ліків, біопалива та багато чого іншого. «Люди багато років використовували ферменти у виробництві – але тільки ті, які вже існували у природі й випадковим чином відкрили свої корисні властивості – пояснює професор Університетського коледжу Лондону Пол Долбі. – Таких було дуже мало, а змусити їх працювати у виробничих масштабах було не можливо». «Зараз, завдяки працям Арнольд, здатні самі змінювати ензими, адаптувавши їх до праці у досить великих, виробничих масштабах – а не просто у масштабах клітини. Фактично ми вкладаємо процес еволюції, який зазвичай триває декілька мільйонів або навіть мільярдів років, у рамки буквально одного тижня, а то і менше», - пояснює він.

Отже, те, що ми зараз маємо та те, чим ми користуємося – це результати нестримного бажання та наполегливої праці науковців.

Список використаної літератури:

1. Сайт Нобелівського комітету[www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2018/arnold/facts/]

ДОРОТІ КРОУФУТ ХОДЖКІН

ПАВЛОВА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Дороті Мері Кроуфут-Ходжкін - відомий хімік, що розгадав за допомогою рентгеноструктурного аналізу декілька загадок природи. Їй вдалося визначити точний склад і структуру таких важливих речовин як пеніцилін, вітамін В12, інсулін і багатьох інших. Власне, за це вона і отримала Нобелівську премію в 1964 році.

Дороті Кроуфут народилася 12 травня 1910 г- в Каїрі (Єгипет) в сім'ї археолога. Перед вступом до університету вона разом з батьками провела сезон на розкопках, і тоді у неї з'явилося бажання вивчити хімію і застосувати отримані знання до археології. Цікавість до хімії і кристалографії виник у неї в десятирічному віці під впливом колеги батьків А. Джозефа, який давав дівчинці реактиви і навчив елементарним хімічним операціями. Ходжкін прочитала про дифракцію рентгенівських променів в кристалах у книзі «О природе вещей», написаної У. Г. Брегг для школярів. Брегг і його син з Максом фон Лауе були творцями нової науки - рентгенівської кристалографії. Лауе відкрив, що рентгенівські промені, що проходять через кристал, можуть дифракувати з утворенням характерних плям на фотографічних пластинах. Ці дані відображають внутрішню структуру кожного кристала. З додаванням складних математичних обчислень рентгеноструктурний аналіз став важливим методом визначення розмірів, форми і положення атомів і молекул в кристали.

Зацікавлена відносно новим процесом, Ходжкін навчалася кристалографії під керівництвом Х. М. Поуелла в Сомервілі.

У 1928 р Дороті вступила на хімічний факультет Оксфордського університету, де спеціалізувалась з хімії і археології одночасно. Після закінчення університету вона стала одним з перших співробітників щойно створеної кристалографічної лабораторії Кембриджського університету, де під керівництвом Дж. Бернал досліджувала можливість рентгеноструктурного аналізу білкових речовин. Участь в цих роботах Кроуфут - знаменна.

Коли Дороті було 24 роки, вона почала відчувати болі в руках. Лікарі діагностували ревматоїдний артрит, який поступово прогресував, покалічивши її суглоби, і врешті-решт прикував до інвалідного крісла, але вона продовжувала плідну роботу.

Через три роки після початку Другої світової війни Ходжкін почала роботу над дослідженням пеніциліну. У воєнний час в цих ліках виникла найгостріша потреба для лікування інфекційних захворювань, що викликаються бактеріями. Але оскільки хімічна структура пеніциліну була майже невідома, не могло бути й мови про його синтезування і масовий випуск.

З невеликою групою помічників в Оксфорді, вона вивчала пеніцилін за допомогою рентгеноструктурного аналізу. Пропускаючи рентгенівські промені через кристали пеніциліну під різними кутами, група визначила результуючу дифракцію зразків, зареєстровану на фотографічних пластинах, і вирахувала розташування головних атомів в кристалічній решітці. Саме Дороті першої стала користуватися в своїй роботі комп'ютером, який допоміг їй з'ясувати тривимірну структуру молекули пеніциліну, а потім і інших речовин. У 1949 р Ходжкін і її колеги визначили молекулярну структуру пеніциліну, що дозволило почати масове дешеве виробництво даного препарату.

Ще до закінчення роботи з пеніциліном Ходжкін в 1948 р застосувала рентгеноструктурний аналіз для вивчення вітаміну В12, який запобігає анемії, потенційно летальний стан крові.

У 1948 р, отримавши від Л. Смітса червоні кристали цієї речовини вона разом зі своєю групою початку спроби отримання і розшифровки структури цієї молекули. Приблизно оцінивши масу цієї молекули Ходжкін зрозуміла, що в її склад входить приблизно сто атомів. Незабаром було визначено, що в структурі присутній атом кобальту, який безпосередньо пов'язаний з атомом вуглецю і порфіринового кільця. Таким чином, було вперше надійно зафіксований безпосередній зв'язок «метал-вуглець» в металоорганічних сполуках. У 1956 р Д. Ходжкін достовірно визначила структуру цієї речовини.

Окрім своїх головних робіт, Д. Ходжкін відома також дослідженнями малих молекул, які проявляють біологічну активність. Так, наприклад, з її допомогою були розшифровані структури морфіну і антибіотика *Feroverdin*.

У 1964 році «за визначення за допомогою рентгенівських променів структур біологічно активних речовин» Дороті Ходжкін отримала Нобелівську премію з хімії. Її робота була названа «початком нової ери кристалографії». При презентації член Шведської королівської академії наук Гуннар Хегг сказав: «Визначення структури вітаміну В12 розглядалося як тріумф рентгеноструктурного аналізу кристалів з точки зору хімічної і біологічної необхідності результатів при величезній складності структури».

Кристали продовжували цікавити Дороті Ходжкін і після отримання великої винагороди. Незважаючи на прогресуючий артрит, вона досліджувала Zn-інсулін. Зробивши безліч спроб, їй все ж вдалося отримати гарні кристали, придатні для кристалографічних досліджень. Висушені кристали дали дифракційну картину, а для первинного підтвердження того що сигнали отримані саме білком вона провела ксантопротеїнову реакцію.

Роботи по інсуліну неодноразово відкладалися Ходжкін, зокрема через необхідність термінової розшифровки структури пеніциліну під час Другої світової війни, тому повна структура інсуліну, що містить близько 800 атомів, була визначена остаточно лише в 1969 р

Дороті Ходжкін дала безліч лекцій по всьому світу про інсулін і його важливості для хворих на діабет. Паралельно вона досліджувала лактоглобулін, гемоглобін і деякі глобуліни рослинного походження.

Методика Дороті Ходжкін використовувалась для дослідження структури молекули ДНК - відомої «подвійної спіралі», також заклала основи методу, за допомогою якого здійснюється програма «Геном людини».

Нагороди та визнання

1956 - Королівська медаль Лондонського королівського товариства.

1964 - Нобелівська премія з хімії, за визначення за допомогою рентгенівських променів структур біологічно активних речовин

1965 - Орден Заслуг;

1972 - Медаль Бантінга;

1972 - Бейкерівська лекція;

1976 - Медаль Коплі

1982 - Велика золота медаль імені М. В. Ломоносова Академії наук СРСР

1987 - Міжнародна Ленінська премія «За зміцнення миру між народами»

Дороті щиро ділилася своїми знаннями, ідеями та результатами роботи з іншими. Вона вважала, що не важливо, хто зробить дослідження, головне, щоб воно було зроблено.

«У моїй роботі, - говорила Дороті Ходжкін, - 90% - невдачі і тільки 10% успіху».

Дороті Ходжкін померла від інсульту 29 липня 1994 року, у віці 84 років. Та завжди стверджувала: «Існує ще чимало складних кристалів, які кидають нам виклик».

ІМУНОТЕРАПІЯ РАКУ. ЗА ЩО ВРУЧИЛИ НОБЕЛІВСЬКУ ПРЕМІЮ З МЕДИЦИНИ ТА ФІЗІОЛОГІЇ ДЖЕЙМСУ ЕЛЛІСОНУ ТА ТАСУКУ ХОНДЗЕ?

УШАКОВА М.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.

Актуальність теми: рак - одна з актуальних проблем, що сьогодні стоїть перед медициною. Сьогодні лікарям відомий такий метод лікування злоякісних утворень як хіміотерапія. Він є традиційним, однак існують і «природні» методи лікування злоякісних пухлин, в тому числі імунотерапія.

Інновації у терапії раку. У 2018 році американець Джеймс Елліссон і японець Тасуку Хондзе «за відкриття терапії раку шляхом придушення негативного імунного регулювання» отримали Нобелівську премію з фізіології і медицини. Було з'ясовано, що ракова пухлина ніби «обманює» нашу імунну систему. Це дало змогу створити дійсно ефективну протиракову терапію. Нобелівські лауреати вивчили механізм пригнічення імунної відповіді злоякісними новоутвореннями. Ним є активація «контрольних точок імунітету». Клітини пухлин навчилися використовувати ці «точки» аби уникнути атаки імунної системи. Такими «контрольними точками» є білки, зокрема, білок CTLA4. Протягом багатьох років Елліссон та Тасуку Хондзе займалися вивченням механізму дії цього білка на організм людини. Ракові пухлини використовують білок CTLA4, щоб бути непоміченими імунною системою. Потім утворюється велика кількість активаторів білка, які розпізнають ці «контрольні точки» і таким чином, відповідь імунної системи пригнічується. Тоді Нобелівські лауреати винайшли інгібітори, які блокують активатори і клітини раку вже не в змозі уникнути імунної реакції організму. Згодом на основі цього дослідження розробили новітні препарати, що пригнічують «контрольні точки». Ці препарати вже використовуються в лікувальній практиці і багатьом продовжили життя та врятували його. Одним із таких препаратів є іпіліумаб, який саме і був розроблений на основі досліджень вчених. Цей препарат офіційно зареєстрований в США Управлінням по харчових продуктах і ліках. Сьогодні ми маємо вже декілька подібних препаратів. Механізм дії таких препаратів нескладний. Як тільки злоякісна клітина починає пригнічувати нашу імунну систему, ці препарати одразу допомагають відновити її свою працездатність. Такі препарати як ніволумаб і пембролізумаб мають блокуючі властивості. Білки PD-L1 і PD-1, що виробляються злоякісними клітинами допомагають їм «сховатися» від імунної системи, а ці препарати одразу блокують їхню дію. Препаратами нового покоління лікують не тільки меланому, але ще й рак легенів, рак сечового міхура та інші злоякісні пухлини, бо вони є безпечнішими. Сьогодні препарати нового покоління продовжують розробляти та досліджувати. Зараз проходять їх випробування при деяких інших видах раку, і, можливо, спектр їх застосування буде ширше. Всі ці ліки абсолютно аналогічні людським антитілам, бо є моноклоніальними антитілами. Тільки виробляє їх не наша імунна система. Препарати отримують за

допомогою генно-інженерних технологій. Як і звичайні антитіла, вони блокують антигени. В ролі останніх виступають активні регуляторні молекули.

Таким чином, Джеймс Еллісон и Тасуку Хондзе подарували людям надію на те, що відтепер рак не є хворобою, яка раніше означала «смертний вирок».

КРИСТІАН АНФІНСЕН – НОБЕЛІВСЬКИЙ ЛАУРЕАТ З ХІМІЇ 1972 РОКУ

МОГИЛЕНЕЦЬ О. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

Актуальність. Багато років американський біохімік Кристіан Анфінсен присвятив вивченню ферменту нуклеїнового обміну – рибонуклеази. За працю по його дослідженню в 1972 році вчений отримує Нобелівську премію.

Своїми роботами К. Анфінсен заклав основи розв'язання проблем активності ферментів і сформував залежність будови ферменту від структури генів.

Вивчення проблеми дало змогу зрозуміти структурування всіх білків, що в подальшому дало змогу розпочати розробку багатьох видів лікарських препаратів.

Тільки одна послідовність амінокислот визначає третичну структуру білка та його активність. Третична структура рибонуклеази формується в результаті перегрупування амінокислот, при цьому така структура має найменшу активність, але найбільшу стійкість.

Використання ферменту, який не має дисульфідних зв'язків, значно полегшило дослідження вченого.

Афінсен довів, що інформація про структуру білка знаходиться в послідовності амінокислот у пептидному ланцюзі, й показав значення первинної структури білка для формування його біологічно активної конформації.

Вчений першим використав інформацію про структуру білка для доведення спорідненості або відмінності видів, відповідно до якої розрізняють 2 групи амінокислотних послідовностей: 1) ті, що в процесі еволюції суворо зберігаються; 2) ті, які є хімічними рудиментами.

При зануренні денатурованого білка в середу схожу на органічну, рибонуклеаза відновлювала свою третичну структуру.

Висновки. Праці К. Анфінсена поклали початок вивченню структури, активності та функціонування білків, що дало змогу зрозуміти багато хімічних процесів в організмі, та використовувати отриманні знання в розробці нових видів лікарських препаратів.

Список використаної літератури:

1. Лауреаты Нобелевской премии: Энциклопедия: Пер.с англ.– М.: Прогресс, 1992. – 322 с.
2. Зеленин К. Н., Ноздрачев А. Д., Поляков Е. Л. Нобелевские премии по химии за 100 лет// СПб, «Гуманистика», 2003. – 286 с.
3. Серебровская К. Б., Комиссаров Б. Д., Кристиан Бемер Анфинсен. // «Журнал Всес. хим. общества». – 1975. – Т. 20, В. 6. – С. 15-18.

ДОФАМІН- НЕЙРОМЕДІАТОР
ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗА ЯКІ АРВІДУ КАРЛССОНУ, ПОЛУ ГРІНГАРДУ і ЕРІКУ
КАНДЕЛА, БУЛА ПРИСУДЖЕНА НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ
ЗАЯРНА А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

У 2000 р. Арвід Карлссон разом з американськими колегами Паулем Грінгардом і Еріком Кандела отримали Нобелівську премію в області фізіології і медицини за їхні дослідження властивостей нейромедіатора дофаміна і його впливу на пацієнтів з хворобою Паркінсона. Цим вченим також належать великі відкриття, які стосуються одного з шляхів перетворення сигналів між нейронами, а саме - повільної передачі нервового імпульсу через синапс.

Актуальність теми: відкриття цих вчених стали вирішальними для розуміння того, як саме працює головний мозок в нормі, а також яким чином порушення в перетворенні сигналів можуть привести до виникнення неврологічних і психічних розладів. На підставі отриманих даних були розроблені нові лікарські препарати, особливо для хвороби Паркінсона.

В кінці 50-х років А. Карлссон провів серію дослідів, в ході яких була виявлена важлива роль дофаміну в процесі передачі сигналів в головному мозку людини, інакше кажучи, Карлссон у 1957 році визначив, що дофамін виконує роль нейромедіатора. До робіт Карлссона вважалося, що дофамін є проміжним продуктом при синтезі адреналіну, норадреналіну і меланіну і не володіє власною нейрофізіологічною активністю.

А. Карлссон також розробив метод вимірювання кількості дофаміну в тканинах головного мозку і виявив, що дофамін і норадреналін накопичуються в різних ділянках, що підтвердило ідею вченого про те, що дофамін є самостійним нейромедіатором.

У високих концентраціях дофамін знаходиться в базальних гангліях головного мозку, будучи важливим регулятором моторної функції. Карлссон продемонстрував зв'язок між рівнем дофаміну в гангліях і контролем над рухами, вводячи піддослідним тваринам резерпін, що пригнічує дію дофаміну і приводить до зниження його кількості в мозковій речовині. Подальші дослідження показали, що дефіцит дофаміну викликає рухові порушення, типові для хвороби Паркінсона, а саме захворювання пов'язане з дегенерацією нейронів, які секретують дофамін, іншими словами, пацієнти з цієї паталогією мають знижену концентрацію дофаміну в базальних гангліях. Його надлишок також шкідливий - він викликає галюцинації, манії та депресії, що характерні для хворих на шизофренію. Арвід Карлссон з'ясував, що лікування леводопою (лікарський, протипаркінсонічний засіб) нормалізує рівень дофаміну в головному мозку. Суть полягає в тому, що леводопа, перетворюючись в дофамін, компенсує його недостатність і нормалізує моторну функцію.

Лікарські препарати, що містять леводопу, як і раніше найбільш часто використовують для лікування пацієнтів з хворобою Паркінсона. Саме завдяки дослідженням Арвіда Карлссона медицина має в своєму розпорядженні сьогодні лікарські засоби (включаючи відомий прозак) для боротьби з цими захворюваннями. Таким чином, за допомогою леводопи лікарям вдалося частково зупинити процес розвитку патології і зняти у пацієнтів з хворобою Паркінсона деякі симптоми.

Окрім ефективного лікування паркінсонізму, дослідження Арвіда Карлссона дозволили краще вивчити механізм дії ряду інших препаратів. Вчений продемонстрував, що антипсихотичні лікарські препарати, блокуючи дофамінові рецептори, впливають на

передачу нервового імпульсу в синапсах. Дослідження Арвіда Карлссона зіграли важливу роль в лікуванні депресії, яка є зараз одним з найбільш широко розповсюджених захворювань. Вчений також зробив великий внесок в розробку ліків групи селективних інгібіторів зворотного захоплення серотоніну, які є новим поколінням антидепресивних засобів.

Другий лауреат нобелівської премії- Пол Грінгард. Він займався вивченням саме механізмів передачі нервових імпульсів, і зокрема особливої ролі нейромедіаторів в перетворенні хімічних сигналів в електричні і навпаки. Ці перетворення відбуваються в синапсах- місцях контакту мембран двох нервових клітин. Досягнувши синапсу, електричний імпульс викликає виділення специфічного для даного нейрона нейромедіатора (наприклад дофаміну, серотоніну або норадреналіну). В свою чергу, нейромедіатор впливає на рецептор іншого нейрона, що приводить до генерації електричного сигналу. До робіт Грінгарда вважалося, що нейромедіатор самостійно викликає зміни в постсинаптичній мембрані.

Дослідженням роботи синапсів присвятив своє життя і третій лауреат- Ерік Кендал. Вивчаючи головний мозок аплізії(равлик), вчений визначив, що відповіді її нейронів на різні стимули, наприклад укол або електричний струм, посилюються відповідно до тривалості та інтенсивності фактору. Підвищена чутливість могла зберігатися кілька днів або тижнів, що відповідає результату навчання або запам'ятовування. В результаті своїх дослідів вчений визначив, що слабкі стимули запам'ятовувалися в короткочасній пам'яті, а сильні - в довготривалій.

Висновки: Відкриття Арвіда Карлссона, Пола Грінгарда й Еріка Кендала про механізми взаємодії нервових закінчень головного мозку один з одним мали надзвичайну важливість у відкритті абсолютно нового спектру досліджень таких нервових порушень організму, як хвороба Паркінсона, шизофренія, депресія і тривожні розлади, що до сьогодні допомагає мільйонам людей.

Список використаної літератури:

- 1)Карлсон, А. Допамінова гіпотеза шизофренії через 20 років. В: Пошук причини шизофренії
- 2)CARLSSON, А. Фармакологія селективних агоністів дофамінових рецепторів. У: Тенденції лікарської хімії.
- 3)Праці дев'ятого міжнародного симпозіуму з лікарської хімії, Берлін 1986. Карлсон, А. Історична перспектива хімії та фармакологічного лікування шизофренії. У: Довідник з шизофренії.
- 4)Кендал,Е. У пошуках пам'яті.

НОБЕЛІВСЬКИЙ ЛАУРЕАТ З ХІМІЇ КЕРІ МАЛЛІС ТА ЙОГО ВІДКРИТТЯ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

КРАСОВСЬКА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

З часом виникає все більше і більше нових хвороб. Їх симптоматика стає більш різноманітною, лікування – більш складним, а діагностика – більш важкою, тому науковці всього світу намагаються віднайти новітні методи виявлення та виліковування захворювань.

Актуальність обраної теми зумовлена великим розмаїттям методів діагностики захворювань, які мало використовуються в нашій країні.

Нобелівська премія з хімії 1993 року була присуджена Кері Маллісу – американському біохіміку за відкриття полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Він народився в місті Леноір в Північній Кароліні 28 грудня 1944. З дитинства дуже цікавився біологією та хімією. У 1966 році Кері Малліс закінчив Технологічний інститут Джорджії в 1966 році та захистив дисертацію з біохімії. Далі він працював в Каліфорнійському та Канзаському Університеті, згодом почав співпрацю з біотехнологічною корпорацією Цетьюз. Саме в лабораторіях цієї компанії, Малліс розробив метод полімеразної ланцюгової реакції, здійснивши тим самим революцію в молекулярній біології та медицині.

Полімеразна ланцюгова реакція – це молекулярно-біологічний метод дослідження ДНК, заснований на багаторазовому копіюванні ділянок, які містять досліджувані гени (ампліфікація ДНК).

Для даної реакції необхідні:

- ділянка ДНК (ДНК- матриця), яку необхідно ампліфікувати;
- два праймери, з яких почнеться синтез комплементарних ланцюгів;
- фермент процесу – Таq-полімераза, виділений з грамнегативних термостійких бактерій роду *Thermus*;
- дезоксирибонуклеотидтрифосфати (дНТФ) – матеріал для синтезу нових ланцюгів ДНК;
- йони Магнію – необхідні для активації Таq-полімерази;
- буферний розчин (містить бичачий сироватковий альбумін та солі) – забезпечує необхідний рН середовища.

Процес ПЛР поділяється на 3 етапи: денатурація, відпал праймерів та елонгація, кожний з яких продовжується строго визначений проміжок часу та при певній температурі.

Денатурація – це процес розплітання подвійної спіралі ДНК при температурі 94—96 °С, який протікає протягом 2 – 5 хвилин. Він відбувається внаслідок руйнування водневих зв'язків між азотистими основами поліпептидних ланцюгів.

Відпал праймерів – це процес приєднання праймерів до одноланцюгової ДНК-матриці, який протікає 30 секунд. Температура залежить від типу праймера, але вона завжди нижча на 5 градусів, ніж температура плавлення.

Елонгація – це процес реплікації матричного ланцюга за допомогою Таq-полімерази за принципами компліментарності та антипаралельності (від 5'- до 3'-кінця). Відбувається протягом 7-10 хвилин при температурі 72 °С.

ПЛР використовується у багатьох областях для проведення аналізу та у наукових експериментах:

- криміналістика. У цій галузі даний метод використовується для встановлення особистості підозрюваного шляхом ампліфікації генетичного матеріалу (кров, слина, волосся, сперма, ніготь, епітелій і т.д.) з місця злочину;
- встановлення кровного споріднення (частіше за все батьківства). У пацієнтів береться генетичний матеріал на аналіз і лікар-генетик видає висновок щодо спорідненості;

- персоналізована медицина. Методом ПЛР визначається індивідуальна реакція організму на ті чи інші ліки;
- генна інженерія (а саме – клонування генів);
- секвенування ДНК - визначення нуклеотидної послідовності за допомогою введення флуоресцентних міток чи радіоактивних ізотопів у ланцюг. Введення виконується за допомогою ПЛР;
- виявлення генетичних хвороб, яке здійснюється завдяки дослідженню ампліфікованих генів;
- використовується у палеонтології та антропології для дослідження стародавніх ДНК;
- ідентифікація вірусних ДНК. При використанні праймерів, специфічних для даного віруса, за допомогою полімеразної ланцюгової реакції можна виявити, чи присутній він у ДНК.

Отже, на підставі вище викладеного можна з впевненістю говорити, що ПЛР – це сучасний метод аналізу, який використовується у великій кількості галузей, насамперед – у медицині. В цьому напрямку він має найбільшу значущість.

Відкриття полімеразної ланцюгової реакції було дійсно революційною подією у сфері хімії, біології та медицини.

Список використаної літератури:

1. Глік Б., Пастернак Дж. Молекулярна біотехнологія. Принципи та застосування.
2. Патрушев Л. І. Штучні генетичні системи.
3. Щелкунов С. Н. Генетична інженерія.
4. Альбертс Б., Брей Д., Льюїс Дж. Та ін. Молекулярна біологія клітини

ПАУЛЬ ЕРЛІХ - ПРАБАТЬКО ХІМІОТЕРАПІЇ

СИЧ Д.О. КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА Н.М.

М.В. Ломоносов казав: «Медичний працівник без достатнього пізнання хімії доскональним бути не може». [1] Ці слова актуальні й сьогодні. Створення синтетичних ліків вважається одним з важливих досягнень науки ХХ століття. Сотні захворювань, що раніше здавалися невиліковними, перейшли до категорії виліковних. У VI столітті мільйони життів забирала чума, а на початку ХХ століття тисячі людей гинули від грипу. Завдяки сучасним лікарським засобам, створеними зусиллями хіміків і фармацевтів, цих жертв можливо було б уникнути.

Синтетична органічна хімія почала розвиватися в середині ХІХ століття. З'явилося велика кількість штучних барвників, ароматичні сполуки й лікарські препарати. Прабатьком хіміотерапії, тобто лікування захворювань за допомогою штучно створених ліків, вважається лікар з Німеччини Пауль Ерліх.

Життя та кар'єра

Пауль Ерліх народився в місті Штрелен (нині Польща). Його батько, Измар Ерліх, володів заїздом і винокурнею; мати, Роза Вайгерт, була домогосподаркою. Двоюрідний брат матері (лише на дев'ять років старший за Пауля), Карл Вайгерт був відомим патологом і сприяв становленню наукових інтересів племінника. [2]

Після закінчення клінічної освіти в знаменитій медичній школі "Чарите" та навчальному шпиталі в Берліні, у 1886 році Ерліх відвідав Єгипет для лікування

туберкульозу, яким він інфікувався у лабораторії. Після повернення Пауль розпочав приватну медичну практику й започаткував невелику лабораторію в Берліні-Штеглиці. У 1891 році Роберт Кох запросив Ерліха приєднатися до співробітників Берлінського інституту інфекційних хвороб, де в 1896 році для спеціалізації Ерліха було створено нову філію - Інститут досліджень та тестування сироватки (Institut für Serumforschung und Serumprüfung). [3] Ерліха було названо його директором-засновником. У 1891 році Пауль почав шукати способи лікування інфекційних хвороб. Науковець хотів досягти цього за допомогою речовин хімічного походження, що мають здатність пригнічувати збудників. Для лікування чотириденної малярії запропонував застосовувати метиленовій синій, а для трипаносомозу - трипановий червоний. [4] Надзвичайно важливими є роботи з лікування сифілісу за допомогою органічних сполук. Ерліх виявив, що арсефамін (похідний арсенобензола), активно бореться з бактеріями *Spirillum Spirochetes*, один із підвидів яких є збудником сифілісу. У експериментальних дослідках з людьми стало зрозуміло, що у цієї сполуки мало побічних ефектів. Навіть більше, після даного лікування спірохети зникли у семи пацієнтів, хворих на сифіліс. Перша робота з імунітету

Ерліх почав свої перші експерименти з імунізації вже у своїй приватній лабораторії. Він привчав мишей до отруту рицину й абрину. Після того як мишей годували невеликими, але зростаючими дозами рицину, він встановив, що вони стали "стійкими до рицину". Ерліх інтерпретував це як імунізацію й зазначив, що імунітет був раптово ініційований через кілька днів і все ще існував через кілька місяців, але миші, імунізовані проти рицину, були настільки ж чутливі до абрину, що і не ліковані гризуни. [5]

Далі йшли розслідування про "успадкування" набутого імунітету. Вже було відомо, що в деяких випадках після інфекції віспи або сифілісу специфічний імунітет передавалися від батьків до їх потомства. Ерліх відкинув успадкування в генетичному сенсі, оскільки потомство самця миші, імунізованої проти абрину, і необробленої самки, не були захищені від абрину. Він дійшов висновку, що плід був забезпечений антитілами через легеневий кровообіг матері. Ця ідея підтверджувалася тим, що «спадковий імунітет» зменшився через кілька місяців. В іншому експерименті він обміняв потомство оброблених і необроблених самок мишей. Мишей, яких годували оброблені самки, мали захист від отрути, забезпечуючи доказ того, що антитіла також можуть бути передані в молоці. Гуморальний імунітет

У своїй статті 1891 року Пауль Ерліх вперше використав термін «антитіло» (з німецької мови «antikörper», оскільки в Німеччині тоді бактерій називали "korper" — мікроскопічні тільця. Згодом вчений мав теоретичне прозріння. Ерліх припустив, що в організмі наявні антитіла до певного мікроба незалежно від наявності чи відсутності контакту між ними. Таку взаємодію Пауль назвав «бічними ланцюгами». Нині «бічні ланцюги» - відомі рецептори лімфоцитів до антигенів. Трохи згодом науковець продовжив цю теорію й у фармакології: Ерліх не заперечував існування в організмі рецепторів для лікарських речовин.

1908 року Пауль Ерліх отримав Нобелівську премію за гуморальну теорію імунітету. Дослідження раку

Ракова хвороба принцеси Вікторії, вдови німецького імператора Фрідріха II, привернула велику громадську увагу. Ерліх також отримав від німецького імператора Вільгельма II особисте прохання присвятити себе дослідженню раку. Такі зусилля

призвели до створення відділу досліджень раку, пов'язаного з Інститутом експериментальної терапії.

Серед результатів, досягнутих Ерліхом та його колегами-дослідниками, було зрозуміло, що коли пухлини культивуються шляхом пересадки пухлинних клітин, їх злоякісність зростає з покоління в покоління. Якщо первинну пухлину видаляють, то метастази стрімко збільшуються. Ерліх застосував бактеріологічні методи до дослідження раку. За аналогією з вакцинацією він намагався генерувати імунітет до раку шляхом ін'єкції ослаблених ракових клітин. Пауль Ерліх був лауреатом Нобелівської премії, німецько-єврейським лікарем і вченим, який працював в області гематології, імунології та антимікробної хіміотерапії. Йому належить відкриття ліків проти сифілісу. Методи, які він розробив для фарбування тканин, дозволили виявити різницю між різними типами клітин крові, що дозволило діагностувати численні захворювання крові.

Його лабораторія відкрила арсфенамін (Сальварсан), перше ефективний лікарський засіб для лікування сифілісу, поклавши початок і назвавши концепцію хіміотерапії. [6] Він також здійснив вирішальний внесок у розробку антисироватки для боротьби з дифтерією і розробив метод стандартизації терапевтичних сироваток.

У 1908 році він отримав Нобелівську премію з фізіології й медицини за внесок в імунологію. [7]

Список використаної літератури:

1. М. В. Ломоносов «Избранные философские произведения» //Госполитиздат, Москва, 1950 г. с.164-181.
2. [Електронний ресурс]: <https://www.sciencehistory.org/historical-profile/paul-ehrlich> — Science History Institute. June 2016.
3. [Електронний ресурс]: www.rki.de/EN/Content/Institute/History/history_node_en.html — The Robert Koch Institute.
4. Ehrlich, P. (1877). "Beiträge zur Kenntniss der Anilinfärbungen und ihre Verwendung in der mikroskopischen Technik". Archiv für Mikroskopische Anatomie. 13: 263–277.
5. [Електронний ресурс]: <https://www.nytimes.com/1912/01/28/archives/solving-medical-mysteries-by-help-of-animals.html> — Metz, Herman A. (28 January 1912). "Solving medical mysteries by help of animals". The New York Times.
6. [Електронний ресурс]: <http://pubs.acs.org/cen/coverstory/83/8325/8325salvarsan.html> — Salvarsan". Chemical & Engineering News.
7. [Електронний ресурс]: <https://www.nobelprize.org/prizes-/medicine/1908/ehrlich/biographical/> — Нобелівська премія з фізіології та медицини 1908 року, Пол Ерліх - біографія.

ВІДКРИТЯ СТРУКТУРИ ІНСУЛІНУ

ПОНОМАРЕНКО О. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.

Інсулін – гормон білкової природи, що виробляє підшлункова залоза, та який відповідає за вуглеводний обмін. Нестача цього гормону веде до розвитку небезпечного захворювання – цукрового діабету. Відкриття структури інсуліну дозволило вченим розробити ефективні методи у лікуванні хворих. Завдячуємо цьому англійському біохіміку Фредеріку Сенгеру.

Фредерік Сенгер - єдиний вчений в історії, що отримав 2 Нобелівські премії в області хімії, був почесним членом Лондонського королівського товариства та Австралійської академії наук. Ще за часи навчання в Кембриджі, він зацікавився фундаментальним вивченням фізіології та біохімії. І з 1943 року приєднався до дослідницької групи Чібнелла та почав займатися вивченням інсуліну.

Одним із перших успіхів вченого була ідентифікація кінцевих аміногруп поліпептидних ланцюгів інсуліну, завдяки чому він зміг довести, що білки мають впорядковану структуру. На той час існувало протилежне твердження серед науковців. Тому для підтвердження своєї думки, Сенгер застосував метод розподільної хроматографії. Як реагент, він використав динітрофторбензол, який в лужному середовищі може міцно зв'язуватися з кінцевою аміногрупою поліпептиду. Зараз, він є класичним і має назву реактив Сенгера. Дослідження він проводив на бичачому інсуліні. Вчений помітив кінцеву N-аміногрупу на одному поліпептидному ланцюзі та провів частковий гідроліз до коротких пептидів (за допомогою сульфатної кислоти та трипсину). Після чого був застосований метод фракціонування з електрофорезом. Фракціонування проводилося через фільтраційний папір, на якому частини інсуліну переміщувалися в різні місця. Створене зображення, Сенгер назвав «відбитками пальців». Кінцева N-аміногрупа виявлялась за жовтим коліром. Далі установлювався тип кінцевого амінокислотного залишку шляхом кислотного гідролізу. З коротких пептидних ланцюгів установлювалася повна послідовність поліпептиду.

Таким чином, вперше в історії вченому вдалося встановити первинну структуру інсуліну. Сенгер виявив, що його молекула складається з 2 поліпептидних ланцюгів та 3 дисульфідних містків. При чому ланцюг А містить 21 амінокислотний залишок, а ланцюг В – 30. Окрім того, він встановив його загальну формулу – $C_{337}N_{65}O_{75}S_6$.

Свій метод Ф. Сенгер довів буквально до досконалості, а з часом його методика стала загальним принципом дослідження структури білків. [1, с.191]

Найбільш важливим висновком вченого стало те, що як інсулін має свою унікальну послідовність амінокислот, так і кожен білок. Так, у 1958 році Фредерік Сенгер був нагороджений Нобелівською премією з хімії за встановлення структури білків, особливо інсуліну. [2, с. 21]

Робота вченого стала потужним поштовхом у розвитку синтетичного створення гормонів, а особливо в галузі інсулінотерапії. Велике значення досліди Сенгера, також, мали як для розвитку біохімії, так і для молекулярної біології. На основі його методу була відкрита та вивчена структура багатьох інших білків.

Список використаної літератури:

1. Вісник СумДУ, серія «Медицина» №1'2012. - 191с.
2. П. Н. Боднара «Ендокринологія», //Вінниця, 2015. - 21с.

MAGNIFICENT CONTRIBUTION OF NOBEL LAUREATE GEORGE SMITH IN THE FIELD OF DIRECTED EVOLUTION

BONDAREVA YELYZAVETA. SUPERVISOR: SAVELEVA E.

Proteins are large, complex molecules that do most of the work in cells and are required for the function, structure, and regulation of the body's tissues and organs.

Proteins are made up of hundreds or thousands of smaller units called amino acids, which are attached to one another in long chains. There are 20 different types of amino acids that can be combined to make a protein. The sequence of amino acids determines each protein's unique 3-dimensional structure and its specific function. [1]

In 2018, the American Francis Arnold and her colleagues George Smith and Briton Gregory Winter received the Nobel Prize in Chemistry for their discoveries in the field of directed evolution and the creation of new proteins. [2]

The whole science community, that incorporate molecular biologists, evolutionary biologists, immunologists, protein chemists and phage biologists have helped to make this discovery. As George P. Smith said: "I belong to a community, not community to me."

To begin with, this research was based on the phages' development, so the discovery is called 'phage display'. Phage – virus that infect bacteria, filamentous phage has outer coat of proteins that cover a chromosome. The advantage to use such kind of phage is that fact that it can be produced easily and fast.

One of the laureate - George Smith, has done the research, connected with inserting foreign pieces of DNA. So, after inserting it into code-protein gene the extra peptide would make a longer chain with extra pieces. He has used EcoRI gene, that has been discovered in 2015y. Scientist has inserted it into test phage, as a result, fragments of EcoRI protein would be displayed on a phage surface.

But it isn't the only way that George Smith has used to make the discovery. First of all you have to know about S-proteine system that consists of S-peptide and S-proteine, a protealitic enzyme split endonuclease into two this pieces.

Secondly, random peptide library has been used in the research. It is a huge collection of phage clones that differ of foreign DNA that are inserted into co-protein. One of the main tasks was to find very rare peptides that have the ability to bind S-protein receptor. Here is the technique:

1. Receptor is immobilize to the solid surface
2. During slashing peptide and a phage would be capped on the surface of the petri dish
3. Unbound phages are washed away
4. Captured phages are released

There was tiny amount of captured phages, but it can be multiplied by infecting fresh cells up to trillions.

As a result, the cell begins to produce new, previously non-existent enzymes. This way, the evolution becomes directed and peptides has its designed activity. Also the construction of library makes enormous phage variety.

As it was huge research of 3 scientists, this part of George Smith's discovery was adopted by Winter. [3]

Literature:

1. U.S. National Library of Medicine "What are proteins and what do they do?" January 15, 2019
2. Nikolay Voronin Correspondent on science and technology, "Billion years of evolution in a week. The meaning of the Nobel Prize in Chemistry in 100 and 500 words", October 3, 2018
3. Jordan Sepelevich and Jonathan Lambert "Quantamagazine"

ВИНАХІДНИК МЕТОДУ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

ГАРМАШІ. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.

Кері Бенкс Малліс народився 28 грудня 1944 року в Південній Кароліні в сім'ї фермера. Малліс з дитинства виявляв дослідні нахили, експериментував із вибуховими хімічними речовинами, конструював і запускав саморобні ракети, що злітали на кілька кілометрів. Він захоплювався біологією, хімією, цікавився математикою та фізикою.

У 1966 році Малліс закінчив Технологічний інститут Джорджії і в 1972 році захистив дисертацію з хімії, присвячену дослідженням структури білка та його синтезу. У 1977 році розпочав дворічну докторську роботу з фармацевтичної хімії в Університеті Каліфорнії. У 1979 році Кері Малліс як хімік ДНК приєднався до корпорації «Cetus Corp.» в Емервіллі (Каліфорнія, США), де протягом семи років досліджував синтез олігонуклеотидів, що привело його до винаходу полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Полімеразна ланцюгова реакція - штучний процес багаторазового копіювання (ампліфікації) специфічної послідовності ДНК, що проводиться *in vitro*. Копіювання ДНК при ПЛР здійснюється спеціальним ферментом - ДНК-полімеразою. ДНК-полімераза, рухаючись по одиночному ланцюгу ДНК (матриці), синтезує комплементарну йому послідовність ДНК. У 1983 році Малліс брав участь в проекті з вивчення серповидноклітинної анемії. Щоб проаналізувати мутації, біологи проводили секвенування за Сенгером, де використовується один праймер для синтезу по одному з ланцюжків ДНК. Малліс припустив, що дані будуть точніше, якщо використовувати два праймера - для синтезу одночасно по двох ланцюгах. Тоді можна буде порівняти отримані фрагменти і виключити неточності. Несподівано вчений усвідомив: якщо повторити цикл кілька разів, то можна отримати безліч копій потрібного фрагмента певної довжини - вона буде обмежена праймерами, від кінців яких назустріч один одному і будуть будуватися нові ланцюги ДНК [1]. За наступні півроку Малліс провів два експерименти для перевірки своєї гіпотези, але вони виявилися безуспішними. Тоді він припустив, що негативний результат пов'язаний з великим розміром ДНК-матриці, яка використовувалася в дослідах, і вирішив продовжити роботу з маленьким вектором pBR322. У 1984 році на щорічній конференції корпорації Cetus у Монтереї Кері Малліс представив плакат, що розповідає про ампліфікацію гена β -глобіну. У 1985 році Малліс із групою вчених-співробітників подали заявку на патент, який був затверджений 28 липня 1987 року. У грудні 1985 року журнал Science опублікував першу статтю Кері Малліса про ПЛР [2]. У 1993 році Кері Малліс став лауреатом Нобелівської премії з хімії за винахід ПЛР. Полімеразна ланцюгова реакція знайшла широке застосування в медицині, ветеринарії, біології, криміналістиці, історії, археології та інших областях діяльності людини. Цей метод є найбільш чутливим і специфічним методом діагностики інфекційних захворювань. Завдяки ПЛР успішно вирішується багато сучасних наукових завдань, проводиться генотипування організмів, діагностика генетичних захворювань і визначення схильності до них. Застосування ПЛР дозволяє точно встановити родинні зв'язки, провести ідентифікацію особи і аналіз стародавніх останків, визначити ГМО [3].

Список використаної літератури:

1. Mullis, Kary B. The unusual story of how was born polymerase chain reaction [Text] / Kary B. Mullis // In the world of science. – 1990. – № 6. – P. 1-14.
2. Saiki R., Scharf S., Faloona F., Mullis K. et al. Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia // Science. – 1985. – Vol. 230 (4732). – P. 1350–1354.
3. Mahony, J.B. Detection of respiratory viruses by molecular methods [Text] / J.B. Mahony // Clin. Microbiol. Rev. – 2008. – Vol.21 (4). – P.716-747.

НОБЕЛІВСЬКИЙ ЛАУРЕАТ З ХІМІЇ КЕРІ МАЛЛІС ТА ЙОГО ВІДКРИТТЯ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

КРАСОВСЬКА А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСЬКА О. В.

З часом виникає все більше і більше нових хвороб. Їх симптоматика стає більш різноманітною, лікування – більш складним, а діагностика – більш важкою, тому науковці всього світу намагаються віднайти новітні методи виявлення та виліковування захворювань.

Актуальність обраної теми зумовлена великим розмаїттям методів діагностики захворювань, які мало використовуються в нашій країні.

Нобелівська премія з хімії 1993 року була присуджена Кері Маллісу – американському біохіміку за відкриття полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Він народився в місті Леноір в Північній Кароліні 28 грудня 1944. З дитинства дуже цікавився біологією та хімією. У 1966 році Кері Малліс закінчив Технологічний інститут Джорджії в 1966 році та захистив дисертацію з біохімії. Далі він працював в Каліфорнійському та Канзаському Університеті, згодом почав співпрацю з біотехнологічною корпорацією Цетьюз. Саме в лабораторіях цієї компанії, Малліс розробив метод полімеразної ланцюгової реакції, здійснивши тим самим революцію в молекулярній біології та медицині.

Полімеразна ланцюгова реакція – це молекулярно-біологічний метод дослідження ДНК, заснований на багаторазовому копіюванні ділянок, які містять досліджувані гени (ампліфікація ДНК).

Для даної реакції необхідні:

- ділянка ДНК (ДНК- матриця), яку необхідно ампліфікувати;
- два праймери, з яких почнеться синтез комплементарних ланцюгів;
- фермент процесу – Таq-полімераза, виділений з грамнегативних термостійких бактерій роду *Thermus*;
- дезоксирибонуклеотидтрифосфати (дНТФ) – матеріал для синтезу нових ланцюгів ДНК;
- йони Магнію – необхідні для активації Таq-полімерази;
- буферний розчин (містить бичачий сироватковий альбумін та солі) – забезпечує необхідний рН середовища.

Процес ПЛР поділяється на 3 етапи: денатурація, відпал праймерів та елонгація, кожний з яких продовжується строго визначений проміжок часу та при певній температурі.

Денатурація – це процес розплітання подвійної спіралі ДНК при температурі 94—96 °С, який протікає протягом 2 – 5 хвилин. Він відбувається внаслідок руйнування водневих зв'язків між азотистими основами поліпептидних ланцюгів.

Відпал праймерів – це процес приєднання праймерів до одноланцюгової ДНК-матриці, який протікає 30 секунд. Температура залежить від типу праймера, але вона завжди нижча на 5 градусів, ніж температура плавлення.

Елонгація – це процес реплікації матричного ланцюга за допомогою Таq-полімерази за принципами компліментарності та антипаралельності (від 5'- до 3'-кінця). Відбувається протягом 7-10 хвилин при температурі 72 °С.

ПЛР використовується у багатьох областях для проведення аналізу та у наукових експериментах:

- криміналістика. У цій галузі даний метод використовується для встановлення особистості підозрюваного шляхом ампліфікації генетичного матеріалу (кров, слина, волосся, сперма, ніготь, епітелій і т.д.) з місця злочину;
- встановлення кровного споріднення (частіше за все батьківства). У пацієнтів береться генетичний матеріал на аналіз і лікар-генетик видає висновок щодо спорідненості;
- персоналізована медицина. Методом ПЛР визначається індивідуальна реакція організму на ті чи інші ліки;
- гена інженерія (а саме – клонування генів);
- секвенування ДНК - визначення нуклеотидної послідовності за допомогою введення флуоресцентних міток чи радіоактивних ізотопів у ланцюг. Введення виконується за допомогою ПЛР;
- виявлення генетичних хвороб, яке здійснюється завдяки дослідженню ампліфікованих генів;
- використовується у палеонтології та антропології для дослідження стародавніх ДНК;
- ідентифікація вірусних ДНК. При використанні праймерів, специфічних для даного вірусу, за допомогою полімеразної ланцюгової реакції можна виявити, чи присутній він у ДНК.

Отже, на підставі вище викладеного можна з впевненістю говорити, що ПЛР – це сучасний метод аналізу, який використовується у великій кількості галузей, насамперед – у медицині. В цьому напрямку він має найбільшу значущість.

Відкриття полімеразної ланцюгової реакції було дійсно революційною подією у сфері хімії, біології та медицини.

НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З ХІМІЇ У 2012 РОЦІ

КОНОПЛЯ Л. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

У пошуках істини американські вчені Роберт Лефковіц та Брайан Кобилка провели більше ніж 25 років. За своє відкриття вони стали переможцями Нобелівської премії з хімії у 2012 році. А що ж саме відкрили ці видатні вчені, ви зараз дізнаєтесь.

Дослідники віднайшли та описали докладну схему роботи рецепторів, пов'язаних з G-білком (G-protein-coupled receptors, GPCR). До них відносяться рецептори адреналіну, дофаміну, серотоніну, а також світла, смаку і запахів.

Актуальність. Більшість фізіологічних процесів пов'язані з рецепторами цього сімейства. Через них на нас діє близько половини всіх лікарських препаратів, серед яких бета-блокатори, які використовуються для лікування серцево-судинних захворювань, антигістамінні препарати - для лікування алергії і різні психотропні засоби. Таким чином, інформація про рецептори сімейства GPCR надзвичайно важлива

Лефковіц і Кобилка вивчали серпентини – це рецептори клітин людського організму (GPCR-рецептори), і їх взаємодію з так званими G-білками, які є «посередниками» у передачі різних внутрішньоклітинних імпульсів.

Дослідження Лефковіць були спрямовані на детальну характеристику послідовності, структури і функції GPCR, зокрема, β -адренергічних і родинних

рецепторів, і двох сімейств білків, які регулюють їх, пов'язаних з G-білком рецепторних кіназ (GRK). Він виявив схожість структур GPCR за допомогою спочатку клонування гена для β -адренергічного рецептора, а потім генів для восьми адренергічних рецепторів для адреналіну і норадреналіну.

Вивчення Кобилки фокусується на структурі і активності GPCR, зокрема, на визначенні молекулярної структури β 2-адренергічного рецептора. Він розробив прямі методи для моніторингу індукованих лігандом конформаційних змін в очищеному β 2-адренергічному рецепторі і отримав кристалічну структуру цього рецептора з високою роздільною здатністю.

GPCR-рецептори – універсальні молекули, вони відповідають за сприйняття ароматів, смаку та світла.

Вивчення роботи серпентинів вкрай важливо і для розуміння процесів, що призводять до розвитку ракових пухлин. Це відкриття може допомогти в створенні ліків від різних хвороб.

На сьогоднішній день у людини відомо кілька сотень генів, що кодують GPCR-рецептори, що реагують на світло, смак, запах і безліч різних гормонів. Всі ці молекули влаштовані приблизно однаково і працюють за одними і тими ж механізмами.

GPCRs є членами сімейства інтегральних мембранних білків (IMP), які забезпечують передачу матеріалу і сигналів між навколишнім середовищем і цитоплазмою. В організмі людини є близько 1000 GPCR, кожен з яких має подібну молекулярну структуру, яка визначається амінокислотою послідовністю, яка сім разів перетинає плазматичну мембрану. Ця схожість означає, що GPCR можуть бути ефективно націлені, і сьогодні до 30-50% всіх ліків, які видаються за рецептом лікаря, призначені для того, щоб «відповідати» цим структурам. Це призвело до появи нових антигістамінних, виразкових препаратів і бета-блокаторів, які допомагають контролювати на лікувати перебіг таких захворювань як ішемічна хвороба серця та гіпертонія. GPCR виявляються на поверхні всіх клітин, і їх робота полягає в тому, щоб реагувати навіть на найслабші подразники ззовні клітини, будь то частинки світла, запахи або гормони (такі як адреналін, дофамін або серотонін), і передавати їх як біологічні ефекти всередині. Вони роблять це, змінюючи свою форму і взаємодіючи з внутрішньоклітинними білками, зокрема з сімейством «G-білків» (за відкриття яких Мартіну Родбеллу і Альфреду Гілману у 1994 році присудили Нобелівську премію з медицини).

Висновки. З огляду на, що GPCR є ключовими посередниками потоку інформації із зовнішнього середовища в клітини, не дивно, що десятиліття досліджень були витрачені на розуміння того, як цей потік інформації досягається; скільки різних типів сигналів може бути розпізнано загальним сімейством білків; як ці білки регулюються в здоров'я і хвороби; і як їх можна використовувати для відкриття нових ліків.

Список використаних джерел:

1. Де Лиан А., Стадел Дж. М., Лефковіц Р. Л «Потрійна модель комплексу, яка пояснює агоніст-специфічні зв'язуючі властивості і аденілатциклаза-зв'язаний бета-адренергічний рецептор. «Journal of Biological Chemistry», 1980 –255.
2. Діксон Р. А. «Клонування гена і кДНК для бета-адренергічних рецепторів ссавців: первинна структура та мембранна топологія»- «Nature», 1986 – 321.
3. Расмусен С. Дж. «Кристалічна структура білкового комплексу бета-адренергічного рецептора-G-людини»-«Nature», 2011 – 477.

НАНОТЕХНОЛОГІЇ У ХІМІЇ, МЕДИЦИНІ ТА ФАРМАЦІЇ

(ІІ МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ)

ФУЛЕРЕН – ХІМІЧНІ, ФАРМАКОЛОГІЧНІ, МЕДИЧНІ АСПЕКТИ

ОРЛОВА С. К. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК. ПЕТЮНІНА В. М.

Сьогодні нанотехнології мають велике значення в медицині та виготовленні нових лікарських препаратів. Вчені вважають, що зовсім скоро за допомогою таких технологій можна буде попереджувати радіаційне випромінювання або розвиток хвороби при вбудові мікроскопічного датчика в кров'яні клітини людини. [3] І це дійсно стало можливим після відкриття нової молекулярної форми вуглецю – фулерену. Відкрилось багато перспектив у напрямку наномедицини.

Фулерен — п'ята алотропна модифікація вуглецю. Молекула являє собою органічну частинку, а кристал утворений цими молекулами (фулеріт) є зв'язуючим ланцюгом між неорганічною та органічною речовинами. Кожна така молекула має кулясту форму, схожу на футбольний м'яч. Атоми вуглецю створюють геометричні фігури, які в подальшому характеризують стабільність молекули. Також слід зазначити, що фулерен – досить стійка сполука. У кристалічному стані він не вступає у реакцію з киснем, що міститься у повітрі, стійкий до дії лугів і кислот, не плавиться до температури 360 °С. [7] В більшості випадків, фулерен акцептор електронів і при дії сильних відновників може утримувати до шести електронів, утворюючи аніон $C_{60}O_6^{6-}$. Окрім того, він здатен легко приєднувати вільні радикали і нуклеофіли. [5]

Завдяки унікальним властивостям виявленої форми вуглецю вченим відкрились принципово нові можливості його застосування у багатьох сферах медичної практики.

В медицині фулерени почали використовувати майже з початку їх відкриття. Проте мала розчинність у воді молекул заважали введенню до організму. Для вирішення цієї проблеми вводять функціональні групи (наприклад, карбоксильну).

Перші експерименти були проведені на тваринах, які показали, що фулерени та їх сполуки поновлюють нормальне функціонування клітин після порушень, викликаних дією окисних процесів. Так, наприклад, при введенні до організму людини сполуки карбоксифулерену C_{60} , можна попередити апоптоз, який викликається УФ-опроміненням та захистити мононуклеарні клітини перефіричної крові від окисдативного стресу. [2]

Зараз антибактеріальним і противірусним властивостям фулеренів приділяється особлива увага вчених. Для необхідного попадання в клітину живого організму віруси використовують спеціальні рецептори на поверхні мембрани. Якщо виконати конформаційні зміни мембрани або взагалі заблокувати їх, то вірус вже не зможе проникнути в клітину. Для такого механічного блокування ідеальним є сферична структура фулерену C_{60} . У ході експериментів на куриних ембріонах та клітинах нирок собаки виявили, що його адукт з полівінілпіролідом здатний гальмувати реплікацію вірусів грипу. [2]

Комп'ютерне моделювання та рентгеноструктурний аналіз показали, що фулерен C_{60} утворює комплементарний зв'язок з активним центром протеази ВІЛ інфекцій і при взаємодії блокує дію ферменту, внаслідок чого реплікативний цикл вірусу зупиняється. [1]

Також карбоксифулерен можна використовувати у лікуванні онкологічних захворювань. Молекула здатна суттєво знижувати швидкість росту пухлинних клітин лінії Нер-2 на

стадії утворення мітотичного веретена. При терапії рака шийки матки C60, локалізований у великій кількості в ліпосомах, виступає активним агентом. [4]

Також фулерени досить широко застосовуються у розробці високоефективних сорбентів для стаціонарних захисних систем медичного призначення, сорбентів у біологічно активних середовищах і виготовленні матеріалів, що використовуються в оксиметрії та фотодинамічній терапії. Важливим є розробка на основі фулеренів засобів швидкого виведення отруйних речовин з організму, зокрема в польових умовах. [2]

Слід ще сказати, що вода із вбудованими фулеренами являється досить сильним антиоксидантом, так як нейтралізує вільні радикали і діє на весь організм, що є набагато ефективнішим, ніж дія звичайних антиоксидантів. Цю властивість використовують в лікуванні розсіяного склерозу: висока концентрація вуглецю дозволяє фулерену функціонувати як стимулюючий антиоксидант, який підтримує активність нейронів головного мозку. [3]

Отже, відкриття фулерену дало змогу зрозуміти природу деяких захворювань людини і знайти шляхи сповільнення розвитку таких хвороб. Хімічна стабільність структури та низька токсичність дозволили перейти до нових технологій у сфері медичної хімії, фармакології та косметології, створити на базі вуглецевих наноматеріалів високоефективні сорбенти, стимулювальні антиоксиданти, а також протівірусні та протиракові препарати. [6]

Список використаної літератури:

1. Фуллереновые микрокристаллы как адсорбенты химических соединений / В. И. Березкин, И. В. Викторovsky, А. Я. Вуль и др. //
2. Фуллерены – основа материалов будущего / В. И. Трефилов, Д. В. Щур, Б. П. Тарасов и др. – К. : АДЕФ, 2001.
3. Возможности Исползования материалов с фуллереновым покрытием в эндопротезах суставов / В. В. Лашнева, Ю. Г. Ткаченко, Д. В. Щур, Л. А. Матвеева // Фуллерены и фуллерено-143
4. Шпилевский М. Э., Шпилевский Э. М., Стельмах В. Ф. Фуллерены и фуллереноподобные структуры – основа перспективных материалов
5. Сидоров Л.Н., Юровская М. А. Фуллерены М.: МГУ. 2004г.
6. Fullerene Nanomaterials inhibit the allergic response / J. J. Ryan, H. R. Bateman, A. Stover et al. // J. Immunology. – 2007.
7. Витязь П. А. Фуллеренсодержащие структуры для практических приложений / П. А. Витязь, С. А. Жданок, Э. М. Шпилевский // Углеродные наноструктуры. - Минск : Ин-т тепло - и мас-сообмена НАН Беларуси, 2006.

НАНОРОБОТИ В МЕДИЦИНІ

СМОЛІН І.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А.І.

Людство за всю історію свого існування завжди хотіло поміняти своє життя на краще і постійно знаходилися вчені, які здійснювали все нові і нові відкриття. Сучасна громадськість насилу зможе прожити без нових відкриттів і технологій. На думку вчених, новий рівень розвитку полягатиме в нанотехнологіях здатних виконувати роботу в організмі людини. Цим «істотам» дали назву «нанороботи»

Для створення нанороботів були залучені не тільки медики та техніки, а й фармацевти, хіміки, фізики. Одним з головних внесків зробили програмісти:

- платформа NCD (Nanorobot Control Design);
- «зв'язок» ноноробота з лікарем;
- орієнтування у організмі людини;
- ідифікація проблеми та можливих загроз;

Наноробототехніка може використовуватися для маніпулювання окремими клітинами і їх «лагодження». Загалом, ми можемо розділити медичну наноробототехніку на два класи: перший клас проводить мікрохірургічні операції з клітинами, другий – забезпечує моніторинг тіла пацієнта[1].

Завдяки першому класу операції можуть проводитися з мінімальними хірургічними втручаннями. Найбільш вдалий приклад – операції на головному мозку. Другий клас нам дозволяє зібрати інформацію, яка нас цікавить з любої точки тіла та за дуже короткий час.

Найголовніша ціль створення нанороботів це можливість здолаття ракових захворювань. Таку наномашину представила велика команда вчених на чолі з Джеймсом Туром з Університету Райса. У своїй основі структура цього молекулярного комплексу повторює звичайний електродриль. Основу становить нерухомий статор, який закріплюється на мембрані "розпірками". Вплив ультрафіолетових променів запускає ротор, й той починає обертатися зі швидкістю 2-3 млн обертів за секунду, буквально пробурюючись крізь мембрани клітин і залишаючи відкриті пори. Завдяки яким ракові клітини гинуть[2].

Вчені зі штату Мічиган стверджують, що за допомогою нанотехнологій можна буде вбудовувати мікроскопічні датчики в кров'яні клітини людини, які будуть попереджати про ознаки радіації або розвитку хвороби. У США, за пропозицією NASA, ведеться розробка таких нанороботів[3]. Тобто перед стартом за допомогою ін'єкції будуть вводиться мільйони нанороботів які протягом усього польоту будуть сповіщати астронавта про його стан та якщо необхідно ліквідувати «загрозу» в організмі.

Підбиваючи підсумки слід відзначити значний прогрес в мініатюризації медичної техніки: поряд з поглибленням теоретичних досліджень з'явилася достатня кількість практичних розробок мікропристроїв, здатних функціонувати в якості автономних і керованих на відстані сенсорів, джерел енергії, складальників і передавачів зібраної інформації про організм людини. Серед таких пристроїв свою нішу зайняли специфічні пристрої – нанороботи, що створюються на наноелектронних структурах, а також за допомогою біотехнологій[4].

Список використаної літератури:

1. Войтович И.Д. та ін. Основные принципы моделирования, проектирования и изготовления медицинских нанороботов. Ч. 1. Математические машины и системы. 2010. №1. 98 с.;
2. [URL:https://www.unian.ua/science/2108641-stvoreno-nanodrili-dlya-sverdlinnyh-rakovih-klitin-foto.html](https://www.unian.ua/science/2108641-stvoreno-nanodrili-dlya-sverdlinnyh-rakovih-klitin-foto.html)(дата звернення: 13.01.2019);
3. Силаков К.И., Силакова Т.Т. Вісник Національного технічного університету України Київський політехнічний інститут. Радіоапаратобудування. 2012. 215 с.;
4. Войтович И.Д. та ін. Основные принципы моделирования, проектирования и изготовления медицинских нанороботов. Ч. 1. Математические машины и системы. 2009. №4. 147 с.;

ВИКОРИСТАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ТКАНИННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ГЛУШКО С.М. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: СЕМКО Г. О.

Тканинна інженерія – це один із напрямків сучасної біотехнології, мета якої створення нових тканин чи органів для заміщення втрачених або уражених шляхом виділення клітин організму, перенесення на поживні середовища, де вони розмножуються. Клітини беруть як у пацієнта, якому буде робитися пересадка, так і у донора. Ця галузь використовується з метою відновлення біологічних функцій застосуванням штучних тканинних замінників, які можуть підтримувати функціональність протягом регенерації і в кінцевому рахунку поєднуються (інтегрують) з тканинами організму [1].

Перевагою цього методу є саме регенерація, а не просто пересадка синтетичних замінників, бо імпланти, що виготовлені з інертної основи, можуть лише відновити механічні пошкодження. Завдяки біотехнологіям було отримано: штучну печінку, еквіваленти шкіри, м'язову тканину, з якої відтворили сечовід, сечовий міхур, кишечник, клапани серця, капілярні сітки та сполучну тканину. Наприклад, людей, хворих на цукровий діабет I типу, можна вилікувати лише при пересадці підшлункової залози. На теперішній час, органи, що не функціонують можна «замінити» лише використавши трансплантаційну медицину, проте навіть вона не завжди доступна. Або не виходить знайти потрібний орган, або виникають ускладнення через несумісність. Рішенням цієї проблеми є тканинна інженерія. За допомогою біотехнології можна виростити органи з власних клітин, що вирішить проблему ускладнень при проведенні трансплантації [2].

Створення імплантату проходить декілька етапів:

- Забір та культивування матеріалу.
- Розробка матриці (спеціальний носій) на основі полімерів.
- Перенесення клітин на матрицю, та їх розмноження.
- Використання імплантату замість пошкодженої тканини чи органа. Або розташування в місцях, що мають добре кровопостачання для подальшого його дозрівання.

Клітинний матеріал для створення штучних органів представлений стовбуровими клітинами. Каркасами для фіксування положення клітин виступають матриці на основі природних полімерів (хитозан, колаген). Каркаси також будуть забезпечувати необхідні умови для розвитку органів. Стовбурові клітини унікальні, тому що є попередницями 240 типів тканин, які має людина та необмежено діляться, на відміну від зрілих з обмеженими циклами ділення. Внаслідок того, що кожна клітина має повний набір генетичної інформації, стовбурові клітини перетворюються на будь-яку іншу з її морфологією, функціями, синтезом речовин та сприйняттям сигналів [3].

Використання полімерних каркасів випробовували з хрящовою тканиною. Ця тканина в похилому віці зазнає дегенерації. Хрящова тканина проста за будовою, не потребує складного диференціювання, тому її отримання є одним із перших завдань галузі. З клітин тканини пацієнта вирощують частини хряща, які надалі йому пересаджують. Таким чином вдається запобігти розвитку відторгнення через імунологічну несумісність та відновити втрачені тканиною функції [4]. У порівнянні з хрящовою, сучасній біоінженерії набагато важче відтворити серце чи печінку, через їх важливість правильного диференціювання за чітким планом.

В інших випадках стимулюють регенеративну здатність, що закладена в людському поколінні, використовуючи наноматеріали, наприклад, для відновлення після пошкоджень нервової тканини.

Припускають, що при наявності штучних опорних структур, які після виконання своєї функції розпадаються в організмі, та правильно організованих в просторі сигналів для клітинної проліферації, дозволять відновити спинний мозок та зоровий нерв. Єдина умова – лікування потрібно почати якомога раніше після пошкодження.

Також популярно вирощування кісткової тканини. Її отримують диференціюванням стовбурових клітин кісткового мозку, жирової тканини та крові, отриманої з пуповини. Отримані молоді клітини (остеобласти) наносять на донорську кістку чи колагенові матриці.

Такі імпланти використовуються в інших галузях медицини. В кардіології, наприклад, за допомогою стовбурових клітин реконструюють судини, капілярні сітки та штучні клапани серця, залози внутрішньої секреції; для відновлення органів дихання – гортань, бронхи та інші.

В тканинній інженерії використовуються наночастинки металів для контролю росту клітин шляхом дії на них магнітними полями. Таким способом відтворили аналоги печінки, і навіть, елементи роговиці ока [3].

Таким чином можна сказати, якщо ці методи будуть активно впроваджуватись, то вчені відкриють ще більше можливостей, наприклад, пересадку органів чутливості, в першу чергу ока, штучно вирощених за допомогою тканинної інженерії.

Тканинна інженерія це один з найперспективніших напрямків сучасної науки, який відкрив широкі шляхи для створення ефективних біомедичних технологій.

Список використаної літератури:

1. Curtis, A. S. G., Wilkinson, C. D. W. *Nanotechniques and approaches in biotechnology* //Trends Biotechnol. 2001. – №19, 97.– P.101.

2.Едуг Газит. Нанобиотехнология: перспективы развития/ пер. с англ. А.Е.Савченко. – М.: Научный мир, 2011. - 152 с.

3.Ржанинова А.А., Горностаева С.Н., Гольдштейн Д.В. Получение и фенотипическая характеристика мезенхимальных стволовых клеток из тимуса плодов человека // Клеточные технологии в биологии и медицине, 2005. – № 1. – С. 34-41.

4. Басок Ю.Б., Севастьянов В.И. Технологии тканевой инженерии и регенеративной медицины в лечении дефектов хрящевой ткани суставов //Вестник трансплантологии и искусственных органов, 2016. – № 18(4). – С.102-122.

МЕХАНІЗМ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ

АМЕЛІНА Г. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ЗАВАДА О.О.

Катіони срібла Ag^+ давно відомі своїми антибактеріальними властивостями. Їх використовували в якості протимікробних агентів. В організмі людини вже є певна кількість цього елемента. Найбільше срібла знаходиться в мозку людини. Дорогоцінний метал є також в нервових клітинах, залозах внутрішньої секреції, печінці, нирках і кістках. Внаслідок великої чутливості срібла до кисню, на поверхні частинок утворюються хемосорбовані іони, за допомогою яких визначається антибактеріальна активність

наносрібла. При наповненні сорбентів наночастинками срібла, можна отримати фільтри, що дозволяють знезаражувати воду від патогенних організмів. При модифікації полімерів наночастинками срібла, створюють імпланти і протези нового покоління.

Наночастинки срібла є актуальними претендентами на роль альтернативи сучасним антибіотикам. Вони впливають на мембрани мікробних клітин, порушують їх життєдіяльність і призводять до гибелі, проявляють здатність доставляти терапевтичні агенти, а ще, вони менш токсичні, аніж іони срібла. Також наносрібло використовують для боротьби з біоплівками, що виникають на медичних приладах. Частинок активно борються з багатьма, резистентними до антибіотиків, штамами мікроорганізмів.

У медицині срібло використовують для лікування багатьох захворювань, пов'язаних з шлунково-кишковим трактом, лор-органами, бронхами, легень та органами ротової порожнини. Наносрібло використовують в гнійній хірургії, дерматології, травматології, а також для лікування гострих респіраторних захворювань, інфаркту міокарда, для інгібування вірусів ВІЛ та герпесу. Одяг з наночастинками срібла сам себе дезинфікує, тому на ньому майже немає бактерій і вірусів. До складу лікувально-косметичних засобів, що захищають шкіру від сонячних опіків, входить колоїдне наносрібло. Розчин цього срібла присутній у складі гелеобразного наноструктурованого імплантату, що використовують для пухкого заповнення зони дефекту дистракційного регенерату трубчастих кісток. Також, при лікуванні грижі, використовують антиінфекційні пластирі з наносрібром. Дослідження показали, що при використанні таких пластирів, немає необхідності приймати велику кількість антибіотиків, для боротьби з інфекцією при лікуванні грижі.

Наночастинки срібла за розміром менші 100 нм. і містять 21-15000 атомів срібла. Є різні методи застосування наносрібла, але один з найбільш поширених методів базується на короткому електричному заряді, що виникає між двома електродами в деіонізованій воді. Існує ще один спосіб одержання наночастинок срібла за допомогою електронно-променевої технології й осадження в органічні і неорганічні матриці.

В результаті досліджень було встановлено, що різні патогенні і непатогенні організми реагують на срібло по-різному. Тому срібло діє вибірково, винищуючи шкідливі мікроорганізми. Срібло діє на мікробну клітину таким чином, що його іони поглинаються клітинною оболонкою мікроба, в результаті клітина здатна існувати, але порушуються окремі її функції, наприклад, ділення. В даний час, в якості флуоресцентних міток в біології та медицині, починають застосовувати квантові точки сульфідів, у тому числі сульфідів срібла. Збуджений сигнал, за своєю яскравістю, набагато перевищує органічні барвники, які використовують в даний час. Завдяки цьому сульфідів стають перспективними матеріалами для розпізнавання біологічних об'єктів, а тому перспективним стає і їх застосування в медичній діагностиці та біотехнології.

Зараз набувають популярності екологічні методи синтезу наносрібла, які базуються на використанні біологічної речовини, екстрактів, наприклад, *Chrysanthemum*, мікроорганізмів. Екстракт гриба «чага», стали використовувати задля добування наночастинок срібла, що мали антиоксидантні властивості та допомагали в боротьбі проти ракових клітин. Частинок отримали за допомогою біосинтезу, а зовні вони були вкриті поліфенолами. Якщо розібрати склад лікарського засобу для лікування раку легень, то можна помітити, що туди входять такі компоненти: порошок сферичних наночастинок срібла діаметром 1-5 нм, фармацевтичний диспергатор карбопол, триетаноламін, глюкоза,

чиста вода, що виступає в якості розріджувача. За результатами експериментів можна побачити, що склад протиракових препаратів з наносрібла, може повністю зупинити проліферацію клітини A549 раку легенів і привести до їх смерті. А ще, зараз, коли більш ніж третина населення хворіє на туберкульоз, а різні форми цього захворювання призводять до смерті, дослідження наночастинок срібла є альтернативою засобам для лікування цього захворювання.

Отже, можна сказати, що наночастинки срібла виступають у ролі антибактеріальних агентів. Важливим також є відсутність формування резистентності до наночастинок у мікроорганізмів. Наносрібло менш токсичне, порівняно з іонною формою, що розширює спектр його застосування. Перспективним напрямком у вивченні наночастинок срібла є виробництво текстильної і полімерної продукції медичного і побутового призначення. Використання виробів, речей з наночастинками срібла, сприяє покращенню терморегуляції людини, підвищує ефективність роботи киснево-транспортної системи організму, стимулює роботу імунної системи, обмін речовин, регенерацію клітин, підтримує водно-жировий баланс. Також перспективними є експериментальні дослідження на моделі перитоніту і менінгоенцефаліту, що дає можливість замислитись про створення нових лікарських форм, взявши за основу наночастинки срібла. Зараз нанотехнології дуже сильно впливають на розвиток медицини в цілому: створюються нові антитіла, ферменти, плазміди. Наночастинки срібла є одним з найбільш вивчених об'єктів нанотехнології, але діапазон їх застосування ще не вивчений до кінця. Тому потрібно продовжувати дослідження наночастинок на живі організми і створювати нові, більш кращі та ефективніші методи їх отримання.

Список використаної літератури:

1. Журнал «Фармакологія та лікарська токсикологія»: «Наночастинки срібла: антибактеріальні та антифунгальні властивості»
2. Чекман І. С. Нанонаука: перспективи наукових досліджень / І. С. Чекман // Наука та інновації. – 2009. – Т. 5, № 3. – С. 89–93.
3. Антимикробная активность наночастиц серебра в стабилизированных растворах и в композиционной системе на основе высокодисперсного кремнезема / А. М. Сердюк, А. И. Михиенкова, Е. В. Сурмашева [и др.] //Профілактична медицина. – 2009. – № 4. – С. 12–13
4. Антибактериальные свойства и механизм бактерицидного действия наночастиц и ионов серебра / Текст научной статьи по специальности «Медицина и здравоохранение» /Ю.А.Букина, Е.А.Сергеева
5. Эффект наночастиц серебра в отношении биопленок микроорганизмов (литературный обзор) /П.Г.Гладких// Электонный журнал/ Вестник новых медицинских технологий - 2015-№1
6. Наночастинки та перспективи їх застосування в біології і медицині /Текст научной статьи по специальности «Медицина и здравоохранение» / Микитюк М.В.//УДК 577.1:61
7. Наночастицы серебра: получение и применение в медицинских целях /И.Е. Станишевская¹, А.М. Стойнова¹, А.И. Марахова¹, Я.М.Станишевский¹//Фармацевтическая технология и нанотехнологии /УДК 620.3:61

ЛІПОСОМАЛЬНІ ФОРМИ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ

БУТЕНКО В.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

На сьогоднішній день, особливо в Україні, дуже гостро стоїть проблема пов'язана зі застосування нових ефективних лікарських засобів. Ці засоби повинні мати мінімальну побічну дію для лікування різних захворювань. Значна кількість лікарських препаратів, які вживаються в традиційних формах, можуть втрачати свою фармакологічну активність тому що вони частково проникають через клітинні мембрани, а після попадання в організм піддаються біотрансформації. Тому перспективним у цьому напрямку є використання ліпосомних препаратів.

Мета цієї публікації - розповісти про переваги ліпосомальних форм лікарських препаратів.

Як свідчать дослідження, ліпосоми мають велику кількість переваг серед лікарських препаратів.

Ліпосоми – один з видів наночастинок, які використовують в медицині і біології. Ліпосоми – штучні сферичні частки, які складаються з бішарів фосфоліпідів, що оточують центральну водну порожнину та самоорганізуються при фазовому переході завдяки амфіфільній структурі ліпиду[1].

При правильному підборі компонентів ліпосом їх потрапляння в організм не призводить до негативних реакцій[5]. Ліпосоми універсальні і це дозволяє їм переносити велику кількість фармакологічно активних речовин таких як гормони, ферменти, протимікробні препарати, протипухлинні препарати. Також ліпосоми легко руйнуються в організмі, звільнюючи при цьому діючі речовини[6].

Серед переваг використання ліпосомних препаратів можна виділити:

- відсутність алергічної реакції, яка пояснюється тим, що ліпосоми не мають властивостей антигена;
- підвищення терапевтичного ефекту через те, що препарат, який міститься в ліпосомі вивільняється поступово, в необхідних дозах і впродовж необхідного часу;
- захист лікарського засобу від деградації, ліпосоми захищають діючу речовину від ушкодження зовнішніх чинників;
- наявність у ліпосом антиоксидантних властивостей;
- здатність захищати організм від токсичної дії лікарських препаратів[2].
- Але окрім переваг використання ліпосомних форм лікарських препаратів, існують і недоліки:
 - ліпіди піддаються впливу кислого середовища з низьким значенням $\text{pH} = 4$, які викликають гідроліз ліпідів;
 - - необхідна дуже висока концентрація ліпідів;
 - - для завантаження потрібно багато часу і висока температура, що також призводить до гідролізу ліпідів;
 - - отримані ліпосоми нестабільні.

Тобто, можна сказати, що ліпосомальні препарати в порівнянні з традиційними лікарськими формами для зовнішнього застосування, такими як мазі та гелі, мають більшу здатність проникати в шкіру і волосся, а тому вони більш доступні для живих клітин-мішеней. Встановлено, що ліпосоми роблять більш інтенсивними процеси взаємодії

активних речовин зі шкірою при лікувальній зовнішньої терапії, що призводить до підвищення терапевтичної ефективності лікарських речовин.

Таким чином, велика кількість переваг ліпосомних форм використання лікарських препаратів дає можливість широко застосовувати їх в онкології, кардіології, гастроентерології, пульмонології. Майбутнє сучасної фармакології за цими препаратами.

Список використаної літератури:

- 1.Липосомальные системы доставки биологически активных соединений в лечении некоторых заболеваний/ Н.Х Куанг, В.В. Чунин, Д.И. Прохоров, К. А. Жданова, В.И. Швец// Журнал «Тонкие химические технологии». 2014. Т. 9 № 6. С 26-41
- 2.Липосомы - перспективная форма лекарственных препаратов/ А.И. Шанская, С.М. Пучкова, Т.Е. Яковлева// Журнал «Медицина экстремальных ситуаций». 2011. № 3(37) С. 100-104
- 3.Разработка технологии получения липосомальных форм ферментных препаратов/ Л.В. Капрельянц, Д.Я. Винкерт, Т.А. Величко//Журнал «Научные труды Одесской национальной академии пищевых продуктов». 014. Т. 46 № 2 С. 108-112
4. Huang Z., Szoka F. C. Jr. Bioresponsive liposomes and their use for macromolecular delivery. In: Gregoriadis G., ed. Liposome technology. Boca Raton, Florida: CRC Press; 2006; vol. 2: 165—196.
- 5.https://drive.google.com/file/d/1A_xZSTfzQEQ1RITynS3QdWKI30N7aVzp/view?usp=drive_web
- 6.https://drive.google.com/file/d/11kAUTKQ5wh9QkAaoaEgmZeMyyjFarcne/view?usp=drive_web

МАГНІТНІ НАНОЧАСТИНКИ В МЕДИЦИНІ

БАВІЛА О. М. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В. М.

Нанотехнології – одна з найпопулярніших на даний момент областей наукових досліджень. Сучасна медицина сьогодні починає активно використовувати досягнення цієї галузі, створюючи нові методи діагностики та лікування. В основі цих методів лежить точковий вплив на організм на атомному і молекулярному рівнях. [1]

У чому унікальність наночастинок? НЧ– дрібні об'єкти, особливі властивості яких пояснюються дуже малими розмірами (1-100нм). Відомо, що атоми, розташовані на поверхні частинок, і ті, що знаходяться в об'ємі, живуть абсолютно різним життям. Чим менше частинка, тим більший відсоток атомів знаходиться на поверхні, тому її властивості залежать від розміру. По-перше, це надає їй цілий набір унікальних якостей. По-друге, з'являється можливість змінювати властивості речовини не за рахунок хімічного складу, а шляхом змінення розмірів частинок, з яких вона складається. [2]

Перспективними для використання в медицині є магнітні наночастинок (МНЧ), т. я. вони можуть бути ефективними для діагностики та лікування багатьох складних захворювань. Що таке МНЧ? Магнітна наночастинка являє собою об'єкт, що складається з декількох шарів. У центрі – магнітна частинка. Завдяки магнітним властивостям є можливість впливати на МНЧ й отримувати від неї відповідь, наприклад, нагрівання біологічних тканин. Таке ядро вкривається полімерною оболонкою для збільшення біосумісності, тому що при потрапінні до організму речовина повинна бути нетоксичною. Полімерна оболонка також дозволяє збільшити термін циркуляції такого

препарату в організмі. Зовнішня оболонка – антитіла, які можуть бути використані в адресній доставці ліків до патологічного місця. При лікуванні онкологічних захворювань усім відомі хіміотерапія і променева терапія впливають не тільки на пухлину, а й завдають істотної шкоди цілому організму. Наночастинки можуть доставляти препарат до локальної ділянки, не пошкоджуючи здорові тканини.

Основні напрями розвитку наномедицини – адресна доставка ліків, високоточна рання діагностика онкологічних захворювань, покриття наночастинками медичних інструментів, створення протимікробних препаратів, вакцин і наноліків. Розглянемо ці напрями більш детально.

Наночастинки можна застосовувати в адресній доставці ліків. НЧ потрапляють у пухлину завдяки ефекту «підвищеної проникності й утримання» (enhanced permeability and retention, EPR). EPR-ефект виникає через надмірне розростання судин, викликане потребою пухлини в кисні й живленні. При патологічному ангіогенезі в стінках судин з'являються отвори діаметром до 200 нм. Також пухлина давить на лімфатичні судини й перешкоджає нормальному відтоку міжклітинної рідини. НЧ проникають у пухлинну тканину через пори й не можуть вийти з неї через рідину. [3]

Перспективним є застосування НЧ для лікування онкологічних захворювань. Механізм лікування раку магнітними наночастинками заснований на нагріванні. Якщо вводити препарат в організм, впливаючи високоімпульсним магнітним полем, змінне магнітне поле буде поглинатися частинками й вони локально нагріються, тобто відбувається гіпертермія пухлинної тканини. Під впливом невеликих температур (до 45°) ракові клітини слабшають і легше піддаються лікуванню, що дає можливість підвищувати ефективність лікування від звичайної хіміотерапії й променевої терапії. [4]

Завдяки властивості МНЧ накопичуватися в пухлинних тканинах, їх можна застосовувати в МРТ-діагностиці. Метод МРТ з уведенням контрастної речовини дозволяє візуалізувати пухлину й дослідити характер її васкуляції. МНЧ уже достатньо давно застосовуються в якості контрастного агента для магніто-резонансної томографії, яка може використовуватися для ранньої діагностики різних патологій. За рахунок впливу на процес релаксації протонів з допомогою МНЧ можна підвищувати й знижувати інтенсивність МРТ-сигналу, підсилюючи контраст зображення, що призводить до збільшення інформативності знімків.

Нове застосування МНЧ, розроблене вченими, стосується і галузі генної терапії. Процес переносу генетичного матеріалу всередину клітини пов'язаний з подоланням клітинних бар'єрів і здійснюється за допомогою спеціальних впливів, наприклад, за участю знешкоджених вірусів (явище трансдукції). Вчені Університету Бонна (Німеччина) провели дослідження використання магнітних наночастинок у процесах трансдукції в епітеліальні клітини кровеносних судин. За допомогою зовнішнього магнітного поля вони успішно доставили в епітеліальну тканину судин комплекс МНЧ з вірусом, що містить необхідний для лікування ген. Ця процедура виявилась набагато ефективнішою, ніж аналогічна традиційна немагнітна методика. Новий метод уже був перевірений *in vitro*, він дає можливість підвищення ефективності генної терапії при внутрішньосудинному введенні вірусного препарату й покращення біорозподілу лікарської речовини.

Таким чином, магнітні наночастинки та їхні комплекси здатні виконувати одночасно декілька медичних завдань, а саме, виконувати роль терапевтичного засобу,

діагностичного контрастного агента, вектора для доставки ліків. Унікальний набір властивостей дає можливість успішно використовувати їх у медичній практиці.

Список використаної літератури:

1. Губін С.П. Що таке наночастинка? Тенденції розвитку нанохімії і нанотехнології // Росс. Хім. Журнал, 2000., XLIV, 6, с. 23-31.
2. Суздалев І.П. Нанотехнології: фізико-хімія нанокластерів, наноструктур і наноматеріалів. М.: КомКнига, 2006. 592 с.
3. Галагудза М. М., Корольов Д. В., Сонін Д. Л. та ін. Спрямована доставка лікарських препаратів - підсумки останніх років і перспективи // Нанотехнології екологія виробництво. 2010. № 1. С. 132-138.
4. Нікіфоров В.М., Брусенцов Н.А. Магнітна гіпертермія в онкології. Медична фізика. 2007. №2 (34), стор. 51-59.

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕНДРИМЕРІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В МЕДИЦИНІ

КОЛЯДА К. Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.

В наш час інфекційні захворювання, не дивлячись на прогрес в медицині, зберігають своє значення серед причин смерті в світі. Так, щорічно від так званого стану “групи Г”, до яких і відносять інфекційні захворювання, помирає близько 400 мільйонів чоловік. В свою чергу рівень смертності від цієї групи в малорозвинених країнах в рази більше, ніж в країнах з високим розвитком.

Основними причинами вище представленої проблеми являються антибіотикорезистентність бактерій та хімічні обмеження на синтез молекул нових антибіотиків. Для подолання цих обмежень вчені розробляють нові ефективні способи транспортування ліків. На наш час було розроблено багато методів доставки ліків за допомогою нанотехнологій. До них відносять транспортування за допомогою міцели, “емульсійної краплі”, нанопартикулятивних систем, та ліпосом. Також, в наш час вченими розробляється один з найефективніших способів транспортування ліків – доставка дендримерами.

Дендримери – нанорозмірні радіально-симетричні молекули з чітко визначеною, однорідною і монодисперсною структурою, що складається з деревовидних гілок. Вони є майже монодисперсними макромолекулами, які містять симетричні розгалужені одиниці, побудовані навколо невеликої молекули або лінійного полімерного ядра [1].

Основна частина молекул дендримерів складається з центрального атома або групи атомів, які є так званим ядром. З цієї центральної структури гілки інших атомів, що називаються "дендронами", ростуть в результаті різних хімічних реакцій. Триває дискусія про точну структуру дендримерів, зокрема про те, чи повністю вони витягнуті з максимальною щільністю на поверхні, або ж кінцеві групи складаються назад в щільно упаковану внутрішню частину[2-3].

Синтез дендримерів може виконуватися трьома методами. Перший метод – каскадний. Основні каскадні або так звані ітераційні методи, які нині використовуються для синтезу, були відомі хімікам набагато раніше. Наприклад, подібні схеми складають основу твердо-фазового пептидного синтезу. У свою чергу, біологія вже давно

використовує схожі ітеративні стратегії у біохімічних синтетичних шляхах; одним з прикладів є біосинтез жирних кислот [4].

Проте все ж таки дендримери синтезуються двома основними способами. Під час дивергентного способу, використовуваному в ранні періоди, синтез починається від ядра дендримера, до якого прикріплені руки, шляхом додавання будівельних блоків вичерпним і покроковим способом. У конвергентному підході синтез починається зовні, починаючи з молекулярної структури, яка зрештою стає самою зовнішньою ланкою кінцевого дендримера. У цій стратегії кінцеве число поколінь визначене, що призводить до проблеми попереднього синтезу гілок різних необхідних розмірів для кожного покоління[5].

Дендрити в основному використовуються в біомедицині. Ці дендритні полімери аналогічні білку, ферментам і вірусам і легко функціоналізуються. Дендримери й інші молекули можуть бути або прикріплені до периферії, або можуть бути поміщені в їх внутрішні порожнини[6].

Можливо, найбільш багатообіцяючий потенціал дендримерів полягає в їх можливості здійснювати контрольовану і конкретну доставку ліків, що стосується теми наномедицини. Однією з найбільш фундаментальних проблем, що стоять перед сучасною медициною, є поліпшення фармакокінетичних властивостей ліків від раку. Препарати, кон'юговані з полімерами, характеризуються подовженим періодом напіввиведення, підвищеною стабільністю, розчинністю у воді, пониженою імуногенністю і антигенністю. Унікальні патофізіологічні ознаки пухлин, такі як великий ангіогенез, що призводить до гіперваскуляризації, збільшена проникність судинної мережі пухлини і обмежений лімфодренаж забезпечують пасивне націлювання і, як наслідок, виборче накопичення макромолекул в пухлинній тканині. Це явище відоме як "посилене проникнення і утримання". Було запропоновано низку стратегій щодо включення в структуру дендримера молекул ліків, генетичних матеріалів, що націлюють агентів і барвників шляхом інкапсуляції, комплексоутворення або кон'югації[7].

Список використаної літератури:

1. Srinivasa-Gopalan S, Yarema KJ. *Nanotechnologies for the Life Sciences: Dendrimers in Cancer Treatment and Diagnosis, Volume 7*. New York: Wiley; 2007.
2. Zimmerman SC. Dendrimers in molecular recognition and self-assembly. *Curr Opin Colloid Interfac Sci*. 1997;9:89.
3. Zeng FW, Zimmerman SC. Dendrimers in supramolecular chemistry: from molecular recognition to self-assembly. *Chem Rev*. 1997;9:1681.
4. Gitsov I, Lin C. Dendrimers – nanoparticles with precisely engineered surfaces. *Curr Org Chem*. 2005;9:1025–1051.
5. Grayson SM, Frechet MJJ. Convergent dendrons and dendrimers: from synthesis to applications. *Chem Rev*. 2001;9:3819–3868.
6. Patel HN, Patel DRPM. Dendrimer applications – a review. *Int J Pharm Bio Sci*. 2013;9(2):454–463.
7. Gillies ER, Frechet MJJ. Dendrimers and dendritic polymers in drug delivery. *DDT*. 2005;9(1):35–43.

НАНОЧАСТИНКИ ЗОЛОТА В МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ

КОРЖОВА В.М. КЕРІВНИК ЗАВАДА О.О.

Наночастинки золота – це система, що складається з великої кількості атомів золота. Серед багатьох існуючих наночастинок металів, золото є нап поширенішим. Його використовують у багатьох галузях, зокрема, в медицині для діагностики та лікування злоякісних пухлин. На сьогоднішній день тема використання наночастинок металів є актуальною.

Метою нашого дослідження є вивчення властивостей наночастинок золота і застосування їх в медицині. Для дослідження беруться до уваги книги та наукові статті, що пов'язані з нанотехнологіями та їх використанням в медицині.

Наночастинки золота відрізняються за своєю функціональністю від об'ємних зразків золота. Вони добре розсіюють і поглинають світло, а також являються феромагнітами. Їх розмір лежить в діапазоні від 1 до 100 нм. Саме на цьому рівні активно проявляються різні квантові ефекти.[1] Цитратно-функціоналізовані наночастинки золота можуть бути підготовлені у відносно великому масштабі та з високим ступенем монодисперсності за допомогою методів Френса, а також Енустуна та Туркевича. Ці методи дозволяють синтезувати цитратно-покрите сферичні наночастинки діаметром від 5 до 250 нм. [2] У сучасній медицині золото застосовується для діагностики та лікування злоякісних пухлин. Сьогодні існує абсолютно новий сучасний метод, яким передбачено введення в пухлинну тканину мікроскопічних золотих наноканул і вплив на них інфрачервоними променями. При цьому ракові клітини гинуть, а здорова тканина залишається неушкодженою. Ще одним досягненням стала ауротерапія, яка була створена для лікування ревматоїдного артриту. За статистикою приблизно у 70-80% людей ауротерапія викликає клінічне поліпшення. Також колоїдне золото використовується для зовнішнього застосування в якості інгредієнтів лосьйонів і кремів при лікуванні найрізноманітніших проблем зі шкірою. Частилки колоїдного золота є натуральним стимулятором клітин в організмі. А це дозволяє поліпшити передачу електричних сигналів між нервовими клітинами мозку, посиливши когнітивну діяльність.[3] Наночастинки золота використовуються в резонансному розсіянні темнопольової мікроскопії для виявлення мікробних клітин та їх метаболітів, а також вивчення ендцитозу.[4] Ще один варіант застосування носить назву «золота куля». Засіб з наночастинок вражає тільки хвороботворні клітини, а здорові залишає недоторканими. Такий підхід вже показав високу ефективність в боротьбі з токсоплазмою.

Отже, з нашого дослідження ми можемо зробити такі висновки: наночастинки золота у сучасному світі – це велике досягнення, як в медицині, так і в інших галузях науки. За допомогою препаратів на основі цих наночастинок ми можемо вилікувати різні види захворювань. З кожним відкриттям у нанотехнологіях покращується, також і медицина, можливо, у майбутньому на цю галузь чекають радикальні зміни.[5]

Список використаної літератури:

1. Получение и строение наночастиц золота. Автор: Алмаз Загидуллин.
2. Химия в интересах устойчивого развития 21 (2013). Цитотоксические и иммуномоделирующие свойства наночастиц золота. М.В. Харькова, А.В. Черепанова, Е.С. Морозкин, И.А. Запорожченко, П.П. Лактионов.
3. Способ введения золота в биологическую ткань, статья из материалов конференции «Нанотехнологии и наноматериалы в медицине» (Новосибирск, 11–12 ноября 2007 г.) О.В. Мосин.
4. Наночастицы металлов: способы получения, физико-химические свойства, методы исследования и оценка токсичности. И.Н. Андрусишина.
5. Золотые наночастицы в биологии и медицине: достижения последних лет и перспективы. Л.А. Дыкман, Н.Г. Хлебцов. 2011 г.

ЛІПОСОМИ ЯК ФОРМА ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ

ГРАЖДАНОВ Б. Р. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ЗАВАДА О. О.

Основним завданням дослідження в галузі фармакології є створення безпечних і високоефективних лікарських препаратів, а також пошук нових терапевтичних систем направленої дії. Для вирішення цих завдань застосовуються наночастинки різної структури, які здатні забезпечувати націленість дії і збільшення біодоступності препаратів. Ліпосомальні лікарські форми розглядаються як один з перспективних варіантів сучасної фармацевтики [1].

Метою нашого дослідження є опис ліпосом і встановлення наявних способів їх використання в медицині, вивчення наукових статей та книг, пов'язаних з нанотехнологіями та їх використанням в медицині.

Ліпосоми - мікроскопічні фосфоліпідні везикули, утворені однією або декількома біслойними мембранами, - викликають великий інтерес як транспортний засіб для доставки лікарських препаратів (антибіотиків, цитостатиків, фотосенсибілізаторів), білків, пептидів, ДНК, антисенсових олігонуклеотидів [2]. Включені в ліпосоми речовини більш стійкі, тому що ізольовані ліпідною мембраною від факторів навколишнього середовища, які шкідливо на них впливають. Ліпосоми можуть бути одношаровими (діаметр 250 ... 300 ангстрем) і багатошаровими (5 ... 50 мікрометрів). Величина ліпосом, найбільш часто використовуваних для створення лікарських препаратів, становить від 60 нм до 250 нм (10^9 м) в діаметрі [1].

Особливі якості ліпосом дають їм переваги перед іншими носіями ліків. По-перше, це споріднений хімічний склад з природними мембранами, тому при правильному підборі компонентів ліпосом їх введення в організм не викликає негативних реакцій. Друга важлива властивість ліпосом - це універсальність. Завдяки напівсинтетичній природі можна широко варіювати їх розміри, характеристики, склад поверхні. По-третє, ліпосоми порівняно легко руйнуються в організмі, вивільняючи доставлені речовини, але в шляху проходження ліпосоми, самі позбавлені властивостей антигену, надійно вкривають і свій вантаж від контакту з імунною системою і, отже, не викликають захисних і алергічних реакцій організму [4].

Завдяки своїм колоїдним властивостям, контрольованим розмірами, поверхневим характеристикам, мембранотропності і біосумісності ліпосоми розглядаються як перспективні системи доставки препаратів у кров'яне русло. При цьому водорозчинні речовини можуть бути укладені у внутрішню водну фазу, а жиророзчинні речовини - в ліпідний бішар. Високоефективна доставка ліків на основі наноматеріалів дозволяє підвищити їх терапевтичний індекс, а це, в свою чергу, знижує вартість і /або зменшує побічні ефекти препаратів [1].

Останнім часом було запропоновано використання полікатіонних ліпосом для доставки генетичного матеріалу, які представляють собою ліпосоми, модифіковані ацетильованим поліетиленіміном, приєднаним до мембрани через ацетильні залишки і зв'язує ДНК за допомогою позитивних зарядів. Такі ліпосоми демонструють високу ступінь навантаження ДНК і високу ефективність трансфекції .

Ліпосоми знайшли широке застосування в області хімії та біомедицини, фармацевтиці, косметології, при виробництві продуктів харчування. Забезпечують

цілеспрямовану транспортування і пролонговане вивільнення включається речовини. Вони здатні включати багато біологічно активні речовини, в тому числі ферменти, гормони, вітаміни та інші [3]. Також в ядро ліпосоми можна включати різні радіоактивні, рентгеноконтрастні, парамагнітні речовини, а також речовини, що відображають ультразвук, що поліпшують якість зображень в таких поширених методах діагностики, як комп'ютерна томографія, рентгенографія і ультразвукове зондування [5].

Таким чином, проведений аналіз підтверджує, що ліпосоми використовуються в сфері медицини для транспорту лікарських засобів і генетичного матеріалу, відновлення пошкоджених тканин та діагностики захворювань. Спектр застосування нанотехнологій у медицині постійно розширюється, і є перспективи, що вже в найближчому майбутньому нанотехнології радикально змінять сучасну медицину.

Список використаної літератури:

1. Липосомальные системы доставки биологически активных соединений в лечении некоторых заболеваний/ Н.Х Куанг, В.В. Чунин, Д.И. Прохоров, К. А. Жданова, В.И. Швец// Журнал «Тонкие химические технологии». 2014. Т. 9 № 6. С 26-41.
2. Исследование биохимической активности липосомальных композиций/ Е.Г. Шубенкова, О.П. Чжу// Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1. № 9. С. 466-469.
3. Липосомы как транспортное средство для доставки биологически активных молекул/ Е.В. Толчева, Н.А. Оборотова// Российский биотерапевтический журнал. 2006. Т.5 №1 .С. 54-61.
4. Разработка технологии липосомального препарата в форме спрея для наружного применения/ Г.Н. Борщевский, Т.Г. Ярных// Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2014. Т. 26 № 11(182). С. 247-250.
5. Синтез и иммобилизация липосом на основе фосфатидилхолина и пальмитиновой кислоты на поверхности электрода пьезокварцевого сенсора/ М.А. Федерякина, Т.Н. Ермолаева// Журнал «Сорбционные и хроматографические процессы» 2014. Т. 14 № 6 С. 960-969.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛІКУВАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ

ПІКАЛОВ Д. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.

Останнім часом наноматеріали та нанотехнології дуже активно використовуються для доставки лікувальних препаратів за допомогою різноманітних методів, технологій та прийомів з метою модифікації фізико-хімічних, фармакологічних та фармацевтичних можливостей ліків, для покращення ефективності та підвищення безпеки.

Вперше, вчені запропонували використовувати наночастинки для лікування онкологічних захворювань ще в 70-х роках ХХ століття. експерименти мали позитивний характер та сприяли розвитку нового напрямку досліджень [1].

оптимальний розмір наночастинок для доставки лікувальних препаратів складає від 10 до 400 нм. наприклад: для парентерального та місцевого введення в тканини – не більше 200 нм, для інгаляційного введення – менше, ніж 100 нм, для введення в кровоток – 10 нм [2].

Виділяють два методи адресної доставки лікувальних препаратів до пошкоджених тканин: пасивний та активний [3]. Пасивна доставка забезпечується за рахунок підвищеної проникності капілярів в осередку ураження. Активна доставка реалізується за допомогою прикріплення до поверхні носія не тільки діючої речовини, але й направляючих лігандів, що специфічно зв'язуються з маркерами пошкодження на мембрані змінених клітин. Також, направлений транспорт лікувальних препаратів може здійснюватися за допомогою молекулярних векторів, в якості яких використовуються пептиди, ферменти, глікопротеїди, антитіла та гормони.

В будові наночастинок – носіїв, як правило, виділяють ядро та оболонку, хімічний склад наночастинок може бути представлений ліпідними, білковими, вуглеводними, полімерними речовинами природнього або синтетичного походження.

Різноманітність варіантів нанорозмірних носіїв можна розподілити за наступною класифікацією [4]:

- біологічні та біогенні наночастинок (білки, рибосоми, ферменти, віруси);
- полімерні наночастинок (полігліколева та полімолочна кислоти, поліетиленгліколь);
- полімерні міцели (переносники гідрофобних лікувальних препаратів);
- дендримери (поліамідоамін, полілізин);
- ліпосоми (малі, великі та багатошарові ліпосоми);
- перфторвуглеводні наночастинок (наночастинок, що складаються з рідкого перфторвуглеводного ядра, покриті ліпідним багатошаром);
- вуглеводні наночастинок (фулерени, нанотрубки, наноалмази);
- неорганічні наночастинок (такі метали, як золото, срібло, платина, титан, цинк, залізо, оксиди металів та неметалів);
- квантові точки та напівпровідникові нанокристали;
- магнітні наночастинок.
- За будовою системи носіїв, їх розділяють на декілька видів:
- везикулярного типу (ліпосоми, ніосоми, етосоми);
- мікрочастинок солідного типу (нанокапсули, наносфери, мікроемульсії);
- мікрочастинок, що представляють макромолекули (дендримери, нанокристали).

Усі ці лікувальні форми найбільш активно застосовуються в лікуванні онкологічних, гормональних захворювань, проблем з серцево – судинною системою та ін. Дослідження в даному напрямку мають високий потенціал та слугують основою для подальшого лікування пацієнтів та технології ліків в цілому.

Список використаної літератури:

1. Линн Фостер. Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности материалов и технологий. Москва, Техносфера, 2008. 231 с.;
2. URL: <http://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/8365/1/364-365.pdf> (дата звернення: 10.01.2019);
3. Постнов В. Н. та ін. Наноразмерные носители для доставки лекарственных препаратов. *Биотехносфера*. 2013. №6(30). С. 16;
4. Абаева Л. Ф., Шумский В. И. та ін. Наночастицы и нанотехнологии в медицине сегодня и завтра. *Альманах клинической медицины*. 2010. №22. С. 10–16.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА У МЕДИЦИНІ

СТЕШЕНКО М. Г. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ПЕТЮНІНА В.М.

Нанотехнології – порівняно новий напрямок в науці, але зараз він стрімко розвивається. На сьогодні існує багато наночастинок, які використовуються в медицині, але слід приділити окрему увагу саме наночастинкам золота, які є одними з найперспективніших носіїв лікарських речовин.

Золото – метал I групи періодичної системи, атомний номер 79. В організмі дорослої людини міститься близько 10 мг золота, а його розподіл залежить від розчинності. Так колоїдні сполуки найбільш накопичуються в печінці, а розчинні – в нирках [5]. Наночастинки золота мають унікальні фізико-хімічні, біологічні та біохімічні властивості, саме тому вони викликають великий інтерес для використання в медицині.

Існує два способи отримання колоїдного золота. Перший спосіб – подрібнення металічного золота під дією електричного струму високої напруги. Другий – синтез наночастинок з галогенідів золота, за допомогою хімічних відновників або випромінювання [1]. Внаслідок використання постійного току можуть утворюватися неоднорідні за розміром колоїдні частинки, тому більш поширеним є другий спосіб.

Наукові дослідження щодо синтезу і використання колоїдного золота почалися в XIX столітті. Основоположною науковою роботою стала стаття Майкла Фарадея, яка була присвячена способам отримання і властивостям золотих наночастинок. Не менш вагомим був внесок Ріхарда Жигмонді, який вперше описав синтез колоїдного золота при використанні різних відновників [2].

У сучасній медицині колоїдні частки золота використовуються в багатьох сферах. Їх застосовують у медичній діагностиці в методах трансмісійної та сканувальної електронної мікроскопії, світлової мікроскопії, аналізі на частках золю, кількісному аналізі білків та ін. На сьогодні вже є широко доступними технології, які використовують наночастинки золота. До них можна віднести тест, який дає змогу виявити вагітність, тест на ВІЛ, дослідження на наявність вірусу сальмонели та ін. Такі діагностичні методи не потребують великих затрат, а також вони є досить швидкодіючими.

Також зараз розробляється та вдосконалюється метод діагностики ракових клітин на ранній стадії розвитку. Невеликі пухлини зазвичай складно виявити. Але якщо ввести в організм наночастинки золота, які прикріплюються до ракових клітин за допомогою антитіл, під дією імпульсів інфрачервоного лазера вони почнуть розширюватись та нагріватись. Цей процес супроводжується появою ультразвуку, який нескладно зафіксувати. Таким чином цей метод робить виявлення пухлин набагато легшим.

Не менш важливу роль використання колоїдного золота грає у терапії. На його властивості впливати на імунну систему людини засновані способи лікування таких аутоімунних захворювань, як ревматоїдний артрит [3], еритематозна вовчанка, туберкульоз. Згідно зі статистикою, такий метод викликає клінічне покращення у 70-80% хворих, тому на сьогодні він є одним із базових.

В останній час активно проводяться дослідження щодо використання колоїдного золота у лікуванні раку. Американські вчені провели дослід на мишах з раковими пухлинами [4], яким при внутрішньовенних ін'єкціях вводився кон'югант колоїдного золота. Він накопичувався безпосередньо у ракових клітинах, не затримуючись у клітинах здорових органів та не пошкоджуючи їх. Такий метод є одним з найменш токсичних та найбільш ефективних у боротьбі з пухлинами.

Також перспективним методом лікування ракових пухлин є метод фототермічної терапії з використанням золотих наночастинок. При нагріванні частинки, прикріпленої антитілами до ракової клітини, вона знищує цю клітину, не пошкоджуючи при цьому здорові. Ще один варіант застосування цього методу, це нагрівання капсули з протираковим препаратом. Висока температура сприяє відкриттю капсули, внаслідок чого препарат буде доставлений точно до ракової клітини.

Отже, можна зробити висновок, що завдяки активному розвитку нанотехнологій, з'являється багато нових методів, які використовуються в медицині. Наночастинки металів, зокрема золота, можуть використовуватись у діагностиці та терапії, роблячи ці методи значно ефективнішими.

Список використаної літератури:

1. Дыкман Л.А., Богатырев В.А., Щеголев С.Ю., Хлебцов Н.Г. Золотые наночастицы: синтез, свойства, биомедицинское применение. М.: Наука, 2008. - 319 с.
2. Жигмонди Р. Коллоидная химия. - Харьков; Киев: НКСнаб УССР, 1933. - 256 с.
3. Сигидин Я. А. Препараты золота в терапии ревматоидного артрита / Я.А. Сигидин, Г. В. Лукина // Consilium Medicum. – 2002.
4. Paciotti G.F., Myer L., Weinreich D., Goia D., Pavel N., McLaughlin R.E., Tamarkin L. // Drug Deliv. 2004.
5. Скальный А. В. Биоэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. А. Рудаков. – М.: «Мир», 2004.

КАРБОНОВІ НАНОТРУБКИ В МЕДИЦИНІ

ЧОРНА Д. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.

Завдяки малим просторовим розмірам, можливості специфічного зв'язування поверхні з різними лігандами, прояву резонансного характеру поглинання різноманітних видів енергії зовнішніх взаємодій з подальшою їх релаксацією і швидкої реестрації змін енергетичного стану наночастинок набули широкого використання в клітинній інженерії та розробці нових методів ефективної експрес-діагностики та терапії різних захворювань на ранніх стадіях розвитку, наприклад в онкологічній медицині. Проблема використання нанотехнологій в медицині є актуальною на теперішній час.

Метою нашого дослідження є опис карбонових нанотрубок і встановлення наявних способів їх використання в медицині. Методом дослідження є вивчення наукових статей та книг, пов'язаних з нанотехнологіями та їх використанням в медицині.

Карбонова нанотрубка являє собою графітову площину, згорнуту навколо поздовжньої осі. Бувають одностінні та багатостінні нанотрубки. Діаметр таких об'єктів варіюється від 0,4 до 100 нм, а довжина - від 1 до 100 мкм [1]. Нанотрубки одержують з графену – плоского двовимірного шару правильних шестикутників з атомів Карбону. Якщо з графенового шару вирізати прямокутник і з'єднати його протилежні краї, то вийде пустотілий циліндр, який дістав назву одностінна, або одношарова, карбонова трубка. Типові трубки мають діаметр у кілька нанометрів і довжину від одного до кількох мікрометрів, що дає змогу вважати їх одновимірними нанооб'єктами. Трубки можуть вкладатися одна в одну, тоді їх називають багатостінними, або багатошаровими [2]. Багатошарові нанотрубки відрізняються від одношарових значно більш широким розмаїттям форм і конфігурацій [3].

У медицині нанотрубки застосовуються для цільового транспорту лікарських засобів. Вченим з США вдалося вперше проткнути клітину без її загибелі нанотрубкою та

доставити в клітинну цитоплазму "корисний вантаж". Найбільш пригідним на роль "голки" в нанорозмірному діапазоні є саме карбонові нанотрубки. Вони мають характерну голкоподібну форму і досить гнучкі та жорсткі, щоб проткнути мембрану. Однак найголовніше те, що з їх допомогою можна доставляти всередину клітини ліки й фрагменти ДНК [4].

Нанотехнології можуть допомогти відновити або полагодити пошкоджену тканину. Тканинна інженерія використовує штучно стимуляційну проліферацію клітин з використанням відповідних, зроблених з наноматеріалів, опор і ростових факторів. Як приклад, кістки можуть бути вирощені заново на опорах з карбонових нанотрубок. Тканинна інженерія може замінити сьгоднішні звичайні способи лікування, такі, як трансплантація органів або штучні імпланти. Просунуті форми тканинної інженерії можуть привести до продовження життя.

Одностінні нанотрубки є мініатюрними датчиками для виявлення молекул в газовому середовищі або в розчинах з ультрависокою чутливістю – при адсорбції на поверхні нанотрубки молекул її електроопір, а також характеристики нанотранзистора можуть змінюватися. Такі нанодатчики можуть використовуватися для моніторингу навколишнього середовища, у військових, біотехнологічних і медичних цілях.

Нанотрубки також використовують як електрохімічні сенсори. Використання унікальних властивостей наноматеріалів як біосенсорів дозволить підвищити на якісно високий рівень сучасну медичну діагностику таких соціально значущих захворювань, як рак, інфекційні та нейро-дегенеративні [5].

Таким чином, проведений аналіз підтверджує, що карбонові нанотрубки використовуються в сфері медицини для транспорту лікарських засобів, аналізу навколишнього середовища, діагностики захворювань та відновлення пошкоджених тканин. Спектр застосування нанотехнологій у медицині постійно розширюється, і є перспективи, що вже в найближчому майбутньому нанотехнології радикально змінять сучасну медицину.

Список використаної літератури:

1. Дьячков П. Н. Углеродные нанотрубки: строение, свойства, применение. М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 293 с.
2. В. О. Калібабчук, І. С. Чекман, В. І. Галинский та ін. Медична хімія / за ред. В. О. Калібабчук. К.: ВСВ «Медицина», 2013. 336 с.
3. Кожитов Л. В., Запороцкова И. В., Козлов В. В. Перспективные наноматериалы на основе углерода. *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10: Инновационная деятельность*. 2009. №4. С. 63–85.
4. Митрофанова И. В., Мильто И. В., Суходоло И. В., Васюков Г. Ю. Возможности биомедицинского применения углеродных нанотрубок. *Бюллетень сибирской медицины*. 2014. №1. С. 135–144.
5. Губин С. П., Кокшаров Ю. А., Хомутов Г. Б., Юрков Г. Ю. Успехи химии. М., 2005. Т. 74. 539 с.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК В МЕДИЦИНІ *ВЕРТЕЛЕЦЬКА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.*

Поєднання нанотехнологій і молекулярної біології переросло в нову область досліджень: нанобіотехнологія. Магнітні наночастки – це наноматеріали, які мають контрольований розмір, здатність проводити маніпулювання ними ззовні, а також можуть покращити контрастність в магнітно-резонансній томографії (МРТ). Деякі з важливих характеристик наночасток, які роблять їх відмінним вибором для медичного застосування, - це нетоксичність, біосумісність і високий рівень агрегації у бажаній тканині. Крім того, ці особливості роблять їх цікавим кандидатом для систем доставки ліків, магнітної трансфекції клітин і магнітної гіпертермії. Ці наночастки можуть бути синтезовані різними методами, які можуть визначити їх основні фізичні і хімічні характеристики.

Наночастки (НЧ) є нанорозмірними неорганічними або органічними матеріалами з діаметрами в діапазоні від 1 до 100 нм. В порівнянні з сипкими матеріалами вони мають багато унікальних характеристик, що робить їх цікавими для різних промислових і медичних застосувань [1-2].

Щоб поліпшити хімічні і фізичні характеристики наночастинок і зробити їх придатними для різних застосувань, були розроблені різні методи синтезу. Різні властивості, такі як склад, розмір, морфологія і хімія поверхні, можуть модулюватися з використанням відповідних методів синтезу [3].

Мікроемульсія є альтернативним методом синтезу НЧ - оксидів заліза з контрольованою формою і розміром. Цей підхід є термодинамічно стабільною ізотропною дисперсією двох фаз (води і олії), що не змішуються, у присутності поверхнево-активної речовини. Молекули поверхнево-активної речовини використовуються для отримання моношару на межі розділу нафта-вода. На межі розділу гідрофобні хвости молекул поверхнево-активної речовини розчинені в масляній фазі і гідрофільні головні групи у водній фазі, тому в цих бінарних системах (вода / поверхнево-активна речовина або олія / поверхнево-активна речовина) можуть бути приготовані самозбірні структури різних типів, наприклад, від (перевернутих) сферичних і циліндричних міцел до пластинчатих фаз і биконтинуальних мікроемульсій, які можуть співіснувати в переважно масляній або водній фазі [4].

Розмір часток можна контролювати, змінюючи розмір крапель в зворотних міцелах і, таким чином, типом і концентрацією поверхнево-активних речовин. У цьому методі можуть використовуватися різні типи поверхнево-активних речовин, такі як аніонні, неаніонні і катіонні. Крім того, діаметр зворотних крапель мікроемульсії можна визначити по молярному відношенню вода / ПАР [5].

Високотемпературний метод є корисним методом для отримання монодисперсних наночасток зі значним контролем розміру і високою кристалічністю. При такому підході комплекси заліза, такі як (гідроксиламінферрон, пентакарбоніл заліза, ацетилацетонат заліза, олеат заліза в умовах високої температури), розкладаються усередині неполярного киплячого розчинника з присутністю покриваючого агента. У таких умовах механізми нуклеації і зростання при розкладанні призводять до вузького розподілу по розмірах отриманих через різні особливості [6].

Процеси зародкоутворення і зростання ініціюються відповідно при температурі приблизно 200-230°C і 260-290°C. Жирні кислоти, гексадециламін є матеріалами, які можна застосовувати для покриття цих наночастинок. Існує три чинники, що регулюють розмір і форму цих гідрофобних наночастинок: температура реакції розкладання; співвідношення попередник / укупорочний агент; і тривалість реакції після досягнення температури кипіння. Між усіма цими чинниками швидкість нагріву і об'ємне співвідношення попередника до киплячого розчинника роблять найбільший вплив на морфологію наночастинок [7].

Сонохімічний метод використовується для синтезу часток з незвичайними характеристиками. Хімічна дія ультразвуку ґрунтована на акустичній кавітації. Акустична кавітація визначається як утворення, зростання і імплізивний колапс в рідині. В умовах з перехідними температурами 5000 К, тисками 1800 атм і швидкостями охолодження, що перевищують К/с, імплізивний колапс пухиря створює локалізовану гарячу точку за рахунок адіабатичного стискування або створення ударної хвилі в газовій фазі пухиря, що колапсує. Ці екстремальні умови потрібні для синтезу високомонодисперсних НЧ [8]. Наприклад, можна приготувати наночастки магнетиту обробкою ультразвуком ацетату заліза (II) у воді в атмосфері аргону [9].

Досягнення в області підготовки медичних НЧ з контролем їх властивостей привели до появи нового покоління часток для діагностичних застосувань, таких як використання в гіпертермії, магнітна доставка ліків, доставка генів, магнітно-резонансна томографія і т.д. Щоб скористатися цими застосуваннями, їх властивості мають бути відомі, і їх поведінка має бути ідентифікована за різних умов. На успіх НЧ можуть впливати фізико-хімічні властивості, розмір, форма і хімічний склад поверхні, які можуть характеризувати їх біорозподіл, фармакокінетику, а також біосумісність. Для характеристики і контролю фізико-хімічних властивостей процеси синтезу і нанесення покриттів грають вирішальну роль. Були запропоновані різні структурні моделі, кожен з яких має свої переваги і недоліки для медичного застосування в клінічних умовах. Щоб запропонувати нові НЧ і знайти їх поведінку в живому організмі, потрібні високотехнологічні методи. Враховуючи недавні досягнення в синтезі, а також досягнення в області біотехнології, ми можемо чекати клінічного використання наночастинок в різних областях медицини в найближчому майбутньому.

Список використаної літератури:

1. LaConte, L., N. Nitin, and G. Bao, Magnetic nanoparticle probes. *Materials Today*, 2005, 8(5): p. 32-38.
2. Davaran, S. and A.A. Entezami, Synthesis and hydrolysis of modified poly vinyl alcohols containing Ibuprofen pendent groups. *Iran Polym J*, 1996, 5(3): p. 188-191.
3. Tartaj, P., et al., The preparation of magnetic nanoparticles for applications in biomedicine. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 2003, 36(13): p. R182.
4. Solans, C., et al., Nano-emulsions. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 2005, 10(3): p. 102-110.
5. Liz, L., et al., Preparation of colloidal Fe₃O₄ ultrafine particles in microemulsions. *Journal of Materials Science*, 1994, 29(14): p. 3797-3801.
6. Park, J., et al., Ultra-large-scale syntheses of monodisperse nanocrystals. *Nat Mater*, 2004, 3(12): p. 891-5.
7. Demortiere, A., et al., Size-dependent properties of magnetic iron oxide nanocrystals. *Nanoscale*, 2011, 3(1): p. 225-232.
8. Suslick, K.S., Sonochemistry. *Science*, 1990, 247(4949): 1439-45.
9. Bang, J.H. and K.S. Suslick, Sonochemical synthesis of nanosized hollow hematite. *J Am Chem Soc*, 2007, 129(8): p. 2242-3.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОАЛМАЗІВ В МЕДИЦИНІ

ГРИЦЕНКО А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: СЕМКО Г. О.

Наноалмази, як і інші наноматеріали, приваблюють особливий інтерес вчених ХХІ століття. В даний час розроблена система контрольованої доставки ліків за допомогою наноалмазів. Для лікування раку використовують багато методів та наночастинок [1]. Невдачі хіміотерапії полягають в тому, що клітини помічаючи чужорідні сполуки, виштовхують їх за допомогою білків-переносників. Тому лікарі підвищують концентрацію лікарських препаратів, але окрім терапевтичного ефекту ліків, значно підвищується можливість виникнення побічної дії. В практиці використовують своєрідні переносники ліків, наприклад ліпосоми чи полімерсоми. Ліпосоми та полімерсоми мають сферичну форму, їх використовують з ціллю «доставки» ліків до клітини. Не дивлячись на ефективність, вони повністю погружено в лікарський препарат та готові вбивати всі клітини, які трапляються на шляху. Також вони мають великі розміри, 200 нанометрів, тобто їм важко проникати в мембрани клітин та пересуватися по організму [2].

Є альтернатива – наноалмази, новий та дуже перспективний спосіб «доставки» препаратів до клітин. Ці частинки мають унікальні електростатичні властивості, гарно розчиняються у воді. Маючи особливі кластери, нанокристали можуть легко зв'язуватися з відповідними препаратами хіміотерапії.

Нанокристали мають діаметр 2-8 нанометри, за допомогою препаратів площа поверхні збільшується до 50-100 нанометрів в діаметрі. Зв'язування противорокового препарату доксорубіцина гідрохлориду (апоптоз-індукуючий препарат), з кластером, дало можливість депонувати ліки до ракових клітин мишей, карциноми Герена. Адсорбція на наноалмазах і його оборотне вивільнення були досягнуті шляхом регулювання концентрації іонів Cl. Препарат, адсорбований на поверхні окремих кристалів, практично не активний. Він активується лише тоді, коли нанокристал досягає ракової клітини, потім кластер розпадається та вивільняє препарат, розсіюючи на потрібні частини клітин. Незалежно від того, який тип тканини був уражено злоякісними утвореннями, через сім днів після ін'єкції наноалмази з «корисним навантаженням» у вигляді протиракових препаратів знищили втричі більше пухлинних клітин, ніж доксорубіцин, введений в пухлинні тканини контрольної групи тварин [3].

В генетичних дослідженнях вивчали вплив наноалмазів без лікарського препарату на клітини, потім аналізували три гена, пов'язаних із запаленням, та один ген, який відповідає за апоптоз або гибель клітини, щоб дослідити як чужорідна частинка буде впливати на життєдіяльність організму. Вивчення будови клітини після дії наноалмазу показало, що не було помічено гибелі клітини та запального процесу на протязі довгого часу. Навіть клітини гарно ростуть за присутності наноалмазів.

При введенні піддослідним мишам, ураженим пухлинами молочних залоз, високої дози доксорубіцину (200 мкг) вони вмирали через 15 днів після ін'єкції. Однак для мишей, лікування яких проводилося еквівалентними дозами комплексу наноалмази/доксорубіцин, виживання протягом 8 тижнів становила майже 100%, а розміри пухлини зменшувалися приблизно на 50% [4].

Наноалмази обіцяють стати найкращим способом доставки отруйних речовин до ракових клітин без ризику завдати шкоди здоровим клітинам. Наноалмази не викликають

запалення клітини після випуску лікувального препарату, а матеріали, які використовують зараз для депонування препаратів проти ракових клітин, можуть не тільки викликати запалення, а й блокувати дію ліків та стимулювати ріст нових пухлин.

Список використаної літератури:

1. Долматов В. Ю., Веретенникова М. В., Марчуков В. А., Суцев В. Г. Современные промышленные возможности синтеза наноалмазов. Физика твердого тела, 2004, Т. 46, Вып. 4.- С. 596—600
2. Бондарь, В.С. Наноалмазы для биологических исследований / В.С. Бондарь, А.П. Пузырь // Физика твердого тела. 2004. - вып.4. - С.698-701.
3. Chen, P. Characterization of the condensed carbon in detonation soot / P. Chen, F. Huang, S. Yun // Carbon. 2003. - V.41. - P. 2093-2099.
4. Franks, J. Medical applications of diamond-like carbon coatings / J. Franks, D. Finch // Nanotechnology in Medicine and the Biosciences. The Netherlands: Gordon and Breach Publishers, 1996. - P. 133-138.

ФУЛЕРЕНИ: ПЕРСПЕКТИВИ ПРАКТИЧНОГО ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ, ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ

ЛАКТИОНОВА О. І. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.

Фулерени – молекулярні сполуки, алотропні форми вуглецю, що являють собою опуклі замкнені багатогранники, які складаються з парної кількості трикоординованих атомів вуглецю. Щороку у світі реєструється понад 100 патентів, видається багато статей і книг [1], у яких описано методи отримання, властивості та структуру фулеренів та їх похідних, напрями та переваги їх практичного застосування, обумовлені їх різноманітними хімічними та фізичними властивостями [2]. Відсутність токсичної дії фулеренів, нанотрубок та їх похідних сприяють їх широкому використанню в галузі медичної хімії, фармакології та дозволяють перейти до нових технологій [3]. На основі фулеренів вченими розроблені сорбенти для стаціонарних захисних систем медичного призначення, препарати, здатні поглинати радіонукліди, каталізатори реакцій за участю синглетного кисню, а також матеріали для ефективного діалізу, оксиметрії та фотодинамічної терапії. Особливої уваги заслуговують засоби швидкого виведення з організму отруйних речовин у польових умовах [4]. Фармацевтичними фірмами таких країн, як США, Японія, Канада, та Північна Корея на початку ХХІ століття створено консорціум для винайдення нових сполук із керованою фармакокінетикою на основі фулеренів для використання у терапії. Також синтезовано багато антибактеріальних, антигрибкових і противірусних препаратів [5].

Актуальною проблемою на сьогоднішній день залишається створення протипухлинних медичних препаратів на основі водорозчинних ендоедральних сполук фулеренів із радіоактивними ізотопами. Гідрофобність фулеренів дещо ускладнює їх використання у медицині. Однак їх перетворення на позитивно заряджений комплекс дозволяє керувати розчинністю у рідинах і створювати легкорозчинні нетоксичні сполуки. Вмонтувавши найстійкіший з фулеренів (C_{60}) в молекулу води, вченим вдалося створити середовище, дуже схоже на середовище в здорових клітинах організму. Вода з вбудованим фулереном нейтралізує вільні радикали, тобто є антиоксидантом. Вільні

радикали - причина виникнення багатьох захворювань. Ці молекули, утворені в нашому організмі, пошкоджують хромосоми і призводять до старіння клітин, утворення ракових пухлин, зниження імунітету. Їм протидіють антиоксиданти - корисні речовини, які з'єднуються з вільними радикалами і запобігають їх руйнівній дії.

Зокрема [6], мінерал шунгіт, що немає аналогів, завдяки наявності фулеренів у своєму складі має лікувальні властивості. Шунгітова вода широко використовуються українськими та російськими лікарями при лікуванні шкірних захворювань. Неабияка механічна стійкість вуглецевих наноматеріалів збільшує період зносостійкості протезів у травматології та ортопедії [7]. Вуглецеві та полімерні волокна, модифіковані нанотрубками використовуються для виготовлення конструкційних і тканих матеріалів спеціального призначення: стрічок, полотен, надміцних ниток тощо. Екологічно чисті технології у хімічній промисловості неможливі без високоефективних каталізаторів, матеріалів з підвищеною адгезією та вологозахисними властивостями на основі нанотрубок [8]. Завдяки здатності фулеренів накопичувати та зберігати водень існує перспектива створення нових матеріалів на основі утвореного гідрофулериту $C_{60}H_{60}$ [9].

Аналіз даних наукової літератури останнього десятиліття показав суттєве розширення сфери практичного застосування фулеренів і нанотрубок. Хімічні та фізичні властивості даних сполук сприяють широкому їх використанню у сфері медицини, хімії та фармакології, створенню на базі вуглецевих наноматеріалів високоефективних сорбентів, антиоксидантів, а також противірусних та протиракових препаратів.

Список використаної літератури:

1. Витязь П. А. Фуллеренсодержащие структуры для практических приложений / П. А. Витязь, С. А. Жданок, Э. М. Шпилевский // Углеродные наноструктуры. – Минск : Инт- тепло- и массообмена НАН Беларуси, 2006. – С. 3–15.
2. Матысина З. А. Углеродные наноматериалы и фазовые превращения в них / З. А. Матысина, Д. А. Щур, С. Ю. Загинайченко. – Днепропетровск : Наука и образование, 2007. – 678 с.
3. Износостойкость фуллеренового покрытия C_{60} в модельной жидкости организма / В. В. Лашнева, В. А. Дубок, Ю. Г. Ткаченко, Л. А. Матвеева // Водородное материаловедение и химия углеродных наноматериалов. – К.: АНУ, 2005. – С. 802–803.
4. Evaluation of the fullerene compound DF-1 as a radiation protector / A. P. Brown, E. J. Chang, M. E. Urick et al. // Radiation Oncology. – 2010. – Vol. 5. – P. 34–37.
5. Нанонауки и нанотехнологии: современные достижения, перспективы, проблемы и задачи развития / Н. А. Азаренков, В. Д. Орлов, Н. И. Слипченко и др. // Физическая инженерия поверхности. – 2005. – Т. 3, № 1–2. – С. 127–146.3. Andrievsky G. V. Is C_{60} fullerene molecule toxic? / G. V. Andrievsky, V. K. Klochkov,
6. Ветров С. И. Шунгит – российский минерал здоровья / С. И. Ветров, Н. И. Ленкова, М. Е. Харчевников. – М.: Москва, 2010. – 47 с.
7. L. I. Derevyanchenko // Full. Nanotub. Carb. Nanostruct. – 2005. – Vol. 13, N 4. – P. 363–376.
8. Krokosz A. Fullerene in biology // Postepy Biochem. – 2007. – Vol. 53, N 1. – P. 91–96.
9. Тарасов Б. П. Водородсодержащие углеродные наноструктуры: синтез и свойства / Б. П. Тарасов, Н. Г. Гольдшлегер, А. П. Моравский // Усп. химии. – 2001. – Т. 70, № 2. – С. 149–166.

НАНОЧАСТИНКИ КРЕМНІЮ В МЕДИЦИНІ

ШАРІФУЛЛА Р. Ш. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О. О.

Зовсім недавно ідея застосування наноструктурованих контейнерів для спрямованої доставки ліків викликала підвищений інтерес у фахівців в сфері біології та медицини, завдяки успіхам в утворенні нових наноматеріалів та низької ефективності традиційних способів введення ліків. Науці відомо, що лише невелика частина препарату потрапляє безпосередньо в осередок захворювання [1]. Крім того, медичні препарати

часто викликають побічні ефекти, тому їх дози строго обмежені [2]. Перспективним напрямком для рішення вище сказаних проблем є застосування пористих неорганічних матеріалів на основі кремнію.

Мета нашого дослідження це опис наночастинок кремнію і виявлення дієвих способів їх використання в медицині. Метод дослідження це аналіз багатьох наукових статей та робіт, пов'язаних з нанотехнологіями та використанням кремнію в медицині.

Кремній (Si) - другий за поширеністю елемент в земній корі(після кисню), частка якого становить близько 27%. Крім того, кремній є найважливішим мікроелементом в організмі людини. Він знаходиться у багатьох органах: легені, наднирники, трахея, кістки і зв'язки. Це свідчить про його підвищену біосумісність [3]. З їжею в організм людини щодня потрапляє до 1 g кремнію. Недолік цього елемента приводить до ослаблення кісток та розвитку різних інфекційних захворювань [4].

Поняття "пористий кремній" пов'язує в собі широкий клас матеріалів зі скелетної структурою, утворену в наслідку самоорганізованого процесу анодного травлення монокристалічного кремнію у фторидних електролітах. Неочікувано виникає на поверхні розділу кристал-електроліт система дискретних плям електрохімічної реакції дає початок протяжним каналам (порам), які розгалужуються і проростають в обсяг кристала. Залежно від поперечного розміру пір (d) отримані структури прийнято поділяти по класифікації Міжнародного союзу теоретичної і прикладної хімії (IUPAC) на макро- ($D > 50$ nm), мезо- (d від 2 до 50 nm) і мікропористий кремній ($d < 2$ nm).

З 1990-х років крок за кроком зростає число опублікованих наукових робіт, які присвячені вивченню пористого кремнію [5]. Це пов'язано з цілим рядом подій. По-перше, в 1990 р Л. Кенхемом була виявлена здатність пористого кремнію до фотолюмінесценції у видимій області спектра [6]. По-друге, в 1995 р було виявлено, що при досить високому ступені пористості наноструктурований кремній може бути переведен у біоактивний стан [7]. Крім того, була виявлена здатність пористого кремнію до біодеградації в фізіологічному оточенні зі швидкістю розчинення, залежної від морфології, кислотності розчину і пористості частинок, а також від хімічної природи їх вихідної поверхні [8]. Ці важливі властивості лягли в основу використання пористого кремнію для діагностики та лікування широкого спектру захворювань.

Кремнієві наночастинок все частіше стали застосовувати для лікування онкологічних захворювань. Кремнієві нанокристали можуть виступати в якості ефективних фотосенсибілізаторів активного кисню. Даний вид порушення молекулярного кисню відрізняється високою хімічною активністю, що зумовлює його застосування для фотодинамічної терапії онкологічних захворювань. Пористий кремній може бути також використаний для лікування діабету. Описано різні стратегії: спрямована доставка інсуліну, синтезованого панкреатичними клітинами, векторне переміщення інсуліноподібних лігандів, в тому числі і білків, а також імплантація біокапсул, що містять острівці Лангерганса.

Одже, отриманий аналіз дає змогу зрозуміти, що наночастинок кремнію використовуються в сфері медицини для транспорту лікарських засобів до осередка захворювання, лікування онкологічних захворювань, та відновлення пошкоджених тканин. Різноманіття застосування наночастинок кремнію у медицині стрімко збільшується, тому вже в найближчому майбутньому нанотехнології стануть основним методом лікування багатьох захворювань.

Список використаної літератури:

1. Hughes G.A. // *Nanomed-Nanotechnol.* 2005. Vol. 1. P. 22–30
2. Evans W.E., McLeod H.L. // *N. Engl. J. Med.* 2003. Vol. 348. P. 538–549.
3. Sripanyakorn S., Jugdaohsingh R., Thompson R.P.H., Powell J.J. // *Nutrition Bull.* 2005. Vol. 30. P. 222–230.
4. Parkilla T., Hakala M., Kautiainen H., Leppilahti J., Belt E.A. // *Scand. J. Plast. Recons.* 2006. Vol. 40. N 5.
5. Salonen J., Lehto V. // *Chem. Eng. J.* 2008. Vol. 137. P. 167–172.
6. Canham L.T. // *Appl. Phys. Lett.* 1990. Vol. 57. P. 1046–1048.
7. Angelescu A., Kleps I., Mihaela M., Simion M., Neghina T., Petrescu S., Moldovan N., Paduraru C., Raducanu A. // *Rev. Adv. Mater. Sci.* 2003. Vol. 5. P. 440–449.
8. Salonen J., Kaukonen A.M., Hirvonen J., Lehto V. // *J. Pharm. Sci.* 2008. Vol. 97. N 2. P. 632–653.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ПРИ ЛІКУВАННІ ВІРУСНИХ ІНФЕКЦІЙ *ЮФФЕ О.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ДОЦ. ПЕТЮНІНА В.М.*

В даний час ВІЛ/СНІД лікується комбінацією з 25 антиретровірусних препаратів, які розділені на шість класів в залежності від їх впливу на життєвий цикл ВІЛ: інгібітори злиття/проникнення, інтеграційні інгібітори, інгібітори протеаз, не нуклеозидні інгібітори зворотної транскриптази, нуклеозидний зворотний аналог і комбіновані лікарські препарати. Щоб подолати недоліки цих лікувань, особливо низьку ефективність і терапевтичну селективність, були запропоновані різні наноструктури, як профілактичний засіб проти ВІЛ.

Деякі з перших спроб використання наночасток проти ВІЛ-1 були зроблені ще у 2005 році з інгібітором Elechiguerra. Результати дослідження показали, що наночастинки срібла (НЧ Ag) взаємодіють з ВІЛ-1 в залежності від розміру. Тільки частки в діапазоні 1-10 нм могли зв'язуватися з вірусом. Деякі дослідження вказують на пряму взаємодію НЧ Ag з глікопротеїновою поверхнею і втручання в події зв'язування, злиття та вірусного проникнення в сприйнятливую клітину [1].

НЧ показали здатність покращувати ефективність, розчинність, стабільність і проникність ліків проти ВІЛ, шляхом інкапсулювання терапевтичних засобів в наноструктури. Різні біорозкладні та не біорозкладні: полімерні, дендрімерні, ліпідні та ліпосомальні системи доставки були досліджені для захисту антигенів ВІЛ і ліків проти ВІЛ від позаклітинної та внутрішньоклітинної деградації і підвищення їх імуногенності.

Формування наночастинок альбуміну з ефавірензом, нещодавно запропонована Jenita, в якості антиретровірусної терапії (Рис. 1А). Efavirenz являє собою ненуклеозидний інгібітор зворотної транскриптази ВІЛ-1. Сформовані частинки мають розмір 250 нм та показали ефективність захоплення між 45% -72%; вони збільшили доставку ефавіренца в різні органи в кілька разів у порівнянні з вільним препаратом [2].

Нещодавно вченими були використані фулерени і їх похідні, які мають противірусну активність в якості анти . Вуглецеві нанотрубки мають потенційні переваги у порівнянні з іншими наночастинками, включаючи їх здатність перетинати клітинні мембрани і переносити ліки в різні типи клітин. Мультимодальне

сполучення вуглецевих нанотрубок дозволяє вводити більш як один тип функціональних груп до поверхні нанотрубки, що є їх ключовою властивістю, яка обумовлює їх перевагу над іншими агентами [3].

Використання НЧ Ag в лікуванні ВІЛ має дуже високий потенціал через його антибактеріальні і противірусні властивості. Також цей препарат здійснює значну противірусну дію проти вірусів ВІЛ, простого герпесу, гепатиту та грипу. Використання дендрімерних, полімерних і багатовалентних НЧ Au продемонструвало краще застосування для цієї мети. Деякі з цих наноматеріалів в поєднанні з класичним противірусним агентом покращували розчинність і стабільність терапевтичних засобів і дозволяли контролювати вивільнення препарату. Це дуже корисно для зменшення кількості доз і швидкого одужання пацієнтів.

Список використаної літератури:

1. Ham, A.S.; Cost, M.R.; Sassi, A.B.; Dezzutti, C.S.; Rohan, L.C. Targeted Delivery of PSC-RANTES for HIV-1 Prevention using Biodegradable Nanoparticles. *Pharm. Res.* 2009, *26*, 502–511.
2. Date, A.A.; Destache, C.J. A review of nanotechnological approaches for the prophylaxis of HIV/AIDS. *Biomaterials* 2013, *34*, 6202–6228.
3. Lisiewicz, J.; Toke, E.R. Nanomedicine applications towards the cure of HIV. *Nanomedicine* 2013, *9*, 28–38.

ЦИКЛОДЕКСТРИНИ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ

ГРИГОРЬЄВА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Перспективними структурами для створення контейнерів для лікарських форм адресної доставки діючої речовини є макромолекули циклодекстринів. **Циклодекстрини** - природні циклічні олігосахариди, які побудовані з d-глюкопіранозних ланок, пов'язаних между собою 1,4- гликозидним зв'язком, мають всередині порожнини.

У 1954 р – Ф. Крамер вперше показав, що ЦД можуть утворювати молекулярні комплєкси включення («клатрати») з широким набором субстратів по типу «гість – господар».

Молекули ЦД з їхньою внутрішньою гідрофобною порожниною грають роль господарів. Природа взаємодій між ЦД і гостьовими молекулами однозначно не встановлена і досі є предметом дискусії. Найбільш ймовірними видаються Ван-дер-Ваальсові сили, гідрофобні взаємодії та ін., що дозволяє віднести ці комплекси до об'єктів супрамолекулярної хімії.

ЦД відіграють роль своєрідних нанокапсул, придатних не тільки для зберігання та транспорту молекул фармакологічно активних речовин, але і дозволяючих змінювати в бажану сторону агрегатний стан інкапсульованих молекул, отримуючи з рідин і газів кристалічні речовини, знижувати або повністю усувати їх гідрофобність, на порядки підвищувати розчинність в воді.

Таким чином, молекули ЦД мають потенційні властивості для хімічної модифікації. ЦД і їх похідні здатні багаторазово збільшувати розчинність важко розчинних у воді препаратів і підвищувати їх біодоступність. Варіювання різних ЦД і їх модифікованих похідних, а також їх комбінування з іншими носіями в системах доставки ліків дозволяє регулювати швидкість і ступінь вивільнення препаратів. Лікарські засоби,

включені в комплекси з ЦД і їх похідними, більш стійкі до впливу деструктивних чинників (ферментативному розщепленню, гігроскопічності і т.д.), що підвищує їх стабільність і збільшує терміни зберігання.

ВИКОРИСТАННЯ НАНОЧАСТИНОК ЗОЛОТА У МЕДИЦИНІ

СТЕШЕНКО М. Г. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В. М.

Нанотехнології – порівняно новий напрямок в науці, але зараз він стрімко розвивається. На сьогодні існує багато наночастинок, які використовуються в медицині, але слід приділити окрему увагу саме наночастинам золота, які є одними з найперспективніших носіїв лікарських речовин.

Золото – метал I групи періодичної системи, атомний номер 79. В організмі дорослої людини міститься близько 10 мг золота, а його розподіл залежить від розчинності. Так колоїдні сполуки найбільш накопичуються в печінці, а розчинні – в нирках [5]. Наночастинки золота мають унікальні фізико-хімічні, біологічні та біохімічні властивості, саме тому вони викликають великий інтерес для використання в медицині.

Існує два способи отримання колоїдного золота. Перший спосіб – подрібнення металічного золота під дією електричного струму високої напруги. Другий – синтез наночастинок з галогенідів золота, за допомогою хімічних відновників або випромінювання [1]. Внаслідок використання постійного току можуть утворюватися неоднорідні за розміром колоїдні частинки, тому більш поширеним є другий спосіб.

Наукові дослідження щодо синтезу і використання колоїдного золота почалися в XIX столітті. Основоположною науковою роботою стала стаття Майкла Фарадея, яка була присвячена способам отримання і властивостям золотих наночастинок. Не менш вагомим був внесок Ріхарда Жигмонді, який вперше описав синтез колоїдного золота при використанні різних відновників [2].

У сучасній медицині колоїдні частки золота використовуються в багатьох сферах. Їх застосовують у медичній діагностиці в методах трансмісійної та сканувальної електронної мікроскопії, світлової мікроскопії, аналізі на частках золю, кількісному аналізі білків та ін. На сьогодні вже є широко доступними технології, які використовують наночастинки золота. До них можна віднести тест, який дає змогу виявити вагітність, тест на ВІЛ, дослідження на наявність вірусу сальмонели та ін. Такі діагностичні методи не потребують великих затрат, а також вони є досить швидкодійними.

Також зараз розробляється та вдосконалюється метод діагностики ракових клітин на ранній стадії розвитку. Невеликі пухлини зазвичай складно виявити. Але якщо ввести в організм наночастинки золота, які прикріплюються до ракових клітин за допомогою антитіл, під дією імпульсів інфрачервоного лазера вони почнуть розширюватись та нагріватись. Цей процес супроводжується появою ультразвуку, який нескладно зафіксувати. Таким чином цей метод робить виявлення пухлин набагато легшим.

Не менш важливу роль використання колоїдного золота грає у терапії. На його властивості впливати на імунну систему людини засновані способи лікування таких аутоімунних захворювань, як ревматоїдний артрит [3], еритематозна вовчанка, туберкульоз. Згідно зі статистикою, такий метод викликає клінічне покращення у 70-80% хворих, тому на сьогодні він є одним із базових.

В останній час активно проводяться дослідження щодо використання колоїдного золота у лікуванні раку. Американські вчені провели дослід на мишах з раковими пухлинами [4], яким при внутрішньовенних ін'єкціях вводився кон'югант колоїдного золота. Він накопичувався безпосередньо у ракових клітинах, не затримуючись у клітинах здорових органів та не пошкоджуючи їх. Такий метод є одним з найменш токсичних та найбільш ефективних у боротьбі з пухлинами.

Також перспективним методом лікування ракових пухлин є метод фототермічної терапії з використанням золотих наночастинок. При нагріванні частинки, прикріпленої антитілами до ракової клітини, вона знищує цю клітину, не пошкоджуючи при цьому здорові. Ще один варіант застосування цього методу, це нагрівання капсули з протираковим препаратом. Висока температура сприяє відкриттю капсули, внаслідок чого препарат буде доставлений точно до ракової клітини.

Отже, можна зробити висновок, що завдяки активному розвитку нанотехнологій, з'являється багато нових методів, які використовуються в медицині. Наночастинки металів, зокрема золота, можуть використовуватись у діагностиці та терапії, роблячи ці методи значно ефективнішими.

Список використаної літератури:

1. Дыкман Л.А., Богатырев В.А., Щеголев С.Ю., Хлебцов Н.Г. Золотые наночастицы: синтез, свойства, биомедицинское применение. М.: Наука, 2008. - 319 с.
2. Жигмонди Р. Коллоидная химия. - Харьков; Киев: НКСнаб УССР, 1933. - 256 с.
3. Сигидин Я. А. Препараты золота в терапии ревматоидного артрита / Я.А. Сигидин, Г. В. Лукина // Consilium Medicum. – 2002.
4. Paciotti G.F., Myer L., Weinreich D., Goia D., Pavel N., McLaughlin R.E., Tamarkin L. // Drug Deliv. 2004.
5. Скальный А. В. Биоэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. А. Рудаков. – М. : «Мир», 2004.

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕТОНАЦІЙНИХ НАНОАЛМАЗІВ У ЛІКУВАННІ ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРОБ

БОЙКО М.С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В.М.

Наноалмази - вуглецеві наноструктури. Мають кристалічну ґратку типу алмаза. Наноалмази можна розглядати як специфічний нановуглецевий матеріал, який входить у родину нановуглецевих кластерів разом з фулеренами, нанотрубками, нанографітом. Алмазні частинки мають різні властивості, які відрізняються від інших форм вуглецю. Властивості наноалмазів істотно залежать від методу добування. Ми в загальних рисах розглянемо детонаційний синтез. Детонаційні наноалмази (ДНА). В СРСР в 1962 р. вчені Волков, Даниленко та Єліна синтезували алмази ударним стисненням графіту та сажі, а в 1963 р для підвищення виходу алмазу використали стиснення суміші графіту з металом-охолоджувачем. У липні 1963 р. був виконаний контрольний дослід із зарядом без графіту, який підтвердив припущення про синтез алмазу з вуглецю продуктів детонації. Головною перевагою конденсації атомарного вуглецю продуктів детонації в порівнянні з синтезом з графіту є те, що в даному процесі відсутня необхідність витрачання енергії на перебудову вихідної кристалічної ґратки графіту. Незважаючи на серію вдалих експериментальних робіт, дослідження були практично

припинені, оскільки розвиток в той час отримували дослідження алмазів каталітичного синтезу. Сьогодні будь-які роботи з дослідження та знаходження областей застосування ДНА, є актуальними. Цей метод є порівняно дешевим і швидким способом виробництва штучних алмазів. ДНА отримують із заданими властивостями та застосовують у якості сорбентів, каталізаторів, лікарських препаратів.

Властивості ДНА. Кристали ДНА розміром від 2 до 10 нм зазвичай отримують методом вибуху суміші гексогену і тринітротолуолу, після чого проводять очистку в кислотних середовищах для видалення неалмазних форм вуглецю з поверхні кристалітів. За рахунок нанометрових розмірів, кристаліти ДНА мають колосальну питому площу поверхні (відношення числа атомів на поверхні речовини до числа атомів в її об'ємі). Крім цього, поверхневі атоми вуглецю мають некомпенсовані зв'язки, що призводить до надвисокої поверхневої активності ДНА. Завдяки цій властивості вони мають велику адсорбційну здатність і з успіхом можуть бути використані як ефективний засіб для боротьби з раковими клітинами. На відміну від сучасних засобів доставки (ліпосом і полімеросом - порожніх сферичних полімерів, заповнених активним препаратом), кластери ДНА не вбивають здорові клітини, мають розмір приблизно в 100 разів менший (відповідно, легше проникають в клітини), і можуть нести на своїй поверхні в кілька разів більше лікарського препарату. Також ДНА надзвичайно стабільні і розчинні у воді. Наукове підтвердження. Вчені Northwestern University експериментально досліджували вплив ДНА на живі клітини та показали, що вони можуть слугувати постачальниками лікарських препаратів як для здорових, так і для пухлинних клітин. Керівник досліджень Ден Хо і його колеги об'єднали окремі кристаліти ДНА діаметром в 2 нм, в кластери розмірами від 50 до 100 нм. Лікарський препарат, адсорбований на поверхні окремих ДНА, практично не активний, коли вони об'єднані в кластери. Але коли кластер досягає своєї мети, він розвалюється - і повільно випускає ці препарат. Для вивчення терапевтичної дії ДНА Хо використовував людські клітини колоректальної карциноми і гідрохлорид доксорубіцину - препарат, який широко використовується при хіміотерапії. Препарат успішно адсорбувався на кластерах ДНА та був транспортований до клітин карциноми. Досягнувши мети, кластери розпадалися на окремі одиниці та доставляли препарат точно за призначенням. При цьому в клітини проникав тільки сам препарат, а ДНА звільнювалися в міжклітинний простір, тим самим не викликаючи імунну реакцію. Відповідно, дослідники не виявили ніякої токсичності та запалення.

Висновки. Порівнюючи використання ДНА з іншими методами лікування онкологічних захворювань, можна побачити колосальну перевагу представленої нанотехнології. На даний момент метод, запропонований Деном Хо є новим і малодослідженим, що не допускає його масового використання. Але вже в недалекому майбутньому детонаційні наноалмази стануть основною зброєю в боротьбі з онкологією.

СУЧАСНІ ПОЛІМЕРИ В МЕДИЦИНІ ТА ХІМІЇ (ІІІ МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ)

ПОЛІМЕРНІ РЕЧОВИНИ В МЕДИЦИНІ. РОЛЬ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ. ПРОТЕЗ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНАУ

КОСТЕНКО В. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О. О.

Якщо поглянути навкруги, то можна помітити, що більшість предметів виготовлені з полімерних речовин. Вони знайшли своє призначення у багатьох сферах, а особливо в медицині. Технологічні звершення були досягнені поєднанням хімії, біології та медицини.

Полімери – хімічні речовини з великою молекулярною масою. до складу яких входить велика кількість ланок (атомних угруповань), що з'єднані однаковими хімічними зв'язками. Зазвичай їх поділяють на синтетичні та природні, а також полімери відрізняються за формою та розгалуженістю.

Активне і розповсюжене використання високомолекулярних сполук зумовлене їх властивостями: міцністю, еластичністю, легке деформування під дією температур, що зумовлює їх повторне використання. Особливе місце вони займають в медицині, а саме синтетичні. З полімерів виготовляють інструменти, частини органів, напівпроникні мембрани, кровоносні судини.

Одним з найпоширеніших ВМС у медицині є поліпропілен.

Політетрафторетилен(тефлон) – це синтетична, кристалічна, термопластична речовина, що утворюється шляхом полімеризації тетрафторетилену за присутності пероксидних ініціаторів. Він був винайдений випадково у 1938 р., коли науковець Рой Планкетт закачав у балони під тиском тетрафторетилен у газоподібному стані, а той у свою чергу спонтанно полімеризувався у порошок.

Виробництво проходить у 3 стадії : на першій стадії отримують хлордиформетан, на другій тетрафторетілен піролізом хлордиформетана, і на заключній стадії полімеризують. Ми отримуємо рихлий волокнистий порошок або жовту водну суспензію.

Політетрафторетилен має рідкісні фізико-хімічні властивості.

Фізичні властивості. Це біла пухка порошкоподібна речовина, яка прозора у тонкому шарі, з густиною 2250–2270 кг/м³, зберігає еластичність при температурі від -70 до +270° С, звідси має високу морозо- і теплостійкість, негорючий, наділений діелектричними властивостями, тому це чудовий ізоляційний матеріал, має низький поверхневий натяг.

Хімічні властивості тефлону займають перше місце серед інших синтетичних полімерів, стійкий до дії концентрованих кислот та лугів, не змочується водою і не взаємодіє з нею ні при яких температурах, не розчиняється ні в одному з органічних розчинників. Піддається деструкції при дії розплавів лужних металів, фотром.

Молекулярна маса в діапазоні 140 000— 500 000 г/моль.

Виробництво проходить у 3 стадії: на першій стадії отримують хлордиформетан, на другій тетрафторетілен піролізом хлордиформетана, і на заключній стадії полімеризують. Ми отримуємо рихлий волокнистий порошок або жовту водну суспензію.

Завдяки своїм властивостям набув широкого застосування в медицині. Тефлон має неабияку біологічну сумісність із організмом людини, вважають, що він є найкращим

матеріалом для виготовлення штучних імплантантів серцево-судинної системи, зокрема клапанів серця, стінок судин.

Одним із яскравих прикладів їх застосування є виготовлення малогабаритних протезів клапанів серця, зокрема аортального (лежить між лівим шлуночком і висхідною артерією, регулює потік крові з шлуночка в аорту, складається з 3 стулок). Заміна аортального клапана необхідна тоді, коли стулки починають закриватися не щільно і частина крові проходить назад.

Операція триває близько 2.5-3 годин, проводиться на відкритому серці, яке підключається до апарата штучного кровообігу. Пошкоджений клапан видалюється, а на його місце встановлюється новий, він може бути механічним або біологічним. За більш сучасними технологіями цю операцію проводять малоінвазивним способом, без розтину груднини. Такий метод є безпечнішим і не призводить до сильних ускладнень.

Можемо дійти висновку, що завдяки новітній медицині, яка поєднує в собі галузі наук, можна з великою користю застосовувати полімерні сполуки для розв'язання медичних проблем, вилікувати ряд недуг і врятувати не одне життя.

ПОЛІМЕРИ У СУЧАСНИХ СИНТЕТИЧНИХ ШОВНИХ ХІРУРГІЧНИХ МАТЕРІАЛАХ

ЯКУНІЧЕВ М.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.

Полімери – це хімічні сполуки, макромолекули яких складаються з великої кількості повторюваних ділянок, у зв'язку з цим вони мають високу відносну молекулярну масу. Полімери відіграють важливу роль у галузі медицини. Вони мають певні переваги в порівнянні з аналогами з металів та скла: економічність, доступність матеріалів, підвищена стійкість до впливу різних середовищ.[1]

Метою роботи є доказ переваги полімерних шовних матеріалів над натуральними в сучасній хірургії.

Найпростішим прикладом застосування полімерів у медицині є хірургічні шви. Шви застосовуються для з'єднання країв ран протягом ранніх етапів загоєння. Шовний матеріал повинен бути міцним, еластичним і досить розтяжним, мати гладку поверхню, щоб не завдавати додаткових пошкоджень тканинам і легко ковзати між тканинами, міцно і легко зав'язуватися у вузол. Деякі з вищеперерахованих вимог суперечать один одному: нитка з дуже гладкою поверхнею не може мати міцний вузол. Саме тому досі намагаються створити справжній ідеальний матеріал. [2]

Майже всі шовні матеріали, які зараз застосовуються в сучасній хірургічній практиці – полімерні. Головними недоліками натуральних матеріалів є те, що вони викликають імунну відповідь, а в наслідок – запальну реакцію, а також вони мають недостатню міцність. Шовні матеріали поділяються на монофіламентні (одноволоконні) та поліфіламентні (многоволоконні), а також ті, які з деяким часом розсмоктуються, та на шви, які не розсмоктуються. Серед останніх першими полімерними шовними матеріалами стали поліаміди. Ці нитки бувають монофіламентні і поліфіламентні, вони найреактогенніші серед всіх полімерних шовних матеріалів, але все одно їх реактогенність значно нижче, ніж у натуральних матеріалів. Серед поліамідів, що застосовуються в наш час, найважливішим є капрогент – поліамідна нитка, що має в своєму складі антебактеріальний компонент. В 60-х роках минулого століття було синтезовано лавсан. Цей матеріал відноситься до поліестерів, має високу міцність, рідко викликає тканинну

реакцію, гладкий, плетений, легко зв'язується. Завдяки своїм властивостям, лавсан досить часто застосовують в ендокхірургії. Він більш простий у використанні та має більшу міцність, ніж поліаміди або шовк. Поліпропілен – синтетична тільки монофіламентна нитка, яка характеризується великою міцністю, не має пилячого ефекту і абсолютно інертна. Її важливим недоліком є те, що вона має гірші маніпуляційні властивості, ніж будь-які плетені нитки. Застосовуються ці нитки, якщо потрібна міцна нитка, що не розмоктується і не викликає запальну реакцію, – наприклад, у кардіосудинній хірургії.

Велике значення у сучасній хірургії мають комплексні нитки, які мають внутрішній корд, що надає їм максимальної міцності, і зовнішнє оплетення, яке зменшує тканинну реакцію і покращує маніпуляційні властивості. Прикладом таких ниток можуть бути фторполімери. Фторполімери – це полімери у складі оплетення яких є фтор, завдяки цьому вони стають більш пластичними, гнучкими та міцними, в іншому вони нагадують поліпропілени. Фторполімерні нитки призначені для серцево-судинної та пластичної хірургії. [3]

Але іноді у хірургічній практиці потрібні шовні матеріали, що розмоктуються, і в цій ситуації полімерні нитки теж мають переваги над натуральними матеріалами: їх міцність у 5-7 разів вище, ніж у представників натуральних матеріалів. Синтетичні шовні матеріали, що розмоктуються, виготовляються з полімерів, які розкладаються шляхом гідролізу у тканинах. Слід зазначити, що головним недоліком ниток, що розмоктуються гідролітично, є їх руйнування в процесі зберігання під дією вологи повітря.

Першим синтетичним плетеним матеріалом став дексон. Дексон є полімером гліколієвої кислоти. Термін втрати міцності Дексона – 3 тижні, а термін повної резорбції – 60-90 днів. Пізніше був створений вікрил – сополімер гліколієвої і молочної кислот. Швидкість розщеплення цього полімера нижча, ніж у Дексона: термін втрати міцності – 5 тижнів, термін повної резорбції – 70-80 днів. Дексон і Вікрил значно міцніші кетгуту, не викликають запалень тканин і алергічних реакцій. Рапастул – це найтриваліший шовний матеріал, який повністю розмоктується за 1.5-2 роки. Складається він з сополімера гліколід-лактид і має покриття з полікапролактона. Застосовується він, якщо потрібне тривале підтримання рани. [5]

Серед монофіламентних матеріалів найголовнішими є максон і полідіаксонон. Запальні реакції цих матеріалів несуть короткочасний характер завдяки монофіламентній структурі, а також вони довше зберігають вихідну міцність, ніж дексон і вікрил. Це має особливе значення при уповільненні процесу загоєння ран. Максон виготовляється з полігліконата – сополімера гліколієвої кислоти і триметилен карбоната. Максон здатний підтримувати рану 6 тижнів. Полідіаксонон монофіламентний шовний матеріал, який синтезується методом полімеризації з розкриттям кільця р-діоксанона. Розмоктування полідіаксонону триває 90 днів. Biosyn – монофіламент, що складається з гліколіда, полідіаксанона і триметилен карбонату. Цей тріблоксополімер розроблений для того, щоб надати нитці найкращі маніпуляційні властивості. Підтримує рану 4 тижні. Біосин спростував міф про жорсткість і слабкість монофіламентів. Він міцніше усіх відомих плетених ниток, що розмоктуються, а також його вузол набагато надійніший. Caprosyn складається з гліколіда, капролактона, триметилен карбонату і лактида. Він здатний підтримувати рану 10 днів, тому він є шовним матеріалом, що найвидше розмоктується. [6]

Полімери відіграють величезну роль в сучасних синтетичних матеріалах, що застосовуються в хірургії, тому що за своїми властивостями вони значно перевершують натуральні матеріал, а також виробництво синтетичних матеріалів набагато дешевше і простіше.

Список використаної літератури:

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. Бонцевич Д.Н., “Хірургічний шовний матеріал”, 2005. - 11 с.
3. Буянов В.М., Егиев В.Н., Удотов О.А., “Хирургический шов” / График групп, 2000. - 93 с.
4. <https://www.shoulderdoc.co.uk/article/293>
5. С.С.Chu. “Textile-Based Biomaterials for Surgical Applications”, in Polymeric materials (Second editions). Severian Dumitriu, p. 491.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ У СЕРЦЕВО-СУДИННІЙ ХІРУРГІЇ

АМІРЯН Д.С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Вивчення новітніх методів використання полімерів серцево-судинній хірургії відносять до найактуальніших проблем сучасної медицини. Серцево-судинна хірургія - це шлях до усунення пошкодження складових серця. Тому встановлення функції полімерів, їх терміну придатності та взаємодії з іншими сполуками в організмі є важливим в клінічній практиці.

Метою нашої роботи є дослідження основних властивостей полімерних матеріалів. Головним у медицині є застосування полімерів, які мають високу хімічну інертність, тобто властивість не вступати в хімічні реакції та не утворювати сполуки. У нашій роботі ми розглянемо вимоги до використання та їх вплив на кров.

Поштовхом для пошуку "замінника" був початок проведення операцій на серці, як і на інших органах. Першим, хто здійснив протезування митрального клапана, був Микола Амосов. Спочатку використовувалися тканини самого хворого, а потім трупа. Але вони були схильні до значних змін, що і призвело до звернення до високомолекулярних сполук та їх застосування. [1]

Застосування полімерних матеріалів в першу чергу пов'язано з протезування клапанів серця та судин. Для їх виготовлення використовують різні полімерні матеріали.

Було виявлено три основні групи волокон:

- 1) Поліефірні.
- 2) Політетрафторетиленові.
- 3) Поліамідні. [2]

Остання група виявилася найменш стійкою, тому що такі волокна через три роки зазнали деструкції. Було зафіксовано, що перші дві групи є більш стійкими в організмі. На сьогоднішній день вони широко застосовуються для виготовлення протезів та імплантів в серцево-судинній хірургії (але тільки при протезування аорти та її великих гілок). [1]

Для протезування судин в клінічній практиці серцево-судинній хірургії також використовують волокна з фторованих поліефінів (фторлон) та поліпропілену. Для клапанів серця застосовують кремнійорганічні (синтетичні) каучуки, волокна з фторлона. А для моделі штучного серця використовують полікарбонат.

Політетрафторетилен, поліетилен, лавсан - полімери, які не впливають на процес тромбоутворення. Такі полімерні матеріали, як поліаміди, полістирол, сприяють

утворенню тромбів, причому використання кремнійорганічного каучука та полівінілпіролідолу його затримують. На швидкість утворення тромбів значно впливає стан поверхні полімера та її електричного потенціалу. [2]

Внаслідок неправильного проведення операції може спостерігатися руйнування полімерного матеріалу, та продукти їх деградації токсичні. У місці імплантації спостерігається хронічне запалення. [4]

Для матеріалів, які мають регульований термін придатності, властива біорозчинність. Вони застосовуються для виготовлення шовних матеріалів для порожнинних операцій або тимчасових імплантів. Такі полімери мають певний термін, після якого вони починають розчинятися. [3]

На основі ефірів ціанакрилової кислоти створено полімерні клеї. Вони застосовуються для склеювання тканин під час операцій, бо їм властиво швидко затвердівати на повітрі. В такому випадку пацієнтові не потрібно проводити додаткову операцію для зняття швів або видалення залишків. [4]

Дослідження дало можливість сформулювати такі висновки: у сучасній клінічній практиці серцево-судинної хірургії посідає важливе місце використання полімерів. Дуже суттєво притримуватися вимог до проведення операцій з використанням полімерних виробів, які застосовуються в клінічній практиці серцево-судинної хірургії та контактують з кров'ю, має велике значення склад матеріалу полімера, властивості поверхні, а також біосумісність, антимікробність, тромборезистентність, протизапальна властивість.

Список використаної літератури:

1. URL: <https://mplast.by/encyklopedia/polimeryi-v-hirurgii/> (дата звернення: 12.02.2019)
2. URL: https://knowledge.allbest.ru/medicine/3c0a65635a3bd78a4c53a89521306c27_0.html (дата звернення: 12.02.2019)
3. URL: <https://polymer.by/news/interesnoe/primenenie-polimerov-v-meditsine/> (дата звернення: 12.02.2019)
4. URL: <http://granula.at.ua/publ/1-1-0-23> (дата звернення: 12.02.2019)

ПЕРЕВАГА СИНТЕТИЧНИХ ПОЛІМЕРІВ В ЗАМІННИКАХ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ

БАДАЛОВ З.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Матеріали, що підсилюють регенерацію кістки, мають величезну кількість потенційних клінічних застосувань від лікування переломів до незрощення. Використання полімерних компонентів для підтримки росту кісткових клітин і тканин є давньою цікавою областю.

Метою нашого дослідження Сучасні проблеми включають розробку матеріалів, які можуть відповідати як механічному, так і біологічному контексту реальної матриці кісткової тканини і підтримувати васкуляризацію великих тканинних конструкцій.

Кістка - це динамічна і дуже васкуляризована тканина, яка продовжує реконструюватися протягом усього життя людини. Вона відіграє невід'ємну роль у русі, забезпечує скелет має адекватну несучу здатність і діє як захисний корпус. На додаток до цих структурних функцій, кістка тісно залучена в гомеостаз і регулювання концентрації ключових електролітів у крові [3].

Висока регенеративна здатність кістки, особливо у молодих людей, означає, що більшість переломів добре загоюються без необхідності серйозного втручання.

Незважаючи на це, великі дефекти кісток, які спостерігаються після резекції кісткової пухлини і важких переломів у незрощенні, вимагають хірургічного втручання. Вміст кістки включає як немінералізований органічний компонент (переважно колаген), так і мінералізований неорганічний компонент. Крім того, понад 200 різних типів білків не колагенового матриксу (глікопротеїни, протеоглікани та сіалопроїєїни) сприяють великій кількості сигналів у безпосередній позаклітинній середовищі [3].

Не дивно, враховуючи нагальну клінічну потребу, ринок біоматеріалів на основі ортопедії зростає швидкими темпами. У випадку кісткової тканини матеріали переважно повинні бути остеоіндуктивними, остеокондуктивними і здатні до остеоінтеграції.

Широкий спектр біологічно активних неорганічних матеріалів, подібних за складом до мінеральної фази кістки, мають клінічний інтерес, наприклад, трикальційфосфат, біоактивні окуляри та їх комбінації. Крихка природа неорганічних матеріалів означає, що їх в'язкість при руйнуванні не може збігатися з тією кісткою, що само по собі не є корисною для навантаження.

Завдяки своїй хімії на основі вуглецю, полімери ближче до біологічної тканини, ніж неорганічні матеріали. Біологічні полімери, такі як колаген і гіалууронова кислота, є цікавими кандидатами для тканинної інженерії і забезпечують вроджене біологічне інформаційне керівництво клітинам, що сприяє прикріпленню клітин.

Синтетичні полімери, такі як поліфумарати, полімолочна кислота (PLA), полигліколева кислота (PGA), сополімери PLA і полікапролактон пропонують універсальну альтернативу. Вони можуть бути оброблені з використанням таких методів, як вилуговування порогена, спінування газу, фазове розділення, надкритична обробка рідини, і тривимірний друк для створення діапазону тривимірних каркасів з різною пористістю і характеристиками поверхні. Це включає ряд виробничих процесів, які дозволяють побудувати складні тривимірні анатомічні архітектури з використанням автоматизованих методів проектування та даних сканування [2].

Більшість досліджень фокусується на полімерах, які вже використовуються в пристроях. Гідрогелі також популярні, оскільки вони часто можуть доставлятися в мінімально інвазивному способі на місце. Їх властивості в'язкопружного матеріалу здаються особливо придатними для регенерації хряща. Гідрогелі володіють тим перевагою, що хімічна біофункціоналізація та інкапсуляція та доставка клітин є відносно простими.

Інший підхід до створення покращеного середовища полягає у відтворенні топографічного контексту через інженерні тривимірні матриці нановолокнистого матеріалу. В даний час існують численні приклади біологічних і синтетичних поліпропіленових тришарових нановолокнистих матриць з високою просторовою взаємозв'язком, високою пористістю і контрольованим вирівнюванням для прямого орієнтування і міграції осередків. Ці каркаси можуть навіть бути безпосередньо мінералізовані [1].

Термічно індукване розділення фаз, що включає термодинамічне розшарування полімерного розчину в фазах, також може виробляти каркаси з нановолокнистими стінками. Велика не тільки площа поверхні нановолоконних каркасів, а отже, і реактивність для білків які переважно поглинаються, і безпосередньо стосуються зв'язування клітин, такі як фібронектин, ламінін, вітронектин і колаген. У найпростішому випадку навіть ди- та трипептиди з гідрофобними кінцевими групами можуть самостійно

збиратися для утворення нановолокна. Але необхідні майбутні стратегії для поліпшення механічних властивостей матеріалів на основі пептидів, якщо вони призначені для застосування для несучих кісток [4].

Значні досягнення в синтетичній хімії сприяють розвитку нових функціональних полімерних матеріалів для контролю поведінки клітин на молекулярному рівні. Швидко розвиваються нанонауки та нанотехнології дозволяють вченим біоматеріалів розробляти функціональні каркаси, в нанометровому масштабі для регулювання клітин і для полегшення регенерації кісткових тканин. Ці вже не є просто фізичними шаблонами для росту клітин і утворення тканин - вони також забезпечують хімічні, біомолекулярні, механічні та геометричні сигнали клітинам.

Список використаної літератури:

1. Yang SF, Leong KF, Du ZH, Chua CK. The design of scaffolds for use in tissue engineering. Part 1. Traditional factors. *Tissue Eng.* 2001; 7:679–689.
2. Tian HY, Tang ZH, Zhuang XL, Chen XS, Jing XB. Biodegradable synthetic polymers: preparation, functionalization and biomedical application. *Prog Polym Sci.* 2012; 37:237–280.
3. Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский. Гистология. — 5-е изд., перераб, и доп. — Москва: Медицина, 2002.
4. Santerre JP, Woodhouse K, Laroche G, Labow RS. Understanding the biodegradation of polyurethanes: from classical implants to tissue engineering materials. *Biomaterials.* 2005; 26.

ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРІВ У СТОМАТОЛОГІЇ

ГАРЮШЕНКО А.С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Полімери широко використовуються у стоматологічній практиці. Їх застосовують терапевти, ортоданти, парадонтології, дитячі стоматологи, хірурги, гігієністи, але найбільше стоматологи-ортопеди. Завдання ортопедії- діагностика, лікування та відновлення до початкового стану порушену цілісність щелепнозубної системи шляхом протезування. Під протезуванням мається на увазі заміну пошкоджених зубів на протези, при виготовленні яких використовують, головним чином, полімерні матеріали. Пластмаси є головними компонентами у виробництві основ знімних зубних протезів, штучних зубів та інших різноманітних допоміжних матеріалів.

Стоматологічна ортопедія бере свій початок ще з давніх років. Перші протези виготовляли з природного каучуку та його похідних. Ці протези були досить незручними, швидко втрачали форму та міцність, сильно поглинали органічні речовини, мали неприємний запах і смак.

У 1950-тих роках стоматологічний ринок заповнили конструкції до складу яких входить акрилові пластмаси. Ці вироби мають значну перевагу над виробами із каучука (вони відносно дешеві та мають достатньо приємний зовнішній вигляд). Акрилові протези дають змогу людині без зайвих перешкод приймати їжу, добре пережовувати та посміхатись. Не дивлячись на яскраво виражені переваги вироби з акрилових пластмас мають і ряд недоліків: недостатня міцність, часті переломи, високий рівень стирання, можуть бути причиною виникнення алергічних реакцій. Найновітнішим матеріалом який використовують при виготовленні протезів є нейлон. Він не має пористої структури (що перешкоджає осіданню мікроорганізмів), не викликає алергічних реакцій, довготривалий при використанні, не змінює колір.

У суспільстві прийнято вважати протези символом людей похилого віку, проте не тільки бабусі та дідусь використовують ортопедичні вироби. За деяких обставин

використання знімних протезів можуть потребувати і люди юного віку. Деяким дітям після випадіння молочних зубів рекомендують носити знімні протези на один зуб; втрата моляра чи премоляра може викликати викривлення інших зубів. Цю проблему допомагають вирішити знімні протез різноманітних форм, розмірів і конструкцій.

Як розуміється з назви, такі протези можна легко зняти у будь-який момент і так само легко надіти. Вони винайдені не тільки для полегшення експлуатації,

А і головним чином для зменшення ризику під час їх установки. Це пояснюється тим, що при відсутності зуба допоможе тільки імплантація, а проведення будь-якої хірургічної операції може бути небезпечним для людей літнього віку.

Протези складаються із базису, виготовленого з пластика або нейлону, та штучних зубів. Такий виріб може бути як частковим так і повним. Для фіксації протеза використовують різноманітні матеріали та типи замків.

Отже, ортопедична стоматологія може знадобитися у будь-якому віці, на щастя, у наш час вона розвинута настільки, що може вирішити практично всі проблеми, використовуючи найсучасніші полімерні матеріали.

ПОЛІСТИРОЛ

ЖУРАВОК А.Ф. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Полістирол займає четверте місце в світовому таблиці про ранги полімерів - 7,5% світового ринку. Він відноситься до термопластів загальнотехнічного призначення. Володіючи хорошими властивостями міцності, прозорістю і прекрасним зовнішнім виглядом, полістирол широко використовується у виробництві товарів побутового та культурно-побутового призначення, будівництві, світлотехніці, медичній техніці, рекламі. Оскільки полістирол є прекрасним діелектриком, добре працюють при низьких і високих частотах, він ефективно застосовується в електротехніці, в тому числі для виготовлення тонких орієнтованих конденсаторних плівок. Крім того, полістирол є вихідним матеріалом для виробництва пінополістиролу. Продукт полімеризації стиролу (вінілбензол), термопластичний полімер лінійної структури.

Полістирол - жорсткий крихкий аморфний полімер з високим ступенем оптичного світлопропускання, невисокою механічною міцністю. Полістирол володіє відмінними діелектричними властивостями і непоганий морозостійкістю (до -40°C). Має невисоку хімічну стійкість (крім розведених кислот, спиртів і лугів). Розчиняється сероуглероде, піридині, ацетоні, толуолі, діхлоретане, хлороформі, чотирихлористому вуглеці, складних ефірах, повільніше - в бензині. Не розчиняється в воді. Промислове виробництво полістиролу засноване на радикальній полімеризації стиролу. Розрізняють 3 основних способи його отримання: Емульсійний (ПТЕ), Суспензійний (ПСС), Блоковий або отримується в масі (ПСМ).

Найбільш застарілий метод отримання, який не отримав широкого застосування у виробництві. Емульсійний полістирол отримують в результаті реакції полімеризації стиролу в водному розчині лужних речовин при температурі $85-95^{\circ}\text{C}$. Процес полімеризації проводиться при поступовому підвищенні температури (до 130°C) під тиском. Результатом є отримання суспензії, з якої полістирол виділяють шляхом центрифугування, потім його промивають і сушать. Ініціювання процесу полімеризації пероксидом бензолу протікає по схемі: суспензійна полімеризація стиролу.

Розрізняють дві схеми виробництва полістиролу загального призначення: повної та неповної конверсії. Полістирол, отриманий блоковим методом відрізняється високою чистотою і стабільністю параметрів. Дана технологія найбільш ефективна і практично не має відходів. Широко поширений в медицині і хімічній діяльності, так як з нього виготовляються шприци разового використання, чашки Петрі, футляри, упаковка для лікарських препаратів (цей полімер є одним з найбільш неактивних при контакті з лікарськими препаратами). Існують дві основні категорії полімеру: кристалічний полістирол і ударостійкий полістирол (HIPS). Медичне застосування кристалічного полістиролу включає лабораторне обладнання, наприклад, чашки Петрі і лотки для вирощування культури тканин. HIPS використовується для термоформованих продуктів, таких як лотки для зберігання катетерів, підноси для серцевих насосів, епідуральні лотки. З полістиролу виготовляється різноманітна медична тара, зокрема контейнери для донорських органів. Для застосування в медицині полістирол - дуже хороший пластик ще й тому, що він легко обробляється і так же легко приймає потрібну, навіть дуже складну, форму. Завдяки цій своїй якості він знаходить застосування у виготовленні великої кількості деталей для медичного обладнання та одноразових інструментів, наприклад з полістиролу виготовляються поршні для шприців. Плівка медичного призначення. Багато пристосування пакуються в спеціальну плівку. У порівнянні з ПЕ, РР має більшу міцність, надійно герметизує продукцію, а тому придатний для упаковки стерильних виробів. Інвентар. Багато пристроїв, пристосування та господарські речі, які використовуються в медичних установах, також виготовляються з цього полімеру. Матеріал успішно конкурує з поліетиленом, полістиролом, ПЕТ і деякими іншими термопластами за рахунок ряду переваг:

- Стійкість до високих температур. Як вже було сказано, за цим параметром ПП перевершує практично всі застосовувані матеріали.
- Економічна ефективність: виробы з РР набагато дешевше аналогів з ПЕ або полістиролу, тому в цілях економії все частіше саме цей полімер вибирається виробниками.
- Хороші технологічні властивості: висока міцність, стійкість до зношування, довговічність. Навіть при інтенсивній експлуатації виробу зберігають геометрію і властивості поверхні. Крім того, шприци та інші одноразові виробы мають необмежений термін придатності.

Список використаної літератури:

1. В. А. Рабинович, З. Я. Хавин. Краткий химический справочник. — Ленинградское отделение: "ХИМИЯ".
2. Шульпин Г. Эти разные полимеры // Наука и жизнь. — 1982.
3. Krevelen, Dirk Willem. Properties of Polymers: Their Correlation With Chemical Structure; Their Numerical Estimation and Prediction from Additive Group Contributions.
4. Штаудингер Г. Высокомолекулярные органические соединения — Ленинград, ОНТИ, 1935.

БІОПОЛІМЕРИ ДЛЯ КЛІТИННОЇ І ТКАНИННОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ТОЦЬКИЙ А. Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О. О.

В даний час світові потреби в донорських органах задоволені всього лише на 10%. Для розвинених країн, таких як США і країни Західної Європи, цей показник досягає 15%, проте в Україні потреби

- в трансплантації задоволені всього на 0,2%, в тому числі через етико-правові
- проблеми законодавства. (“Однією з найважливіших причин такого стану речей є законодавча. Закон, який був прийнятий ще у 1999 році потребує суттєвого удосконалення, нам необхідно привести законодавство у цій сфері до сучасних світових стандартів”, – зазначив Олександр Ніконенко, ректор Запорізької медичної академії післядипломної освіти, головний позаштатний спеціаліст МОЗ України зі спеціальності “трансплантологія”.) До головних проблем трансплантології відносяться
- гостра нестача донорських органів і супутні операціям ускладнення у вигляді імунної реакції організму реципієнта, відторгнень трансплантованих
- органів, прийому дорогих препаратів імунодепресантів, небезпеки перенесення інфекцій. Тому широкі перспективи
- мають клітинна і тканинна інженерії, спрямовані на створення біо-штучних конструкцій, призначених для заміщення пошкоджених або втрачених тканин і органів. В останні роки в зв'язку з активним
- розвитком клітинної та тканинної інженерії активно розвивається галузь матеріалознавства, пов'язана з розробкою і отриманням
- біополімерів, придатних для створення підкладок і каркасів (інша назва - матриксу, scaffold), на яких клітини здатні організовуватися в тканеподобні структури для подальшої імплантації в місця пошкоджених тканин і органів у пацієнтів.

Типи біополімерів, які використовуються в клітинній та тканинній інженерії

В даний час відомо величезна кількість матеріалів для біомедицини, в тому числі біополімери, які можна класифікувати за походженням і хімічною структурою:

- 1) природні біополімери, до них відносяться три класи полімерів: полісахариди і їх похідні (альгірати, целюлоза, карбоксиметил-целюлоза, хітозан, декстран, гепарин, гіалуронова кислота, хондроитинсульфат та ін.); білки (колаген, еластин, фібрин, фибронектин, шовк і ін.); полігідроксиаканоати (похідні гідроксикислот, синтезовані прокариотичними організмами як запасні енергетичні речовини);
- 2) синтетичні біополімери, до них відносяться поліетилен, поліметилметакрилат, поліетілентеріфталат, поліаміди, поліуретани, силікони і ін. На основі відомих біополімерів створюються тканинно-інженерні конструкції практично всіх систем організму:
 - кровоносна - клапани серця, елементи судин (поліуретани, полісульфони, фторуглероди, поліефіри, колаген);
 - видільна система - елементи сечоводів, сечовий міхур (полілактид, полігліколід, поліуретани, колаген);
 - нервова система - периферичні нерви (Фібринові гелі, поли (лактідсо-гліколід), альгінат, хітозан, колаген, полікапролактон);

– опорно-рухова - кісткозаміщуючий матеріал, ендопротези, відновлення хрящових тканин (Біокераміка, біоскло, сплави металів, полілактид, силікони, глюкозаміноглікан, поліметилметакрилат, поліфосфорефіри);

– покривна - еквіваленти шкіри на основі поліуретанів, колагену, фібрину, силіконів, гіалуронової кислоти.

Незважаючи на це, до цих пір не створені універсальні матеріали, відповідні всім вимогам. Так, природні біополімери мають гарну біосумісність, але недостатньою механічною міцністю; властивості одного і того ж матеріалу (швидкість біорезорбції, чистота біополімеру) можуть досить помітно варіювати залежно від джерела отримання матеріалу і способів обробки. Синтетичні біополімери мають широкий спектр механічних властивостей - від гідрогелів до жорстких матеріалів, їх властивості добре відтворювані, однак біосумісність незадовільна.

Висновок. Як показує практика, хімія полімерів зайняла міцні позиції в медицині й дозволяє їй вирішувати завдання, які раніше здавалися нерозв'язними.

Список використаної літератури:

1. Олександр Ніконенко, о проблемах пересадки органів, МОЗ України <http://moz.gov.ua/article/news/problemi-ta-perspektivi-rozvitku-sistemi-transplantacii-v-ukraini-scho-zavazhae-rjativati-tisjachi-ukrainciv-za-dopomogoju-transplantacii>
2. Baier R.E. (1972) Роль поверхневої енергії в тромбогенезі. Bull. N.Y. Acad. Med. 48 (2): 257-272.
3. Brodbeck W.G., Colton E., Anderson J.M. (2003) Вплив адсорбованих теплолабільних білків сироватки і фібриногену на адгезію та апоптоз моноцитів / макрофагів на біоматеріали. J Mater. Sci. Mater. Med. 14: 671-675. – 231 – Elena D. Nikolaeva. Biopolymers for Tissue Engineering
4. Chee J.-W., Amirul A.A., Tengku Muhammad T.S., Majid M.I.A., Mansor S.M. (2008) Вплив співвідношення сополімерів та навантаження на лікарський засіб на біосумісність P (3НВ-со-4НВ), синтезованого *Cupriavidus sp.* (USMAA2-4). Biochem. Eng. J. 38: 314-318.
5. Cheng S.-T., Chen Z.-F., Chen G.-Q. (2008) Експресія поперечно-зшитого еластину за допомогою кролячих кровоносних судин клітин крові культивується в полигидроксиалканоатних каркасах. Біоматеріали. 29: 4187-4194.

ПОВІДОН. ЙОГО ЗНАЧЕННЯ В МЕДИЦИНІ

КОРИТНА А.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Синтетичні полімери стають невід'ємною частиною життя людей. Також вони мають велике значення в медицині та фармакології. Значну роль сьогодні мають такі ВМС, як полівінілпіролідон, полівініловий спирт, декстрин та ін.. Ці речовини пролонгують дію лікарських препаратів, використовуються, як плазмо- та кровозамінники.

Полівінілпіролідон ще в 1939 році синтезував Вальтер Реппе. Повідон – синтетичний полімер, розчинний у воді. Передусім застосовувався як замітник плазми крові, але з часом став затребуваним не лише в фармакології та медицині, але й в промисловості.

Молекулярна формула: C_6H_9NO ;

Щільність: 1,2 г/см³;

Температура плавлення: 150-180°C.

Велике значення має в медичній практиці, наприклад, під час оброблення шкіри хворого перед та після операції, для лікування грибкових уражень статевих органів, саден, поверхнево інфікованих дерматозів; дезінфекція лікарських інструментів; попереджують гноїнню ранових поверхонь.

Визначають велику здатність до комплексотворення. Під час розчинення у воді формуються гелеві системи. Полівідон з великою молекулярною масою має здатність продовжувати дію антибіотиків, барбітуратів, анестезуючих, наркотичних та інших діючих речовин.

Провівши біофармацевтичні, токсикологічні, фармакологічні та інші дослідження підтверджено, що тривалий вплив полімеру на різних тварин протягом двох років не відзначають наявності канцерогенності, інтоксикації та алергічної реакції. Термін виведення повідона з організму прямо пропорційно залежить від його молекулярної маси. Під час перорального застосування майже весь виводиться з організму через кишечник, не всмоктуючись у кров та не викликаючи подразливої реакції. Як свідчать деякі дані, при внутрішньо очеревиному введенні достатньої кількості полівінілпіролідону спонукає розвитку анемії, гіперглобінемії, лейкоцитозу.

Добовою нормою, встановленою ВООЗ, вважають 25мг/кг.

Сьогодні повідон є невід'ємною складовою різних галузей життя людини.

ГІАЛУРОНОВА КИСЛОТА ТА ІНШІ ПОЛІМЕРИ В МЕДИЦИНІ

МАСЮТКІН М.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Потрібно відзначити широке застосування полімерів в медицині. Вони використовуються для виготовлення замінників крові, а також в хірургії для заміни окремих кісток при переломах скелета, ребер, черепної коробки, для виготовлення зубних протезів, кровоносних судин, навіть дуже великих, для виготовлення штучних нирок, серцевих клапанів і т.п. Прозорі шланги з полівінілхлориду застосовують при переливанні крові. З пластмас виготовляють перев'язувальні матеріали, сухожилля, очні протези.

Тепер поговоримо про використання протезів: Загалом всі полімери та їх матеріали сприймаються клітинами тіла як сторонній предмет. Перша реакція на полімер, який є імплантованим, неспецифічна і являє собою звичайну реакцію подразнення на сторонній предмет. Зазвичай ця реакція являє собою запалення, ступінь якого визначається хімічними та фізичними властивостями матеріалу полімера. Найкращим результатом, слід вважати, утворення тонкої з'єднувальної капсули. Але є багато різноманітних випадків, наприклад: в одних випадках сполучна тканина обволікає протез, а в інших проростає крізь нього. Якщо є декілька протезів, які виготовлені з одного і того ж матеріалу, то вони будуть «вживлюватися» по-різному - якщо вживлюються взагалі. При протезуванні м'яких тканин важливо максимально відповідати фізичним та механічним властивостям протеза, його форми, яка повинна бути аналогічною параметрам живої тканини. Розглянемо інший приклад: Аварія (на дорозі, нещасні випадки на виробництві і тд.). Для порятунку людини треба багато крові. При чому її треба поповнити вже у «кареті» швидкої допомоги, адже інколи людина не доживає до лікарні. Буде дуже добре, якщо на той момент є така кількість крові, але що робити, якщо достатньої кількості немає? Адже всі ми знаємо, що якщо людина втратить половину крові, то це призведе до неминучої смерті. В якості замінників крові використовують високомолекулярні хімічні сполуки, які за

властивостями дуже близькі до плазми крові. Такими сполуками можуть слугувати полівініловий спирт та полівінілпіролідон, але, на жаль, вони не можуть пов'язуватися з киснем. Тому на даний проміжок часу йдуть пошуки таких кровозамінників, які б пов'язувалися з киснем та доставляли його до клітин організму, а з організму виводили оксид вуглецю. Серед полімерів-кровозамінників з'явилися не тільки ті, які замінюють кров, але й лікують.

У такі молекули вводять лікарські препарати, які здатні виліковувати: туберкульоз, склероз та інші захворювання. Також отримано багато полімерів-кровозамінників, які з'єднуються з антибіотиками та протираковими препаратами, утворюючи стійкі водні розчини, вони поєднуються з плазмою і не роблять негативного впливу на організм. Синтетичні полімери знаходять широке застосування в фармакології завдяки тому, що ретельно розроблені методи синтезу дозволяють одержувати полімери, будова яких аналогічна будові полімерних з'єднань нашого організму. Крім того, будова може бути модифікована таким чином, щоб повідомити йому додаткові властивості, яких природний аналог не має. У офтальмології ми можемо розглянути на прикладі хвороб ока: основним напрямком ранніх досліджень полімерів була плівка. Дослідження показали, що очні плівки здатні лікувати хвороби очей, які нині лікуються тільки хірургічним шляхом. Такий ефект досягає за рахунок здатності полімеру довгий час виділяти активну речовину безпосередньо в очне яблуко. Кожного року поповнюється список полімерних матеріалів, які використовуються в медичній сфері. Це поліетилен низького тиску, пінополіуретан, епоксидні, поліефірні та кремнійорганічні полімери. Знайшли застосування і для спеціальних клеїв, які при хірургічних операціях можуть склеювати тканини, замінюючи прості шви. В медицині і від звичайної гуми не відмовляються: від спринцівки і грілки до спеціального гумового надувного ліжка для хворих з великими опіками. У медицині полімери застосовують для виготовлення капсул для ліків. Гіалуронова кислота, яка також є полімером, використовується в процесі нарощування тканин. Так само як і для людей, для тварин є багато полімерів, які ветеринари використовують для порятунку наших «друзів», оболонки для мікрокапсул. Отже, на даний проміжок часу наука не стоїть на місці, бо з кожним днем вчені знаходять пристосування для полімерів, які можна штучно добути. Але якщо провести лінію з початку, як полімери тільки прийшли у цю галузь та сьогоднішні успіхи, то можна сказати, що дуже багато вже зроблено для порятунку життя людей.

Список використаної літератури:

1. Олександр Ніконенко, о проблемах пересадки органів, МОЗ України <http://moz.gov.ua/article/news/problemi-ta-perspektivi-rozvitku-sistemi-transplantacii-v-ukraini-scho-zavazhae-rjativati-tisjachi-ukrainciv-za-dopomogoj-transplantacii>
2. Baier R.E. (1972) Роль поверхневої енергії в тромбогенезі. Bull. N.Y. Acad. Med. 48 (2): 257-272.
3. Brodbeck W.G., Colton E., Anderson J.M. (2003) Вплив адсорбованих теплолабільних білків сироватки і фібриногену на адгезію та апоптоз моноцитів / макрофагів на біоматеріали. J Mater. Sci. Mater. Med. 14: 671-675. – 231 – Elena D. Nikolaeva. Biopolymers for Tissue Engineering
4. Chee J.-W., Amirul A.A., Tengku Muhammad T.S., Majid M.I.A., Mansor S.M. (2008) Вплив співвідношення сополімерів та навантаження на лікарський засіб на біосумісність P (3НВ-со-4НВ), синтезованого *Cupriavidus sp.* (USMAA2-4). Biochem. Eng. J. 38: 314-318.
5. Cheng S.-T., Chen Z.-F., Chen G.-Q. (2008) Експресія поперечно-зшитого еластину за допомогою кролячих кровоносних судин клітин крові культивується в полигидроксиалкан

ПЕЛЮСТКОВІ ПРОТЕЗИ КЛАПАНІВ СЕРЦЯ

РУДОМЕНКО О.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Пелюсткові протези клапанів серця - механічні штучні клапани, які повторюють природну форму клапанів серця та використовуються для максимального наближення до природних клапанів щоб зберегти функції і гемодинамічні властивості органу.

Перша однопелюсткова модель була створена Бергом в 1957 році. Корпус клапана був зроблений з тефлону, нейлону та нержавіючої сталі, мав форму кільця, до якого шарніром приєднувалася тефлонова стулка. Роком пізніше К.Ліллекей в Міннесоті розробив протез зі стулкою з органосіліконового еластомеру, в жовтні 1958 вперше успішно виконав протезування аортального клапана, фіксував його до фіброзного кільця клапана в субкоронарну позицію.

Показанням до протезування є дефекти клапанів (провисання і руйнування стулок), що призводять до їх недостатнього закриття, виникає регургітація - зворотний потік крові. При цьому людина відчуває біль в грудях, задишку, спостерігається неприємність.

Ще одним показанням до заміни мітрального клапану є стеноз. При цій патології просвіт занадто вузький, що перешкоджає нормальному кровообігу

Дану операцію часто потребують діти та люди похилого віку. За статистикою у 10% пацієнтів старше 75 років розвивається порок мітрального клапана. Такі категорії пацієнтів вимагають ретельної підготовки та проведення операцій на серці і подальшої реабілітації.

З появою такої операції виникло багато проблем. По-перше, всі пелюсткові клапани під час серцевого циклу працювали на подвійний вигин. При випробуванні на установках, що імітують кількість циклів, які в десятки разів перевищують число серцевих скорочень, протези руйнувалися за період, еквівалентний 1-6 років роботи серця.

Подруге, досить довгий час протезування робилося на відкритому серці, проводилася торакотомія - розтин грудної клітини. При заміні клапана лікарі зупиняли серце і підключали пацієнта до системи штучного кровообігу. Ця особливість операції приводила до ряду ускладнень. Більш того, літнім людям такі маніпуляції часто протипоказані, а вони складають основну більшість претендентів на операцію.

По-третє, після імплантації протеза в мітральну позицію можливий розрив задньої стінки лівого шлуночка. До заходів профілактики відноситься збереження задньої стулки мітрального клапана. Однак при масивному кальцинозі, грубому фіброзі стулки, і виражених змінах поклапанних структур задню стулку зберегти не вдається.

Наразі, сучасні операції не потребують регургітації. В наш час проводиться ендovasкулярна хірургія - малоінвазивна операція, що проводиться через кровеносні судини. За допомогою катетера до серця доставляється і встановлюється протез. Цей метод не вимагає загального наркозу, зупинки серця і підключення пацієнта до системи штучного кровообігу

Розроблена сучасна методика TAVI (транскатетерна імплантація аортального клапана), при якій протез вводиться пацієнтові через прокол в стегнової вені. Дану операцію можна проводити пацієнтам літнього віку. Вона відбувається в два етапи - спочатку робиться стентування коронарних судин, яке допомагає знизити ризик інфаркту, а через кілька днів встановлюється клапан.

Протягом довгого часу існували проблеми жорстких механічних клапанів. Їх вирішили біологічні протези. Ці конструкції частково складаються із спеціально оброблених тканин тваринного (свині, бика) або людини. Розробки в цьому напрямку з'явилися в 60-х роках ХХ століття, в один і той же час з першими моделями механічних клапанів. Спочатку натуральні елементи фіксувалися на жорсткому штучному кільці. Наразі сучасні конструкції відрізняються гнучкими каркасами. За рахунок використання натуральних еластичних тканин біологічні протези забезпечують більш м'який потік крові і не призводять до утворення тромбів. Основна проблема таких клапанів - кальцифікація, відкладення кальцію на еластичних натуральних елементах. Саме вона і є головною причиною зносу протеза. Тому сучасні дослідження пов'язані з поліпшенням обробки використовуваних в імплантаті тканин, яка допомагає зменшити відкладення кальцію. Одну з перспективних розробок недавно представив Новосибірський Національний медичний дослідний центр ім. Академіка О. М. Мешалкіна. Лікарі створили протез з особливим розрізом і відсутністю швів, а біотканини оброблялася за новою технологією із застосуванням препаратів бісфосфонатів. Це дозволило істотно зменшити кальцифікацію. Такі клапани планується застосовувати в дитячій кардіохірургії – це допоможе скоротити число операцій по заміні клапанів протягом життя пацієнта.

ПРОТЕЗУВАННЯ СЕРЦЕВИХ КЛАПАНІВ ПОЛІМЕРНИМИ МАТЕРІАЛАМИ: ПРОБЛЕМАТИКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ

ЗАГОСКИНА К.Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н.М.

Полімери - це високомолекулярні сполуки, які складаються з постійно повторюваних структурних частин - мономерів, які з'єднані безперервними ковалентними зв'язками. Полімери можуть утворювати розгалужені та лінійні ланцюги [1]. Полімери оточують нас всюди: в рослинних організмах, у повсякденному житті й навіть присутні в самій людині, з таких полімерів можна виділити білки, полінуклеотиди, полісахариди та ін.

Полімерні матеріали підрозділяють на пластмаси, хімічні волокна і каучуки. Пластмаси мають безліч чудових властивостей: простота виготовлення, хімічна інертність і нетоксичні властивості, а також великий діапазон фізичних властивостей, таких як твердість, проникність і гнучкість. З пластмас в хірургії виготовляють: перев'язувальні матеріали, сухожилля, шкірні імплантати, серцеві клапани, судинні протези, інкапсулюючі смоли для кардіостимуляторів, сітки й піни для реконструктивної хірургії, дренажні трубки та канюлі для гемодіалізу. Пластмаси, які найбільш широко використовують в хірургічних імплантатах - це політетрафторетилен, поліпропілен, насичені ароматичні поліефіри та полісилоксани.

У свою чергу хімічні волокна служать для виготовлення хірургічних ниток, кровоносних судин, голівок суглобів. Каучуки ж використовують для створення імплантатів трахей, частин стравоходу, кровоносних судин, зубних протезів, для заміни окремих частин кісток [2].

Штучні клапани серця стають все більш потрібними в кардіохірургії. Вони мають механічні похило-дискові та біологічні (тканинні) різновиди.

Біологічні клапани складаються з донорської тканини. Донорами можуть виступати як гомографти, так і ксенографти (частіше свинячі аортальні клапани або тканини бичачого перикарда). Біологічні клапани серця мають менші шанси відторгнення і не підвищують ризик тромбозу. Їх недоліком є недовговічність, тому біологічні види клапанів частіше показані для людей з похилим віком.

Механічні клапани виготовляють з неорганічних матеріалів: містять деталі з поліестеру і хірургічно чистого металу, вони є міцними та зносостійкими. Термопластичні поліуретани, полікарбонатні уретани на основі полісилоксанів забезпечують гарну гнучкість і стійкість до деградації та кальцифікації. Протягом життя не вимагають заміни. Недоліками механічних клапанів є захисна реакція тромбоцитів на металеву поверхню самого клапана. Це є ризиком тромбозу, який може привести до розвитку тромбоемболії. Тому, пацієнтам з механічними клапанами показано застосування антикоагулянтів протягом усього життя [3]. Механічні клапани серця поділяють на пелюсткові, вентильні та шарнірні. До вентильних клапанів відносяться кульові протези, у яких затулковим елементом є кулька, що вільно рухається в каркасі з обмежувачами руху. Шарнірні клапани складаються з каркаса з обмежувачем і замикаючим дисковим елементом. Пелюсткові клапани серця за своєю конструкцією найбільш схожі на будову біологічних клапанів серця. Дані види клапанів працюють на подвійний вигин. Однак, основним недоліком пелюсткових клапанів є використання дорогих матеріалів і висока складність їх виготовлення. Одна з характерних проблем механічних трансплантатів клапанів серця, виготовлених з полімерних матеріалів - отримання «ідеального» біологічно чистого полімеру, який не буде провокувати утворення тромбів, активувати захисну імунну реакцію, руйнувати білки і формені елементи крові, володіти нетоксичною, гіпоалергенною і гіпоканцерогенною дією [4].

Полімерами, які на сьогоднішній день широко використовують при створенні штучних клапанів серця, є силікон, політетрафторетилен (PTFE), поліуретани, полі(стирол-блок-ізобутилен- блок-стирол) (SIBS) [5].

Силікон проявляє гарну гнучкість і біосумісність. Недоліками є недовговічність, деформації та потовщення стулок; розриви і тромбоутворення. Політетрафторетилен (PTFE) - є гнучким полімером, має гарні гемодинамічні показники. Однак, PTFE не рекомендований для виготовлення полімерних клапанів через виникнення серйозних ускладнень організму: тромбоутворення, розвиток тромбоемболії, кальцифікації. Поліуретан широко використовують для створення деталей протезів серця завдяки високій гемосовместимості, стійкості до гідролітичних процесів. Полі(стирол-блок-ізобутилен-блок-стирол) (SIBS) проявляє високу стійкість до гідролізу й окислення, не викликає тромбоутворення.

Найбільш перспективними полімерними матеріалами, які все більше впроваджуються в кардіологію, для створення механічних клапанів серця є сополімери. Поєднання фрагментів, що володіють різними параметрами хімічних, фізичних і біологічних властивостей, дозволяє утворювати речовини, що володіють біологічною стабільністю і чистотою, гемосумісністю, полішеними фізико-механічними характеристиками.

Сучасні 3D технології застосовуються в багатьох сферах життя суспільства. Найширше використання 3D принтери отримали в сфері виробництва індивідуальних протезів різних суглобів (тазостегновий, колінний, плечовий), вирощуванні людських

тканин, краніопластиці, виготовленні серцевих і зубних протезів, які виготовляються на підставі даних комп'ютерної томографії пацієнта.

Список використаної літератури:

1. Валерий Кулезнев, Гуль В.Е. Структура и механические свойства полимеров.
2. Полимеры в биологии и медицине, пер. с англ., под ред. Майк Дженкинс, 2007
3. <https://mplast.by/encyklopedia/polimeryi-v-meditsine/>
4. <https://studfiles.net/preview/5510071/page:76/>
5. Braunwald NS, Morrow AG. A late evaluation of flexible tefl on prostheses utilized for total aortic valve replacement. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2009.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ І БІОМАТЕРІАЛІВ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ

РЕВЕНКО А.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК ЗАВАДА О.О.

Нервові провідники забезпечують механічну стійкість, спрямовують аксони (тобто забезпечують іннервацію нервів при проходженні через дистальний провідник) і запобігають утворенню вrostань фіброзної тканини.

У цьому напрямку ведуться ґрунтовні дослідження, лише небагато провідників отримали схвалення санітарного управління Міністерства охорони здоров'я і соціальних служб США і знаходяться в клінічному використанні [2].

Основна вимога: напівпроникність, яка сприяє проходженню кисню та поживних речовин; осередок підтримки включення; внутрішні канали та матриця.

Раніше штучні нервові провідники були виготовлені із силіконових трубок. Трубки не розсмоктувалися та страждали від синдрому стискання, що сприяло їх видаленню. Згодом розробили різні біоматеріали (синтетичні полімери), схвалені для клінічного використання, зокрема:

PGA (полігліколева кислота) найбільш використовуваний матеріал для усунення нервових дефектів менших за 3 см.

Полі (D, L лактид-со-капролактон) для трубки діаметром до 10 мм. Цей матеріал переважно прозорий, але досить жорсткий [3].

Початкові дослідження, проведені з 1990 по 2005 роки надали позитивні результати з достатнім відновленням сенсомоторної функції (Близько 75% пацієнтів показали непоганий результат одужання); але при подальших клінічних дослідженнях виникли проблеми біосумісності та ступінь деградації, що привело до значних ускладнень. Сьогодні високий рівень деградації має PGA (приблизно 3 місяці), тому цей матеріал маловживаний. Учені намагаються удосконалити використання полімерів.

Висновок: просування в цьому напрямку нейрохірургії незначне через відсутність якісних клінічних даних, а головне, неспроможністю здолати дефекти. Більш інноваційний метод пропонує аутотрансплантацію аутологічного нерва при неповному одужанні або шовк (природний біоматеріал), який пропонує перспективу інженерії нервової тканини. Саме шовк сприяє посиленню нейропровідності, модифікації просвіту через градієнти концентрації пептидів і чиннику зростання для прямої регенерації. Наступне покоління провідників прагнутиме поліпшити функції нервової системи за допомогою тканинної інженерії, яка пропонує клінічний потенціал для відновлення периферичних нервів.

Список використаної літератури:

1. Noble J. Munro C.A. Prasad V.S.S.V. Midha R. Analysis of upper and lower extremity peripheral nerve injuries in a population of patients with multiple injuries. J Trauma. 1998; 45:116.
2. W.L. Stoppel, C.E. Ghezzi, S.L. McNamara, L.D. Black, D.L. Kaplan, Clinical applications of naturally derived biopolymer-based scaffolds for regenerative medicine, Ann. Biomed. Eng. 43 (2015) 657–680.
3. S. Kehoe, X.F. Zhang, D. Boyd, FDA approved guidance conduits and wraps for peripheral nerve injury: a review of materials and efficacy, Injury 43 (2012) 553–572.

БІОПОЛІМЕРИ В МЕДИЦИНІ

ПРОХОРЕНКОВА З. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.

Кількість пацієнтів, які потребують реабілітаційних хірургічних втручань на очному яблуці і його підрядному апараті, щорічно зростає. [1] За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (2009) [2]: 5% населення світу страждає сліпотою, внаслідок захворювань рогівки; з 314 мільйонів 45 мільйонів пацієнтів абсолютно сліпі; на 8 мільйонів сліпих доводиться 1,5 мільйона дітей.

Порушення цілісності та прозорості рогової оболонки ока може відбутися з різноманітних причин, таких як: травми та опіки, запальні захворювання та дистрофії. Дані захворювання нерідко призводять до формування більма, тобто до заміщення структури рогівки грубою волокнистою сполучною тканиною з новоутвореними судинами.[3] В таких випадках використовують донорську рогівку або інші види біологічних покриттів: кон'юнктиви, трансплантати з твердої мозкової оболонки, склери, амніотичної мембрани, алопланта.[4] Однак, кожен з вище перерахованих об'єктів має свої недоліки: нанесення додаткової хірургічної травми при зборі матеріалів, обмежена кількість доступної тканини, а у випадках алопластики - з можливої тканинної несумісності.

У науково-виробничій лабораторії клітинних технологій Оренбурзького державного університету колективом авторів розроблений біопластичний матеріал Гіаматрікс, який представляє собою наноструктурований біополімер гіалуронової кислоти у вигляді еластично-пружної плівки. [5]

Біопластичний матеріал отриманий з вихідного гідрогелю гіалуронової кислоти, що зазнає впливу ультрафіолетового опромінення, в результаті чого відбувається фотохімічне зшивання макромолекул. Завдяки даній технології виключається наявність хімічних домішок у біоматеріалі, що, в свою чергу, знижує можливість алергічних реакцій на матеріал. [6]

З огляду на успішне застосування біоматеріалу при захворюваннях і опіках шкіри, а також спільність ембріонального походження дерми і переднього епітелію рогівки, було проведено дослідження щодо застосування Гіаматріксу для лікування механічної ерозії і хімічних опіків рогівки. [6]

Експериментальне дослідження проведено на 96 очах 48 кроликів в трьох серіях: в першій серії формували механічну ерозію рогівки, в другій - лужний опік, в третій - кислотний опік рогівки. Стан тварин оцінювали динамічно за клінічними ознаками, а на терміни 3, 7,14, 30 і 90 діб виводили з експерименту для проведення морфологічного дослідження. [6]

Величину механічної ерозії визначали в динаміці за допомогою флюоресцеїнової проби. Тваринам дослідної групи проводили аплікацію біоматеріалу за оригінальною методикою, а в контрольній - надягали м'яку контактну лінзу і фіксували її перекидними швами. У дослідній групі відновлення рогівки зі збереженням усіх її властивостей відзначали на 3-у добу, в контрольній групі повне закриття дефекту відбувалося на 4-у добу. Лікування лужного і кислотного опіків рогівки: в дослідній групі - аплікація Гіаматрікс, в контрольній - інстиляції очного гелю Солкосерил. При лікуванні лужного опіку в дослідній групі закриття дефекту відзначали на 7-у добу, а в контрольній - до 10-11-ї доби. При лікуванні кислотного опіку в дослідній групі набряк проходив до 7-ї доби, в контрольній - до 14-ї доби. [6]

Висновки. 1) Результати проведеного експериментально-морфологічного дослідження свідчать про те, що застосування наноструктурованого біопластическіе матеріалу гіалуронової кислоти при механічних пошкодженнях рогівки прискорює епітелізацію ерозії в порівнянні з контрольною групою. 2) Застосування нового методу аплікації біопластичного матеріалу з гіалуронової кислоти скорочує протягом ексудативної фази запалення, прискорює закриття дефекту і сприяє формуванню більш ніжного помутніння і відновленню рогівки після хімічного опіку.

Список використаної літератури:

1. Е.С. Либман, 1988; М.М. Дронов, 1997; Канюков В.Н., 2010
2. D. Jared, American Journal of Ophthalmology – – Vol.149. – P.537-539
3. Гундорова Р.А., Степанов А.В. Современная офтальмотравматология. М.: Медицина; 2007: 256
4. Пучковская Н.А., Якименко С.А., Непомнящая В.М. Ожоги глаз. М.: Медицина; 2001: 135-137
5. Бурлуцкая О.И., Рахматуллин Р.Р., Адельшина Л.Р., Летута С.Н. Восстановление дефектов кожи у больных ладонно-подошвенным псориазом с помощью нового биопластического материала «Гиаматрикс». Экспериментальная клиническая дерматокосметология. 2011; 3: 52-54
6. Применение наноструктурированного биопластического материала при травматических повреждениях роговицы / В. Н. Канюков [и др.] // Вестник офтальмологии: научно-практический журнал. - 2015. - Том 131, N 1. - С. 43-48

ПОЛІМЕРНІ ШОВНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПОЛІМЕРНІ КЛЕЇ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.

РОДИНА В.Г. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

У даній роботі ми розглянемо застосування різноманітних полімерів у медичних призначеннях. Ми спробуємо довести, що полімери у медицині грають велику роль і використовуються дуже часто. Зараз, після операцій використовують дуже багато шовних матеріалів. Деякі виготовлені з медичних волокон, також це може бути медичний клей та металеві скоби. Але, на мій погляд, м'які та гнучкі матеріали більш актуальні.

Головною функцією шовних матеріалів є з'єднання різноманітних тканин після операції. До складу полімерних покриттів волокон входять барвники, гемостатики і антимікробні речовини. Для стійкості до дії мікроорганізмів волокна модифікують антимікробними речовинами, які дифундують з волокон в навколишнє середовище й там діють на мікробні клітини. Також створюють волокна, які володіють гемостатичною та

анестезуючою дією. У наш час випускають більше п'ятдесяти типів різних шовних матеріалів. Деякі з них довгий час знаходяться в організмі, а потім дуже швидко розкладаються на безпечні речовини та виводяться з організму. Інші розсмоктуються в організмі швидко, та виводяться з організму. Також дуже прогресують різноманітні клеї. Вони прискорюють час операції, зменшують імовірність загноєння.

Існує безліч безпечних для нашого організму клеїв, які застосовуються у самих різних випадках. Наприклад, клей, який застосовується зовні. Його можна використовувати при ранах, склеюючи ділянки шкіри. Є клей для внутрішнього застосування, його використовують при операціях на шлунково-кишковому тракті й судинах. Клей наносять на поверхню судин, які можуть пошкодитися через тиск, тим самим зміцнюючи поверхню. Через кілька років там зникає клей, але утворюється більш щільна поверхня. Як підсумок можна сказати, що полімери в сучасній хірургії дуже прогресують. Вони спрощують процес операцій і практично не піддають організм до інфекцій.

ПЕЛЮСТКОВІ ПРОТЕЗИ КЛАПАНІВ СЕРЦЯ

РУДОМЕНКО О.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Пелюсткові протези клапанів серця - механічні штучні клапани, які повторюють природну форму клапанів серця та використовуються для максимального наближення до природних клапанів щоб зберегти функції і гемодинамічні властивості органу.

Перша однопелюсткова модель була створена Бергом в 1957 році. Корпус клапана був зроблений з тефлону, нейлону та нержавіючої сталі, мав форму кільця, до якого шарніром приєднувалася тефлонова стулка. Роком пізніше К.Ліллекей в Міннесоті розробив протез зі стулкою з органосіліконового еластомеру, в жовтні 1958 вперше успішно виконав протезування аортального клапана, фіксував його до фіброзного кільця клапана в субкоронарну позицію.

Показанням до протезування є дефекти клапанів (провисання і руйнування стулок), що призводять до їх недостатнього закривання, виникає регургітація - зворотний потік крові. При цьому людина відчуває біль в грудях, задишку, спостерігається неприємність.

Ще одним показанням до заміни мітрального клапану є стеноз. При цій патології просвіт занадто вузький, що перешкоджає нормальному кровообігу

Дану операцію часто потребують діти та люди похилого віку. За статистикою у 10% пацієнтів старше 75 років розвивається порок мітрального клапана. Такі категорії пацієнтів вимагають ретельної підготовки та проведення операцій на серці і подальшої реабілітації.

З появою такої операції виникло багато проблем. По-перше, всі пелюсткові клапани під час серцевого циклу працювали на подвійний вигин. При випробуванні на установках, що імітують кількість циклів, які в десятки разів перевищують число серцевих скорочень, протези руйнувалися за період, еквівалентний 1-6 років роботи серця.

По-друге, досить довгий час протезування робилося на відкритому серці, проводилася торакотомія - розтин грудної клітини. При заміні клапана лікарі зупиняли серце і підключали пацієнта до системи штучного кровообігу. Ця особливість операції приводила до ряду ускладнень. Більш того, літнім людям такі маніпуляції часто протипоказані, а вони складають основну більшість претендентів на операцію.

По-третє, після імплантації протеза в мітральну позицію можливий розрив задньої стінки лівого шлуночка. До заходів профілактики відноситься збереження задньої

стулки мітрального клапана. Однак при масивному кальцинозі, грубому фіброзі стулки, і виражених змінах поклапанних структур задню стулку зберегти не вдається.

Наразі, сучасні операції не потребують регургітації. В наш час проводиться ендovasкулярна хірургія - малоінвазивна операція, що проводиться через кровоносні судини. За допомогою катетера до серця доставляється і встановлюється протез. Цей метод не вимагає загального наркозу, зупинки серця і підключення пацієнта до системи штучного кровообігу

Розроблена сучасна методика TAVI (транскатетерна імплантація аортального клапана), при якій протез вводиться пацієнтові через прокол в стегнової вені. Дану операцію можна проводити пацієнтам літнього віку. Вона відбувається в два етапи - спочатку робиться стентування коронарних судин, яке допомагає знизити ризик інфаркту, а через кілька днів встановлюється клапан.

Протягом довгого часу існували проблеми жорстких механічних клапанів. Їх вирішили біологічні протези. Ці конструкції частково складаються із спеціально оброблених тканин тваринного (свині, бика) або людини. Розробки в цьому напрямку з'явилися в 60-х роках ХХ століття, в один і той же час з першими моделями механічних клапанів. Спочатку натуральні елементи фіксувалися на жорсткому штучному кільці. Наразі сучасні конструкції відрізняються гнучкими каркасами. За рахунок використання натуральних еластичних тканин біологічні протези забезпечують більш м'який потік крові і не призводять до утворення тромбів. Основна проблема таких клапанів - кальцифікація, відкладення кальцію на еластичних натуральних елементах. Саме вона і є головною причиною зносу протеза. Тому сучасні дослідження пов'язані з поліпшенням обробки використовуваних в імплантаті тканин, яка допомагає зменшити відкладення кальцію. Одну з перспективних розробок недавно представив Новосибірський Національний медичний дослідний центр ім, академіка О. М. Мешалкіна. Лікарі створили протез з особливим розрізом і відсутністю швів, а біотканини оброблялася за новою технологією із застосуванням препаратів бісфосфонатів. Це дозволило істотно зменшити кальцифікацію. Такі клапани планується застосовувати в дитячій кардіохірургії –це допоможе скоротити число операцій по заміні клапанів протягом життя пацієнта.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ В КРАНІОПЛАСТИЦІ

ЦИБ К. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.

Невпинний розвиток нейрохірургії, зокрема краніопластики, спричиняє зріст попиту на полімерні імпланти. Краніопластика – це відновлення цілісності черепа в місці виниклого дефекту хірургічним шляхом. Виникають вони внаслідок оперативного втручання, травматичного пошкодження, ураження кісток черепа пухлиною або іншими патологічними процесами. Зараз вчені активно синтезують нові полімерні матеріали, які будуть максимально відповідати властивостям справжньої кістки.

Метою нашого дослідження є визначити які полімери використовуються для виготовлення імплантів, їх основні властивості: переваги та недоліки, чи відповідають вони якостям кістки.

Історія розвитку краніопластики починається з 3 тис. р. до н. е. Тоді дефекти кісток заміщувалися коштовним камінням чи раковинами. В подальшому було представлено

багато інших випадків з використанням алюмінію, платини, золота, срібла, сплаву віталію.

В 1890р. для імплантації вперше був використаний целулоїд. Це перший полімерний матеріал, пластмаса із фізично модифікованого нітрату целюлози (колоксиліну). Проте випадки імплантації носили одиничний характер і не підтверджувались науковими дослідженнями. В 1958р. з'ясувалося, що целулоїд має високі канцерогенні властивості. З цієї причини його більше не використовують.

Науково-технічна революція ХХ ст. дала поштовх для розвитку хімії полімерів. В краніопластиці почали використовувати акрилові пластмаси.

В 1902р. Отто Рьом провів перший синтез поліметилметакрілата (акрилова смола) - (C₅O₂H₈)_n. І тільки в 1938р. його суміш вперше використали для заміщення дефектів кісток черепа у мавп. З 1940р. даний полімер почав широко використовуватись у світі.

Переваги: термостійкість, хімічна інертність, відносно доступна ціна, міцність, можливість моделювання в пресс-формі.

Недоліки: висока токсичність та гіпертермічна реакція, що призводить до опіків м'яких тканин та адсорбції токсичних речовин у область дефекту. Аби запобігти даному розвитку подій було введено метод 3D печаті прес-форми. Окрім того цей метод скоротив час операції, зменшує ризик потрапляння токсичних речовин та отримання опіків. З іншого боку пластина, отримана з прес-форми, має погрішності у відновленні косметичного виду, у зв'язку з чим протакрил став використовуватись рідше.[4]

Іншим, широко використовуваним полімером в краніопластиці є поліефіркетон (РЕК). Матеріали групи поліефіркетонів мають високу температуру плавлення, тому виготовляються лише в прес-формах. Навіть існує інформація про виготовлення пластин з поліефіркетону за допомогою 3D принтера.

Переваги: хімічна інертність, міцність, еластичність, термостійкість, а також має гарну рентгенопроникність. Рентгенопроникність знижує вірогідність появи артефактів при проведенні променевого методу дослідження.

Недоліки: висока вартість порошку для виготовлення пластинки, ризик виникнення інфекції вищій за титанові та інші синтетичні імпланти, важкість комбінування з іншими речовинами.[2]

З 2006 року в нейрохірургії почали використовувати «Реперен». Він являє собою просторово зшитий полімер із олігомерів метакрилового ряду.

Переваги: викликає мінімальну локальну запальну реакцію, дуже міцна (витримує направлений удар в 15 кг), а найголовніше – її можна змінювати під час операції за допомогою стерильного фізіологічного розчину, нагрітого до 80°C. Під дією тепла реперенова пластина стає еластичною, що дозволяє моделювати її звичайними інструментами (ножицями, кусачками).[3]

Недоліки: моделювання пластини може тривати по декілька годин на складних чи великих дефектах.

На даний момент нейрохірургія має широкий вибір матеріалів для виготовлення імплантів. Сучасні полімери перед використанням в хірургії проходять випробування на відповідність ряду вимог та державних стандартів. Добре приживляються і не несуть сильної запальної реакції. Вони практичні, фізично та хімічно стійкі. Ксенопластика вважається найпоширенішим методом відновлення цілісності не тільки черепа, а й інших частин тіла.

Список використаної літератури:

1. Еолчиан, С.А. Пластика сложных дефектов черепа имплантатами из титана и полиэтерэтеркетона (РЕЕК), изготовленными по САD/САМ технологиям / С.А. Еолчиан // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2014. – №78(4). – С. 3-13.
2. Shah, А.М., Jung Н., Skirboll S. Materials used in cranioplasty: a history and analysis// Neurosurgical Focus. – 2014. – № 4, vol. 36. – P. E19.
3. Пластика дефектов свода черепа и твердой мозговой оболочки новым полимерным материалом Реперен / С.Е. Тихомиров [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2010. – № 2. – С. 6-11.
4. Современные технологии в хирургическом лечении последствий травмы черепа и головного мозга / А.А. Потапов [и др.] // Вестник РАМН. – 2012. – № 9. – С. 31-38.
5. Реконструктивная и минимальноинвазивная хирургия последствий черепно-мозговой травмы / А.Н. Коновалов, А.А. Потапов, Л.Б. Лихтерман и др. – М.: Изд-во ИП «Т.А. Алексеева», 2012. – 320 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРЕДМЕТІВ МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ЗАМІНИ ДЕЯКИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

СБІТНЄВА Ю.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.

Медицина промисловість є однією з найбільших галузей використання полімерів. Наприклад, полікарбонат-це матеріал який має високі зносостійкі властивості, повністю відповідає усім стандартам якості, гіпоалергенний, нетоксичний. Як матеріал він термостійкий ,пластичний, дуже добре пропускає світло і рентгенівське випромінювання .

Використання полікарбонату для виготовлення шприців, катетерів, деяких деталей багатокомпонентних хірургічних стоматологічних і терапевтичних пристроїв спростило життя медичних працівників так як цей матеріал піддається майже усім видам сучасної стерилізації. А також заміна скляних резервуарів на полікарбонатні дозволила скоротити витрати на їх закупівлю. Але в полікарбонатні ємності неможна використовувати для забору сечі, бо луи які там містяться роз'їдають матеріал.

У сучасній фармакології широкого використання набули полімери ,які за своїми властивостями і будовою дуже схожі на полімерні сполуки людського організму. Завдяки ретельному синтезу і досконалій модифікації вчені змогли отримати полімери властивості яких перевищують якості природних аналогів.

Візьмемо до уваги інсулін. Це білковий гормон який виробляє підшлункова залоза. Недостатня кількість інсуліну призводить до такого захворювання як цукровий діабет. Традиційно лікування цукрового діабету проводять шляхом введення в організм інсуліну або інсуліновмісних препаратів. На відміну від біологічного, штучний інсулін не містить домішок ,через що його ефективність більша.

Інтерферон — це низькомолекулярний білок, дія якого в організмі спрямована на зменшення розмноження в клітинах різних вірусів, захист від бактерій і внутрішньоклітинних паразитів. Штучно синтезовані інтерферогени при введенні в організм утворюють біологічний інтерферон.

Для того щоб деякі лікарські речовини діяли набагато довше можна розчиняти їх разом із полімерами. Як такі розчинники використовують кровозамінники: полівінілпіролідон, поліглюкін, полівініловий спирт . Якщо використати полімер з

високою молекулярною масою, то його дія буде більш пролонгована на відміну від полімера з невеликою молекулярною масою. При цьому покращується розчинність і знижується токсичність і побічна дія цих лікарських речовин. Пролонгуюча дія полімерів може бути підсилена, якщо використовувати полімери, які містять у своєму складі функціональні групи, у цьому випадку разі будуть утворюватися міцні сполуки по типу комплексів або солей. Для того щоб їх отримати використовують полівінілпіролідон, полівініловий спирт, крохмаль, поліетиленгліколь. Найвідомішими є комплекси полімерів з йодом, що мають високу бактерицидну активність. Їх застосовують як у формі водних розчинів, так і у гелевій формі. Наприклад, препарат йодинол – 10 %-водний розчин йодного комплексу полівінілового спирту – достатньо широко застосовується в ветеринарії й медицині.

Отже, хімія полімерів стала невід'ємною частиною сучасної медицини. Використання полімерів для виготовлення шприців дозволило лікарям швидше надавати першу медичну допомогу, бо відпала проблема довгої стерилізації. Заміна біологічних полімерів організму на синтетичні пришвидшила першу допомогу діабетикам у кризовому стані. Якщо ця галузь буде й надалі розвиватися людство буде жити у новому світі. Світі без хвороб!

Список використаної літератури:

1. Губський Б. І. Біологічна хімія. – К.: Вища школа, 2004.
2. Плате Н.А. – Фізіологічно активні полімери, М. 1986 р.
3. Шефтель В.О. – Токсикологія полімерних матеріалів, М. 1990 р.
4. Чубарев В. Н. Фармацевтическая информация. Под ред. акад. РАМНА. П. Арзамасцева. М., 2000.
5. П. Ф. Хвещук, А. В. Рудакова. Основы доказательной фармакотерапии.
6. Сайт <http://study.online.ks.ua/>

ХІМІЯ ПОЛІМЕРІВ І ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ

ТРУБЕЦЬКА В.М. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.

Поліпропілен – це безбарвний термопластичний неполярний синтетичний полімер, який відноситься до групи поліолефінів. Може вироблятися в декількох варіаціях, так це може бути як порошок, так і невеликої щільності гранули білого кольору. На виробках зазвичай позначається двома латинськими буквами Р, або двома українськи – П.

Метою нашого дослідження є поліпропілен, його фізичні та хімічні властивості. За рахунок чого проаналізуємо його переваги і недоліки. Пригадаємо шлях отримання поліпропілену. Розглянемо спектр його застосування у медицині. Наведемо приклади виробів.

Поліпропілен з'явився завдяки італійцю на ім'я Джуліо Натта. Ця людина використовувала в своїй роботі розробки німецьких учених. У 1954 році Джуліо став першим, хто зміг синтезувати термопласти. З часом цей матеріал став застосовуватися буквально скрізь, за що учений, що зумів створити його, був удостоєний Нобелівської премії.

У позначення українських марок ПП перша буква позначає вигляд матеріалу (А - гомополімер, Р - блоксополімери, Х – статсополімер), наступна цифра характеризує значення показника текучості розплаву, через тире вказується номер рецептури стабілізації, сфера застосування, що рекомендується, і спеціальні властивості.

По своїй будові поліпропілен буває:

- ізотактичним,
- атактичним,
- синдіотактичним.

Ізотактичний поліпропілен — полімер, в якому метильні групи направлені в один бік від уявної площини основного ланцюга; атактичний — метильні групи розташовані випадковим чином; синдіотактичний — метильні групи строго чергуються.

Основний і найбільш часто використовуваний різновид - поліпропілен, якому властива ізотактична структура. Цю речовину відрізняють висока ступінь кристалічності, міцність, бездоганна твердість і теплостійкість.

Поліпропілен виробляється шляхом полімеризації пропілену, формула якого C_3H_6 , в результаті реакції між пропіленом і каталізатором Циглера-Натта (наприклад, суміш $TiCl_4$ і AlR_3). Також застосовують металоценові каталізатори. При цьому, залежно від конкретного каталізатора, може виходити будь-який тип полімеру або їх суміші. Реакція в масі здійснюється при $70-80\text{ }^\circ\text{C}$ і тиску $2,7-3,0\text{ МПа}$. Таким чином, його хімічна формула виглядає так - $(C_3H_6)_n$.

Поліпропілен має високу стійкість до кислот, лугів, розчинів солей та іншим неорганічним агресивних середовищ. При кімнатній температурі не розчиняється в органічних рідинах.

Більш затребуваною властивістю поліпропілену в медичній області та його найбільш цінною якістю є стійкість до високих температур. Плавиться він при температурі $145-170\text{ }^\circ\text{C}$. Це дає можливість піддавати продукцію з поліпропілену гарячій стерилізації. Ще однією перевагою поліпропілену є те, що він досить дешевий.

Крім того, поліпропілен практично не проводить електричний струм і тепло, а також безпечний для людини і тварин. Поліпропілен не токсичний і набагато легше, ніж більшість інших пластиків, утилізується.

Істотними його недоліками є чутливість до ультрафіолету і кисню. При підвищених температурах він набухає і розчиняється в деяких розчинниках, наприклад, в бензолі, чотирихлористий вуглець, ефірі. Лише такі сильні окислювачі, як, наприклад, хлорсульфатна кислота, сірчана і концентрована азотна кислоти, а також хромова суміш можуть зруйнувати поліпропілен вже при кімнатній температурі. При контакті з міддю синтетичний матеріал утворює відколи, тріщини. При низьких температурах підвищується його крихкість.

Але, зазвичай, в поліпропілен додають різні добавки, які підвищують або знижують щільність, міцність, ударну стійкість тощо. Наприклад, щоб уникнути деструкції поліпропілену під дією тепла, ультрафіолетових променів, в нього додають стабілізатори такі, як сажа, різні алкілфеноли і ароматичні аміни.

Поліпропілен займає гідне місце в медицині. Наприклад, у шовній хірургії, виробництві шприців, інгаляторів і в іншій медичній техніці.

Одноразові шприци з поліпропілену чудові за якістю (яка не погіршується при багаторазовій стерилізації при температурі до $130\text{ }^\circ\text{C}$), не б'ються, тим більше вони доступні за ціною. А так як шприци найчастіше упаковують в плівку, то і цим також ми зобов'язані поліпропілену. Крім того, шприци та інші одноразові вироби з поліпропілену мають необмежений термін придатності.

Добра терм зварюваність дозволяє надійно герметизувати медичні інструменти і пристосування. Властивості поліпропілену дають можливість навіть стерилізувати упаковані вироби.

У лікарнях поліпропілен може зустрічатися у вигляді бахіл та одноразових халатів для відвідувачів. Також полімер підходить для виготовлення гнучких деталей (трубка, мішок крапельниці) і для дозуючих пристроїв. У аптеках він є у вигляді пакування фармпрепаратів, а в лабораторіях в якості пробірок.

Завдяки довготривалій стійкості при високих температурах корпуси інгаляторів з поліпропілену не схильні до корозії під дією мінеральних вод, що часто застосовуються для інгаляції.

У вигляді готових виробів або матеріалів поліпропілен використовують для створення медичних виробів: штучних судин, клапанів серця, частин ендопротезів суглобів, як штучні сухожилля, м'язові зв'язки, деталей апаратів штучної нирки, штучного серця.

Нитки з поліпропілену призначені для застосування кваліфікованим персоналом в умовах стерильного хірургічного блоку в якості шовного матеріалу при різних оперативних втручаннях, що вимагають використання ниток, що не розсмоктуються.

Застосовуються в серцево-судинній, загальній хірургії, особливо при операціях на кровоносних судинах і лімфатичних вузлах, при трансплантації органів, в інфікованих тканинах, в хірургії гриж, підшлункової залози та в інших областях. У кожному конкретному випадку оперативного втручання вибір шовного матеріалу визначається хірургом при наявності показань в залежності від виду операції та розміру рани відповідно до хірургічних методик.

Вчені Львівської політехніки винайшли унікальну гідрогелеву пов'язку, завдяки якій рани заживають набагато швидше Рідка пов'язка на 95% складається з води. Щоб рідина не виливалася, вчені використовували поліпропіленовий каркас.

"Для того щоб надати їй механічну міцність, щоб вона захищала рани і не руйнувалася, ми використовували унікальну технологію: це "вбудовування", у воду, поліпропілену. Це рішення на рівні нанотехнологій", - пояснив співробітник кафедри органічної хімії Володимир Самарик.

Як показує практика, хімія полімерів зайняла міцні позиції в медицині й дозволяє їй вирішувати завдання, які раніше здавалися нерозв'язними. Його переваги не поступають його недолікам, тому можна зробити висновок, що завдяки своїм споживчим і технологічним якостям поліпропілен має дуже широкий спектр застосування. Залучає поліпропілен і легкістю переробки, з точки зору екології — це надзвичайно важливий чинник. Сучасна промисловість робить акцент не лише на міцні і дешеві матеріали, але і на можливість їх повної переробки в майбутньому, якщо виникне необхідність.

Список використаної літератури:

1. Полімери медичного призначення [Електронний ресурс] // Ternopol-polymer. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <http://granula.at.ua/publ/1-1-0-23>.
2. У Львові створили революційне ноу-хау для медицини - рідку пов'язку [Електронний ресурс] // OBOZREVATEL. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.obozrevatel.com/ukr/tech/news/58426-u-lvovi-stvorili-revoljutsijne-nou-hau-dlya-meditsini-ridku-povyazku.htm>.

3. История упаковочной ленты: интересные факты [Електронний ресурс] // Мир упаковки. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://upakovkavtule.ru/article/istoriya-upakovochnoy-lenty-interesnye-fakty/>.
4. Поліетилен високого і низького тиску характеристики [Електронний ресурс] // lektsii.org. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://lektsii.org/15-43372.html>.
5. Принципи використання пластмас [Електронний ресурс] // Моя бібліотека. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://mybiblioteka.su/1-125295.html>.
6. Хірургічний шовний матеріал [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://plastmasa.com/kupiti-hirurgichnij-shovnij-material-vid-virobnika-i-medichni-nitki-dlya-operatsij/>.

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ, ЯК МАТЕРІАЛ, В ТРАНСПЛАНТОЛОГІЇ

ЦІВАТИЙ І. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О. О.

В якості матеріалу для трансплантації можна використати відповідний орган, узятий у донора, живого або померлого, або спеціальний протез, здатний відтворювати, хоча б частково, біологічну функцію вилученого органа. Відзначимо, що на сьогоднішній день практично всі органи людини, за винятком мозку й шлунка, піддаються моделюванню з метою створення відповідних протезів.

Трансплантація і протезування частин тіла за допомоги матеріалів полімерів не викликає проблем які виникають при використанні частин тіла від живих і неживих людей.

Одна з найважливіших переваг використання полімерів в трансплантології є те що при гострій необхідності заміні органу або іншої частини тіла, то матеріал для заміни буде виготовлений відразу.

Для медичних цілей використовують полімерні матеріали загальтехнічного призначення, а також спеціальні полімерні матеріали медичного призначення.

За характером взаємовпливу на організм полімерні матеріали поділяють на біоінертні, біосумісні та біоактивні.

Багато полімерів, які використовуються в трансплантації та в протезуванні, виготовляють на заводах та інших підприємствах с домішками у складі.

Для використання полімеру очищення його від домішок буде замало потрібно також його переробити у виріб та простерилізувати.

Перед використанням полімерів треба визначити з місцем локалізації, і на який час протез буде використовуватися.

Загалом кажучи, всі полімерні матеріали сприймаються клітинами організму як сторонній предмет. Первинна реакція на полімерний імплантант досить специфічна і має подразнювальний характер. Як результат виникає запалення

Заміна деяких складових організму на полімерний не прибирає хвороби які відбуваються в кровоносних судинах.

За статистикою більше всього штучними органами були замінені частини кровоносної системи. Найбільше мали попит операції на заміну клапанів серця на штучні, лише у період з 1961 до 1981 року було зроблено 2135 операцій.

Як полімерний матеріал для виготовлення мембран зараз в основному використовують поліди метилсилоксан, що володіє найвищою серед відомих матеріалів проникністю по кисню й вуглекислому газу.

В наш час полімери використовують для відновлення шкіри. Це дуже важливо адже дуже багато випадків відбувається с людством, які призводять до втрати багатої площі шкіри.

Велику нішу полімери зайняли у відновленні хрящової тканини. Так як хрящова тканина людина зношується, особливо це стосується людей похилого віку.

Набаго складніше переноситься операція на заміні нирки на орган з полімеру. Печінка дуже складний орган, який має в своїй будові різноманіття клітин, та судини якими він фільтрує кров.

Найважливішим у відбудуванні пластики людини є правильне розтушування полімерно трансплантату відносно органів та інших утворень.

Якщо вимоги щодо розташування та приживання трансплантату можна вирішити приймаючи деякі хімічні засоби, то проблему довговічності вирішити дуже складно.

Список використаної літератури:

Платэ Н. А. Полимеры в контакте с живым организмом

Дорогин Ю. А. Использование полимерных материалов

Губський Б. І. Біологічна хімія

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРІВ В ОФТАЛЬМОЛОГІЇ

ШЕВЕЛЮК В. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Невпинний розвиток офтальмології спричиняє зріст попиту на полімерні імпланти. Сьогодні неможливо уявити офтальмохірургію без інтраокулярних лінз, склероплантів, інтрастромальних, і внутрішньокапсульних колець, глаукоматозних дренажів і шунтів. В наш час вчені продовжують активно синтезують нові полімерні матеріали, які будуть максимально біосумісні з людським оком.

Метою нашого дослідження є визначити, які полімери використовуються для виготовлення лінз їх основні властивості :переваги та недоліки , чи є вони біосумісними з людським оком.

В цій роботі ми зможемо розглянути полімери, які використовують ще з початку виникнення контактних лінз-(невеликі лінзи, виробленні із прозорого матеріалу. Контактні лінзи безпосередньо надягають на очі щоб коректувати зір), а саме поліметилметакрілат та гідрогель на основі полігідроксометилметакрілата

Поліметилметакрілат($C_5O_2H_8$)_n- термопластичний лінійний полімер метилметакрілата. Основний технічний продукт здавна відомий під назвою -органічне скло.

Основні властивості: прозорий, безкольоровий, має високу проникність для променів видимого і УФ-світла. Гарно розчиняється в органічних речовинах (карбонові кислоти, складні ефіри, кетони, ароматичні вуглеводи). Не розчиняються у воді, простих ефірах, спиртах, стійкі до дії лугів.

Використовують поліметилметакрілат для виготовлення інтраокулярних та жорстких контактних лінз.

Інтраокулярні лінзи-імплантанти,які можна сміливо назвати одними з найважливіших досягнень за останні 30 років. Ці маленькі лінзи назавжди імплантують усередину очей, з метою відновлення його світлопреломляючої сили після того, як

природний кришталік видаляється при різних операціях катаракти або заміни кришталіка. З поліметилметакрилата роблять жорсткі інтраокулярні лінзи. Такі лінзи виготовляють методом нагнітання матеріалів в різні форми і токарної обробки, які складаються з високомолекулярних ПММА, а методом відливання - з низькомолекулярного. З позитивних сторін таких лінз є те, що вони монолітні, через що стабільні і мають гарну фіксацію. З негативних сторін у порівнянні з іншими інтраокулярними лінзами- більше помутніння задньої капсули ока.

Жорсткі контактні лінзи почали використовувати ще з 1940-х років. До числа переваг даного виду лінз відносяться: гарна змочуваність, резистентність до протеїновим відкладів, міцність, до числа недоліків – часто виникали набряки рогової оболонки з появою нових жорстких лінз на торгівельному ринку лінзи на основі ПММА вже майже припинили купувати.

Іншим широко використовуваним полімером в офтальмології є гідрогель на основі полігідроксиетилметакрилата-з нього виробляють м'які контактні лінзи. З переваг варто відзначити: має трьохмірну сеть полімерних ланцюгів, які зшиті між собою за допомогою фізичних і хімічних зв'язків, нерозчинний у воді, здатній гарно набухати у воді, має гарну змочуваність, гарно сумісний з тканинами ока, володіє високою проникністю для променів видимого і УФ-світла. Недоліком є тільки те, що з появою нових м'яких контактних лінз знижується попит саме на цей полімер.

На даний момент офтальмологія має широкий вибір полімерів для виготовлення лінз. Як можна було побачити лінзи які ми розглядали мають досить багато переваг та зараз відповідають вимогам державних стандартів. Добре приживляються і не несуть сильної запальної реакції. Вони практичні, фізично та хімічно стійкі. Попри це в майбутньому можна буде розглянути інші полімери які використовуються в офтальмології.

ПОЛІМЕРИ В МЕДИЦИНІ

ЯЩЕНКО В.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Зараз хімія полімерів є однією з найперспективніших галузей науки. І з кожним днем відкривається дедалі більше шляхів для її вивчення та розробок нових деталей. Полімери використовуються в багатьох сферах діяльності людини, але найкраще розвивається у медицині. Спочатку розберемо, що ж таке полімер? Полімер- неорганічні та органічні, аморфні та кристалічні речовини, які складаються з «мономерних ланок», які з'єднані між собою в великі макромолекули хімічними зв'язками. Гарним прикладом може слугувати пластмаса: у медицині, як і в інших галузях, усе більше використовуються пластмаси. Це дуже гарні фізико-механічні властивості, нешкідливість для організму- ці якості зробили їх незамінним матеріалом для протезування, відновлювальної хімії, виготовлення медичної апаратури.

Пластмасові ВМС використовують для виготовлення деталей медичних приладів та інструментів, систем переливання крові, шприців, предметів догляду за хворими, лабораторного обладнання, катетерів, бужів, дренажних трубок, зондів, оправ і лінз. Також вироби з біосумісних полімерів застосовують в хірургії внутрішніх органів і тканин, стоматології, офтальмології, травматології та серцево-судинної хірургії. Такі полімери також є основою лікарських плівок, мазей, матриць для приєднання до них лікарських препаратів з метою пролонгації дії, оболонки для мікрокапсул. Вони використовуються і в

процесах виробництва різної медичної техніки, спеціального посуду, упаковок для лікарських засобів і інструментів.

Розглянути особливу роль пластмас у медицині можна на багатьох прикладах, але найкраще це описується у стоматології, тому добрим прикладом є зубні протези на основі безмономерних акрилових пластмас. Основними характеристиками протезів з безмономерних акрилових пластмас є відсутність вільного мономера, досить висока міцність і естетичність, що дозволяє виготовляти особливо тонкі повні та часткові протези великої протяжності без металевих конструкцій. Іншими прикладами можуть слугувати: Поліфеніленсульфід (PPS) відомий своєю стійкістю до деформації, в'язкістю і жорсткістю. Він може без шкоди піддаватися багаторазовій стерилізації та дії агресивних дезінфікуючих засобів. Використовується в якості заміника металу в прецизійних механічних елементах систем доставки лікарського речовини до ділянки дії.

Рідкокристалічні полімери (LCP) мають стійкість до повзучості, стійкість до зміни форми, міцність та твердість. Вони не руйнуються під дією високих температур в процесі стерилізації, а також можуть бути відлиті в довгі тонкі відрізки. Їх часто використовують для заміни металів в складних компонентах систем доставки ліків. LCP також застосовуються в пристроях для мінімально інвазивної хірургії. Отже, як на мене, людство вже дуже добро засвоїло, що полімери можна використовувати у житті, не тільки в будівництві та інших промислових галузях, але й у медицині, порятунку життя людини. Від першого відкриття полімерів і до сьогоднішнього дня вчені зробили дуже великі перебудови в галузі медицини, коли за допомогою декількох мг спеціального клею, виготовленого з полімерів, хірург без швів може завершити операцію і в людини шрами загоюються та не залишають слідів на тілі.

Також дуже добре видно еволюцію можливостей людини на предметах, які використовуються для хворого: від простого горщика з пластмаси до спеціального надувного матраца для людей, площа опіку яких перевищує 30%. Я дуже сподіваюся, що згодом наука дійде і до того, щоб полімери були не шкідливими для діток. Адже, якщо для дорослих цей полімер добре приживається, то дитячий організм може його не прийняти і відбудеться відторгнення того чи іншого імплантованого органа, або орган залишиться, але буде труїти дитину зсередини. Також полімери дуже добре засвоюються, якщо вчені, які їх виробляють дотримуються всіх норм, адже, орган, який імплантований повинен з точністю до міліметра бути, як і справжній. який ми замінюємо.

Загалом всі полімери та їх матеріали сприймаються клітинами тіла як сторонній предмет. Перша реакція на полімер, який є імплантованим, неспецифічна і являє собою звичайну реакцію подразнення на сторонній предмет. Зазвичай ця реакція являє собою запалення, ступінь якого визначається хімічними та фізичними властивостями матеріалу полімера. Найкращим результатом, слід вважати, утворення тонкої з'єднувальної капсули. Але є багато різноманітних випадків, наприклад: в одних випадках сполучна тканина обволікає протез, а в інших проростає крізь нього. Якщо є декілька протезів, які виготовлені з одного і того ж матеріалу, то вони будуть «вживлюватися» по-різному, якщо вживлюються взагалі. При протезуванні м'яких тканин важливо максимально відповідати фізичним та механічним властивостям протеза, його форми, яка повинна бути аналогічною параметрам живої тканини.

Список використаної літератури:

1. <https://ukrbukva.net/page,3,106269-Izgotovlenie-zubnyh-protezo-iz-akrilovoiy-plastmassy.html>
2. <http://blog.r13-r21.com.ua/articles/zubni-protezi-na-osnovi-bemzonomernih-akrilovih.php>
3. <https://www.bestreferat.ru/referat-123644.html>
4. Дані з сайтів МОЗ України
5. Дані з сайтів Полтавського Медичного університету (кафедра стоматології)

ПОЛІМЕРИ В ОФТАЛЬМОЛОГІЇ

ЧУГУНОВА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Полімери – це високомолекулярні сполуки, які складаються з великої кількості ланок, що називаються мономерами і з'єднані хімічним зв'язком у довгі лінійні чи розгалужені ланцюги.

Полімерні матеріали на сьогодні є досить розповсюдженими. Вони знайшли своє застосування майже в усіх царинах нашого життя: у будівництві, у сільському господарстві, у транспортній та електричній промисловості тощо і, звичайно, у медицині.

Важливим напрямком впровадження полімерів у медичну галузь є їхнє застосування в офтальмології.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я щонайменше 300 мільйонів осіб у світі страждають на різноманітні вади зору. Зокрема, досить розповсюдженими є порушення рефракції, тобто здатності оптичної системи ока людини змінювати напрям світлових променів, заломлювати їх певним чином. Це короткозорість (міопія), далекозорість (гіперметропія) та астигматизм (порушення сферичності рогівки). На такі вади страждає майже половина (43-47%) осіб, що взагалі мають проблеми з зором. Тому розвиток офтальмології та новітніх технологій, що дозволяють корегувати зір є досить актуальною й важливою проблемою.

При хірургічних операціях, що здійснюються на очах, сьогодні використовують полімерні клеї на основі ціанакрилатів (зокрема, 2-октил-ціанакрилат). Це дозволяє здійснювати технічно важкі операції, що раніше були майже нездійсненними через труднощі накладання дрібних швів.

Не меншого розповсюдження набули й контактні лінзи. Відповідно до матеріалу, із якого виготовлені ці оптичні елементи вирізняють жорсткі (або тверді) та м'які лінзи.

Жорсткі лінзи виготовлені з поліметилметакрилату.

Поліметилметакрилат – твердий аморфний матеріал, який наділений високим ступенем прозорості. Йому також властиві гарна морозостійкість та відносно добра теплостійкість. За нормальних умов поліметилметакрилат не реагує з кислотами, лугами, киснем, стійкий до дії світлових променів, нерозчинний у воді та спиртах. Матеріалу властива розчинність у карбонових кислотах, складних ефірах, ароматичних вуглеводах. Поліметилметакрилат не виявляє токсичної дії, що зумовлює його біосумісність з оком людини. Цей матеріал володіє високою проникністю для променів видимого та ультрафіолетового світла.

Проте лінзи, виготовлені з поліметилметакрилату, не пропускають кисню. Це може призвести до виникнення кисневого голодування рогівки ока. Жорсткість матеріалу зумовлює досить тривалу адаптацію до лінз, а також викликає низку труднощів при підбиранні форми лінзи до форми очного яблука. Сучасні жорсткі лінзи виготовляють з

кремній- та фторскладових полімерів, що більш-менш забезпечує кращу газопроникність лінз.

М'які лінзи набули більшого розповсюдження завдяки комфортності їхнього носіння. Основним матеріалом для виготовлення м'яких лінз слугує гідрогель на основі полігідроксиетилметакрилата.

Гідрогель – зшиті фізичними та хімічними зв'язками полімери, які добре поглинають воду, але не розчиняються в ній. Гідрогелю на основі полігідроксиетилметакрилату притаманна висока проникність для променів видимого та ультрафіолетового світла. Матеріал характеризується добрими оптичними та механічними властивостями, які він зберігає в доволі широкому інтервалі температури та показника рН. Як було зазначено вище, гідрогель здатен поглинати воду, унаслідок чого він може містити близько 80% води від своєї маси. Це явище сприяє сумісності матеріалу та ока людини, зволожувальному ефекту й запобіганню виникненню різноманітних подразнень. Незважаючи на порівняно невеликий термін служби, м'які контактні лінзи доволі розповсюджені й використовуються не лише з лікувальною метою, а й як дизайнерські елементи зовнішнього вигляду людини.

ПЕРЕВАГА СИНТЕТИЧНИХ ПОЛІМЕРІВ В ЗАМІННИКАХ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ

БАДАЛОВ ЗАУР АДАЛЯТ ОГЛИ. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Матеріали, що підсилюють регенерацію кістки, мають величезну кількість потенційних клінічних застосувань від лікування переломів до незрощення. Використання полімерних компонентів для підтримки росту кісткових клітин і тканин є давньою цікавою областю.

Метою нашого дослідження Сучасні проблеми включають розробку матеріалів, які можуть відповідати як механічному, так і біологічному контексту реальної матриці кісткової тканини і підтримувати васкуляризацію великих тканинних конструкцій.

Кістка - це динамічна і дуже васкуляризована тканина, яка продовжує реконструюватися протягом усього життя людини. Вона відіграє невід'ємну роль у русі, забезпечує скелет має адекватну несучу здатність і діє як захисний корпус. На додаток до цих структурних функцій, кістка тісно залучена в гомеостаз і регулювання концентрації ключових електролітів у крові [3].

Висока регенеративна здатність кістки, особливо у молодих людей, означає, що більшість переломів добре загоюються без необхідності серйозного втручання. Незважаючи на це, великі дефекти кісток, які спостерігаються після резекції кісткової пухлини і важких переломів у незрощенні, вимагають хірургічного втручання. Вміст кістки включає як немінералізований органічний компонент (переважно колаген), так і мінералізований неорганічний компонент. Крім того, понад 200 різних типів білків не колагенового матриксу (глікопротеїни, протеоглікани та сіалопротеїни) сприяють великій кількості сигналів у безпосередній позаклітинній середовищі [3].

Не дивно, враховуючи нагальну клінічну потребу, ринок біоматеріалів на основі ортопедії зростає швидкими темпами. У випадку кісткової тканини матеріали переважно повинні бути остеоіндуктивними, остеокондуктивними і здатні до остеointegraції.

Широкий спектр біологічно активних неорганічних матеріалів, подібних за складом до мінеральної фази кістки, мають клінічний інтерес, наприклад.

трикальційфосфат, біоактивні окуляри та їх комбінації. Крихка природа неорганічних матеріалів означає, що їх в'язкість при руйнуванні не може збігатися з тією кісткою, що само по собі не є корисною для навантаження.

Завдяки своїй хімії на основі вуглецю, полімери ближче до біологічної тканини, ніж неорганічні матеріали. Біологічні полімери, такі як колаген і гіалуронова кислота, є цікавими кандидатами для тканинної інженерії і забезпечують вроджене біологічне інформаційне керівництво клітинам, що сприяє прикріпленню клітин.

Синтетичні полімери, такі як поліфумарати, полімолочна кислота (PLA), полигликолева кислота (PGA), сополімери PLA і полікапролактон пропонують універсальну альтернативу. Вони можуть бути оброблені з використанням таких методів, як вилуговування порогена, спінування газу, фазове розділення, надкритична обробка рідини, і тривимірний друк для створення діапазону тривимірних каркасів з різною пористістю і характеристиками поверхні. Це включає ряд виробничих процесів, які дозволяють побудувати складні тривимірні анатомічні архітектури з використанням автоматизованих методів проектування та даних сканування [2].

Більшість досліджень фокусується на полімерах, які вже використовуються в пристроях. Гідрогелі також популярні, оскільки вони часто можуть доставлятися в мінімально інвазивному способі на місце. Їх властивості в'язкопружного матеріалу здаються особливо придатними для регенерації хряща. Гідрогелі володіють тим перевагою, що хімічна біофункціоналізація та інкапсуляція та доставка клітин є відносно простими.

Інший підхід до створення покращеного середовища полягає у відтворенні топографічного контексту через інженерні тривимірні матриці нановолокнистого матеріалу. В даний час існують численні приклади біологічних і синтетичних поліпропіленових тришарових нановолокнистих матриць з високою просторовою взаємозв'язком, високою пористістю і контрольованим вирівнюванням для прямого орієнтування і міграції осередків. Ці каркаси можуть навіть бути безпосередньо мінералізовані [1].

Термічно індукване розділення фаз, що включає термодинамічне розшарування полімерного розчину в фазах, також може виробляти каркаси з нановолокнистими стінками. Велика не тільки площа поверхні нановолоконних каркасів, а отже, і реактивність для білків які переважно поглинаються, і безпосередньо стосуються зв'язування клітин, такі як фібронектин, ламінін, вітронектин і колаген. У найпростішому випадку навіть ди- та трипептиди з гідروفобними кінцевими групами можуть самостійно збиратися для утворення нановолокна. Але необхідні майбутні стратегії для поліпшення механічних властивостей матеріалів на основі пептидів, якщо вони призначені для застосування для несучих кісток [4].

Значні досягнення в синтетичній хімії сприяють розвитку нових функціональних полімерних матеріалів для контролю поведінки клітин на молекулярному рівні. Швидко розвиваються нанонауки та нанотехнології дозволяють вченим біоматеріалів розробляти функціональні каркаси, в нанометровому масштабі для регулювання клітин і для полегшення регенерації кісткових тканин. Ці вже не є просто фізичними шаблонами для росту клітин і утворення тканин - вони також забезпечують хімічні, біомолекулярні, механічні та геометричні сигнали клітинам.

Список використаної літератури:

1. Yang SF, Leong KF, Du ZH, Chua CK. The design of scaffolds for use in tissue engineering. Part 1. Traditional factors. *Tissue Eng.* 2001;7:679–689.
2. Tian HY, Tang ZH, Zhuang XL, Chen XS, Jing XB. Biodegradable synthetic polymers: preparation, functionalization and biomedical application. *Prog Polym Sci.* 2012;37:237–280.
3. Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, Е. Ф. Котовский. Гистология. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Медицина, 2002.
4. Santerre JP, Woodhouse K, Laroche G, Labow RS. Understanding the biodegradation of polyurethanes: from classical implants to tissue engineering materials. *Biomaterials.* 2005;26.

ХІМІЯ ОТРУЙНИХ РОСЛИН (ІV МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ)

ОТРУЙНІ РОСЛИНИ РОДИНИ ЖОВТЦЕВИХ СМИРНОВА А. О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.

На території України росте безліч рослин, серед яких є багато лікарських. Ці рослини у своєму складі містять хімічні речовини, що виявляють свою дію на організм як антибіотики, знезаражувальні та протизапальні засоби. Але, якщо перевищити норму кількості цих речовин у організмі, то вони можуть стати небезпечними отрутами, що несуть велику загрозу для життя.

Тому, мета моєї роботи полягає в тому, щоб на прикладі двох рослин України, а саме Жовтця багатоквіткового та Аконіту, визначити, які хімічні речовини можуть бути у складі лікарських рослин та як вони можуть загрожувати життю при надмірній кількості.

Актуальність моєї роботи в тому, аби проінформувати населення України про небезпеку, яку можуть нести ці рослини для людського здоров'я та життя. Відомо багато випадків, коли діти та дорослі отруювалися небезпечними речовинами, які містяться у Жовтці багатоквітковому та Аконіті, через те, що не знали про небезпеку, яку несуть у собі ці рослини, та збирали їх у свої букети, адже вони мають гарні квітки.

Для початку розглянемо *Жовтець багатоквітковий* (*Ranunculus polyanthemos* L.). Ця рослина з роду Жовтець (*Ranunculus*), з родини жовтцевих (*Ranunculaceae*). У своєму складі він містить *протоанемонін* ($C_5H_4O_2$) – летуча сполука з пекучим смаком та різким запахом [1]. По хімічній природі відноситься до лактонів, є похідним фурану і пірану. Він використовується у фармацевтичному виробництві, як антибіотик, тому що активний проти грампозитивних і кислотостійких бактерій. При надмірній кількості пари протоанемоніну викликає подразнення слизової оболонки очей, гортані та носа, сльозотечу та виділення з носа, а також кашель та спазми гортані. Викликає глибокий некроз тканин при ін'єкціях під шкіру [3].

Аконіт (*Aconitum*) — рід багаторічних трав'янистих рослин, які також належать до родини жовтцевих (*Ranunculaceae*) [2]. Ця рослина містить *аконітін* ($C_{34}H_{47}NO_{11}$) – дуже отруйний алкалоїд [1]. Аконітін в деяких країнах застосовується в мазях, як анальгезуючий засіб, але в дуже малій кількості. Вживання аконіту викликає відчуття печіння в порожнині рота і глотки, блювоту, пронос та нудоту. Можуть з'явитися запаморочення, головний біль, стан оглушення та слабкість. Важкі випадки відзначаються м'язовою слабкістю, прискореним пульсом, затемненням свідомості, набряком легень, тремором та судомами. Смерть може настати від паралічу дихального центру [3].

Отже, знаючи о небезпечних речовинах, які містять у собі ці рослини, можна запобігти випадкам отруєння цими речовинами або ж надати якісну медичну допомогу, якщо отруєння все ж таки відбулося.

Список використаної літератури:

1. Н.А. Преображенский и Э.И. Генкин «Химия органических лекарственных веществ» 1953 – стр.484 (рос.)
2. В.И. Чопик, Л.Г. Дудченко и А.Н. Краснова «Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник» 1983 — стр.400 (рос.)
3. С.Н. Голикова «Неотложная помощь при острых отравлениях: Справочник по токсикологии» 1977 – стр. 221, 230 (рос.)

ВОВЧА ЯГОДА

ПОЛІЩУК О.О.. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А.І.

У сучасному світі багато людей страждають від токсичності різних рослин, що викликають алергічну реакцію. Також можуть вони спричинити травми, хвороби або в гіршому варіанті смерть через те, що містять у своєму складі: глюкозиди, ефірні олії, алкалоїди, органічні кислоти, смоли, токсальбуміни.

Рослина беладона, або ще вона має назву "вовча ягода", як і інші представники Родини Пасльонових, містить ядовиті елементи, що дуже небезпечні для людського організму, але ж все ж таки виготовляють різні настойки з її листків і використовують як лікувальний засіб. Вона трав'яниста і багатолітня, всі її частини повністю токсичні. Відомо, що деякі люди труїлися медом, бо пилок беладони має отруйні елементи. Маленька дитина може отруїтися двома ягодами, але на тварин ця рослина не впливає [1].

У хімічному складі беладони присутні такі алкалоїди: гіосціамін, атропін, який має нейрогенні та спазмолітичні властивості, адже знижує тонус гладком'язових органів. Всі алкалоїди, що містяться в рослині, можуть підвищити внутрішньоочний тиск і розширити зіниці, покращують діяльність серця.

Також алкалоїди беладони – активні інгредієнти, що мають атропін і скополамін, які витягуються з листя та кореня рослини, і використовують їх самостійно або в поєднанні з іншими травами, або якщо містяться в ліках. Однак навіть в малих дозах вона – токсична і повинна прийматися тільки за рецептом [2].

Препарати з цієї рослини мають вплив на травну, ЦНС, серцево-судинну, дихальну системи і органи зору.

Токсичні ознаки беладони включають: сухість у роті, сонливість, запаморочення, запор, нудота, розширення зіниці, нечіткість зору, підвищення температури, нездатність до сечовипускання, аритмія. Передозування – печіння в горлі, марення, рухове занепокоєння і манія, галюцинації, затруднене дихання, почервоніння шкіри, задуха [3].

При отруєнні беладаною потрібно негайно звернутися до лікаря. При передозуванні потрібно негайно промити шлунок – ввести трубку в горло пацієнта і промити шлунок розчином активованого вугілля і нейтралізувати атропін. Потрібен кисень, щоб стабілізувати дихання.

Чистотіл – багаторічна трав'яниста рослина, яка має сік, що залишає коричневі плями на шкірі. У давні часи його використовували як лікарський засіб проти бородавок, прищів, веснянок, але потрібно не забувати, що це отруйна рослина, і необхідно використовувати в правильній дозировці. Листя, стебла, кореневища і гірке молочко чистотілу містять: яблучну кислоту, лимонну кислоту, бурштинову кислоту, вітамін С і вітамін А, ефірні масла, гіркоти, смоли і сапоніни, фітонциди та такі алкалоїди: хелідонін, алокріптопін, протопин, коптизін і сангвінарін. Хелідонін в невеликих дозах діє як знеболювач, а у великих – викликає судоми, або навіть параліч нервової системи. В кореневищах чистотілу найбільше алкалоїдів, але листя рослини теж отруйні, тому тварини не вживають їх [4].

Чистотіл допомагає боротися з шкірними хворобами, ураженнями органів дихання, порушеннями роботи шлунково-кишкового тракту, захворюваннями статевої системи як чоловічої, так і жіночої, нервовими розладами, ураженнями серця і судин.

Через те, що в рослині міститься велика кількість алкалоїдів при тривалому використанні препаратів на основі чистотілу може розвиватися діарея, неврологічна

симптоматика (запаморочення, головний біль, безсоння), ознаки токсичного ураження печінки, а також токсичні ефекти: параліч; судоми; порушення дихання по центральному типу; токсичний гепатит; опіки слизових оболонок і шкіри при місцевому використанні препаратів чистотілу [5].

Під час вживання препаратів на рослинній основі потрібно бути обережними і дотримуватися норми дозування, адже їхня дія при великих кількостях дуже небезпечні для людини.

Список використаної літератури:

1. <http://prirodaukraine.pp.ua/index.php/2011-11-06-14-57-01/2011-11-06-14-58-26/118-2013-08-15-07-14-58>
2. <https://www.nastroy.net/post/yadovitoe-rastenie-belladonna-foto-opisanie-lechebnyie-svoystva>
3. <https://econet.ru/articles/66068-chistotel-101-sposob-primeneniya-v-narodnoy-medicine>
4. https://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_chistotel.php
5. <https://www.gardeningknowhow.com/plant-problems/weeds/greater-celandine-plant.htm>

АМИГДАЛІН, ЯК ОСНОВНИЙ ЦІАНОГЕННИЙ ГЛІКОЗИД АБРИКОСА

ТАНЕНЯ В. П. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.

Актуальність. На сьогоднішній день за даними ВОЗ смертність від онкологічних хвороб складає 8.2 млн. [1]. Популярним нетрадиційним методом лікування ракових захворювань є вживання необроблених кісточок абрикосу, у яких присутній ціаногенний глікозид – амігдалін. Лаєтрил (торгова назва амігдаліну) з 1950-х років рекламується, як протипухлинний засіб (клінічних підтверджень не існує), але існує висока ймовірність отруєння ціанідами.

Мета. Метою даної роботи є вивчення хімічного складу кісточок абрикосу та опис амігдаліну, як основного ціаногенного глікозиду.

Вживання плодів абрикосу не представляє небезпеки для здоров'я споживача, оскільки амігдалін міститься тільки у ядрі кісточки абрикосу. Хімічний склад абрикосових кісточок: 35 – 60% невисихаючого жирного масла (олеїнова та ліноленова кислоти), глікозид амігдалін (до 8,43%), ферменти емульсін, лактаза, синільна кислота.

Амігдалін (лаєтрил або вітамін B17) – це природний хіміко-терапевтичний глікозид синильної кислоти, який належить до групи токсичних для людей ціаногенних глікозидів. Складається з дисахариду гентіобіози та аглікона, що містить бензойний альдегід і залишок синильної кислоти. При ферментативному гідролізі у шлунку розкладається на синильну кислоту, бензальдегід і глюкозу.

Синильна кислота – отрута загальнотоксичної дії, яка блокує клітинну цитохромоксидазу, з'єднавшись з ціанідом вона втрачає здатність переносити електрони на молекулярний кисень[2]. Саме ця кислота при взаємодії з металами утворює солі – ціаніди, які можуть викликати важкі ступені отруєння. Смертельна доза, яких є 0,5-3,5 мг/кг. За відсутності інформації про фактичне споживання, зазвичай пацієнти перевищували допустиму норму вживання ядер (10-60 ядер у день для населення хворого онкологічними захворюваннями). Наукова група EFSA встановила розрахункову максимальну кількість ядер абрикос є 0,06 - 0,37 для дітей молодшого віку і дорослих (1 маленьке ядрце для дітей, 3 ядрця для дорослих) [3]. Внаслідок передозування

ціанідами виникає тканинна гіпоксія, при якій кисень доставлявся до тканин з артеріальною кров'ю, але не засвоювався і переходив до венозної крові у незмінному стані. При тканинна гіпоксії у постраждалих порушувалися функції центральної нервової системи, розвиток гострої серцево-судинної недостатності, збільшення кількості еритроцитів у крові. У медичній літературі немає жодного підтвердження смерті після поїдання кісточок абрикоса чи персика.

Список використаної літератури:

1. <https://www.who.int/cancer/about/facts/ru/>
2. Карапетьянц М. Х. Дракин С. И. Общая и неорганическая химия. — М.: Химия, 1994.
3. <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/160427> Apricot kernels pose risk of cyanide poisoning

ТИС ЯГІДНИЙ. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ

АХМЕД ДІАНА. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

Вступ. З давніх часів людству відомі цілющі властивості рослин. Лікарі давнини використовували мазі, компреси, відвари та настоянки рослинного походження для лікування різного роду захворювань. З розвитком фармакології відкрито та досліджено величезну кількість лікарських рослин. Одним з них є тис ягідний.

Актуальність. Сьогодні до одних з найпоширеніших захворювань в Україні належать онкологічні, що мають тенденцію до зростання. За даними ВООЗ захворюваність та смертності від онкопатологій займає друге місце, поступаючись лише хворобам серцево-судинної системи. В Україні щороку лікарі реєструють 130 тисяч пацієнтів з онкологічними захворюваннями. Також за даними ВООЗ перевагу фітозасобам надають до 80 % населення, що пов'язано з їх рядом переваг перед синтетичними засобами, зокрема можливістю тривалого застосування без суттєвих побічних дій.

Тому дослідження нових видів ЛРС є ефективним, економічним та перспективним методом пошуку джерел отримання нових безпечних ЛЗ та підвищення ефективності лікування і, як наслідок, покращення якості життя пацієнта.

Мета роботи – дослідження отруйних властивостей Тиса ягідного та його застосування в медицині.

Об'єкт дослідження – отруйна рослина Тис Ягідний.

Географічне поширення. Тис поширений у Західній, Центральній та Південно-Східній Європі, на гірських масивах Середземномор'я. В Україні росте в районі Карпатських гір.

Морфологічні особливості. Тис ягідний (*Taxus baccata*) – вічнозелена рослина з родини Тисові. У ботанічних довідниках тис ягідний описаний як хвойний чагарник або розгалужене дерево. Тис повільно розвивається, за 20 років може вирости всього на два-три метри. Рослина має міцну кореневу систему, завдяки чому може рости на будь-яких ґрунтах. Всі частини рослини, окрім м'якоті ягід, є смертельно отруйними для людини.

Діючі речовини у складі рослини. У складі рослини містяться алкалоїди, які вважаються отрутою: таксин, ефедрин і глікозид таксикантин. Деревина, кора і листя тиса містять терпеноїди, стероїди, цианогенні з'єднання (таксифиллин), лігнани, дубильні

речовини, феноли та їх похідні, флавоноїди, антоціани, вищі жирні кислоти, вищі спирти і вуглеводи. Крім цих речовин, рослина містить вітаміни Е і К.

Історія вивчення. На початку 1960-х років вчені з Національного інституту онкології США, в рамках широкомасштабної програми пошуку речовин з протипухлинною активністю, досліджували рослини сімейства Тисові та виявили, що кора тису містить токсичний інгредієнт, який можна використовувати на клітинному рівні для пригнічення розвитку деяких видів раку. Було виявлено, що похідне з'єднання, відоме як паклітаксел, ефективно для лікування раку молочної залози, легенів та інших видів раку, а також саркоми Капоші.

Препарати тиса ягідного застосовуються:

– Як протипухлинні засоби для лікування раку стравоходу, раку сечового міхура, раку молочної залози, раку шийки матки, раку яєчників та інших видів раку: водні препарати хвої та гілок тиса містять гідрофільні похідні паклітакселу та стимулюють протипухлинний імунітет, мають обмежений вплив на ракові пухлини.

– Як протизапальний, знеболюючий (антиноцицептивний) і жарознижуючий засіб: спиртовий екстракт кори діє подібно до наркотичних анальгетиків та має знеболюючий ефект. Жарознижувальну дію препаратів тиса можна порівняти з дією парацетамолу. Препарати тису використовуються також для лікування укусів змій і скорпіонів.

– Як тонізуючий і заспокійливий засіб при захворюваннях нервової системи: тис є депресантом центральної нервової системи (ЦНС), знижує рухову активність, спазми, судоми, біль. Для лікування нервозності, істерії, епілепсії використовуються препарати хвої, водні та спиртові.

Використання в медицині. В даний час препарати на основі тиса, такі як доцетаксел і паклітаксел, широко використовуються в лікуванні онкохворих. Проте при використанні таких препаратів потрібно бути вкрай уважними та обережними. При поєднанні препаратів тиса важливо, щоб принцип протиракової дії тиса збігався з дією інших протипухлинних препаратів — інакше суміщення з тисом викличе тільки ріст пухлини. Зазвичай використовуються спиртові витяжки з частин дерева. Водні препарати хвої та гілок тиса містять гідрофільні похідні паклітакселу, стимулюють протипухлинний імунітет, мають обмежений вплив на ракові пухлини.

Висновок. Таким чином, ми бачимо, що навіть найотрутіші рослини не завжди являють собою смертельно небезпечну загрозу. Використані з розумом, вони стають сильною зброєю проти різноманітних захворювань. Адже ще Парацельс казав: «Все є отрута і все є ліки. Тільки доза робить ліки отрутою і отруту ліками».

Список використаної літератури:

1. Петроченко В.І. Отруйні рослини України. Довідник. - 2012 р.
2. Кьосев П.А. Повний довідник лікарських рослин. -2005 р.
3. Державна фармакопея України
4. Петерсона Б.Є. Довідник з онкології - 2014 р
5. Дьякова І.Н. Морфо-анатомічні особливості надземної частини *Taxus Baccata* .

ПИЖМО ТА ЙІ ВИКОРИСТАННЯ У МЕДИЦИНІ

БІЛЕНКО В.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А.І.

Пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.) – це багаторічна отруйна трав'яниста рослина родини айстрових (складноцвітих). Росте майже по всій території України. Ареал розповсюдження – Європа, Азія, Північна Африка і Північна Америка.

Найвідоміші види – Пижмо звичайне і бальзамічне. Його використовують у харчовій і фармацевтичній галузях, також він цінується у народній медицині та косметології. Квітки пижми містять ефірну олію, флавоноїди, дубильні речовини, каротиноїди, алкалоїди, органічні кислоти та аскорбінову кислоту. Особливістю пижми є накопичення марганцю. Такі рослини-концентратори марганцю називають манганофілами [1].

Для лікарських цілей використовуються квіткові кошики збір, яких проводять в період цвітіння (з липня по вересень), а деяких випадках використовують листя і насіння. Сушити їх потрібно на відкритому повітрі, забезпечивши захист від дощу і прямих сонячних променів[2].

Застосування пижмо в медицині:

1. При захворюваннях нирок. Трав'яний збір: квіткові кошики пижмо і квітки бузини чорної, трава фіалки триколірної і звіробою, корінь живокосту.
2. При виразковій хворобі шлунка або дванадцяти-палої кишки. На 250 мл окропу – 5 гр. суцвіть пижмо; настоювати потрібно чверть години, процідити.
3. При цирозі печінки. Збір: корінь цикорію, селери, айру, петрушки, кульбаби, трава перстачу гусячого; квітки тмину піщаного і пижмо.
4. Бальзам для астматиків. До складу трав'яного збору входять: трава звіробою, спориш, чистотіл, пастуша сумка, листя гледичії, подорожника, шавлії і волоського горіха, квіткові кошики пижмо, кореневища оману і лепехи, кора верби.
5. Від геморою. Збір: листя кропиви, трава льнянки, квітки пижми та ірний корінь [3].

Побічні ефекти і протипоказання:

- блювота;
- судоми;
- порушення зору;
- порушення роботи нирок [4].

Наразі відомі в Україні такі ліки на основі цієї рослини: ТМ “Ліктрави” Пижма квітки та Фітогепатол.

Отже, перед тим як приймати препарат, виготовлений з пижми чи з іншої трав'янистої рослини, краще проконсультуйтеся з лікарем, а раптом ця рослина викличе алергію, чи ще щось гірше. Тому будьте здорові та не займайтесь самолікуванням.

Список використаної літератури:

1. <https://agronomist.in.ua/sad/likarski-roslini-ukraini/pizhmo-zvichajne-likuvalni-vlastivosti-i-protipokazannya.html>
2. <http://dna.com.ua/4455-pizhmo-zvichayne.html>
3. <https://liktravy.ua/useful/encyclopedia-of-herbs/pyzhma-kvitky>
4. <https://vitaminki.guru/dlya-zdorovya/tsvetki-i-trava-pizhmyi>

ХВИЛІВНИК ЗВИЧАЙНИЙ. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ В МЕДИЦИНІ

БИКОВ Є.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.

Вступ: Рослини постійно відігравали важливу роль як в медицині, так і в житті людини в цілому. На сьогоднішній день відомо тисячі різноманітних рослин з цілющими властивостями, які активно використовують при патологіях, одним з них є хвилівник звичайний.

Актуальність: Завжди дуже важливо було слідкувати за власним здоров'ям, використовуючи профілактичні засоби, щоб уникнути захворювань різних систем органів чи полегшити протікання вже отриманих пошкоджень організму. Настоя і відвари хвилівника звичайного застосовують саме для цього, бо вони мають бактерицидну та ранозагоювальну дію.

Мета роботи: дослідження властивостей Хвилівника звичайного, його використання в медицині та фармакології.

Об'єкт дослідження: трав'яниста рослина Хвилівник звичайний (іноді її ще називають кірказоном ломоносоподібним, філілійником і т.п.)

Географічне поширення: філійник поширений на тропічних поясах, територіях з помірним кліматом в Європі, зокрема в Україні. Цю рослину культивують на плантаціях в якості лікарського представника флори.

Морфологічні особливості: Хвилівник звичайний (*Aristolochia clematitis*) – багаторічна трав'яниста ліана з родини Кірказонові висотою 50-80 сантиметрів з повзучим кореневищем. Стебло звивисте, прямостояче, світло-зеленого кольору. Листя округлі, яйцеподібні з серцеподібною підставою, мають різкий запах. Краї листя трохи шорсткі, розташовані почергово, довжина листа – до 15 сантиметрів. Трубочка оцвітини роздута у підставі, довжиною приблизно 10 міліметрів, нагорі розширюється в яйцеподібний язичок. Цвіте в кінці травня – червні.

Плоди – висячі округлі або грушоподібні коробочки довжиною приблизно 4-7 см, містять багато бурого тригранного насіння довжиною 1 см.

Хімічний склад рослини: коріння кірказону звичайного містять алкалоїди аристорохін і магнофлорин, фенол карбонові кислоти і їхні похідні, флавоноїди, пініт. Багатоядерні ароматичні сполуки: аристорохієві кислоти, їхні метилові ефіри та інші речовини, які при надмірному вживанні можуть призвести до розвитку геморагічного нефриту. Всі частини рослини містять ефірну олію.

Застосування в медицині: Хвилівник звичайний входить до фармакопей різних країн, його відвари і настої надають організмові жовчогінний та сечогінний вплив, можуть розслабляти гладку мускулатуру матки, допомагає при нерегулярних менструаціях, тому ще використовують в гінекології. Іноді навіть виступає у ролі потогінного та відхаркувального засобу. Часто застосовують зовнішньо, наприклад, при абсцесах, свербезу та фурункулах.

Експериментальними дослідженнями виявлено, що галенові препарати цієї рослини також розширюють кровоносні судини, стимулюють функціонування серця, збуджують дихання. Різноманітні відвари з трави або коріння рослини використовують для промивання ран від укусів отруйних гадюк і комах, іноді як компреси при шкірних висипах, запрілості шкіри, сверблячці, гнійних ранах, екземах. Всередину препарати

кірказону приймають при гіпертонічній хворобі, туберкульозі легень (на ранніх стадіях), атонії шлунка та аменореї.

Протипоказання: не можна використовувати препарати вагітним, дітям і страждаючим захворюваннями кишково-шлункового тракту. У великих кількостях може нашкодити повністю здоровій людині, оскільки рослина отруйна, це може стати причиною погіршень патологій, сильної інтоксикації, викликати «балканську нефропатію».

Висновок: таким чином, зрозуміло, що без рослин життя людини було б набагато складнішим, медицина і фармакологія не досягла би таких звершень у найважливішій для медиків справі – рятуванні життя і полегшенні стану хворих. Зокрема без хвилівника, якого особливо часто використовували раніше різних сферах медицини – від гінекології до кардіології. Знаючи міру використання, багато отруйних рослин можуть мати терапевтичний ефект, який може врятувати найцінніше – людські життя.

Список використаної літератури:

1. Мазнев Н.І. - Енциклопедія лікарських рослин – 3 видання 2004р.
2. Губанов І.О. – Кірказон звичайний // Ілюстрований рослин у 3 т. – 2003р.
3. Гродзінський А.М. – Видавництво «Українська енциклопедія» імені М.П. Бажана – 1992р.

БОЛИГОЛОВ ПЛЯМИСТИЙ. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОТРУЙНІ ВЛАСТИВОСТІ

КОЛІСНКО І.В.. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.

Вступ: Життя кожної людини тісно пов'язано з навколишнім середовищем, зокрема з рослинами, які проявляють отруйні властивості. Організм може реагувати на ці токсини легким отруєнням, а може викликати важкі наслідки, які потребують термінової медичної допомоги.

Актуальність теми: Більша частина населення не має жодного уявлення про вплив цих рослин на організм людини.

Мета дослідження: Донесення інформації стосовно отруйних властивостей Болиголова плямистого, його використання в сучасній медицині.

Об'єкт дослідження: Болиголов плямистий.

Географічне поширення: Ареал виду цієї рослини охоплює всю територію Європи, райони Азії, Кавказ, західний Сибір, Північну Африку, а саме: Туніс, Алжир, Ефіопію та Марокко.

Опис рослини: Болиголов плямистий (від лат. *Conium maculatum*) – дворічна, трав'яниста рослина родини Зонтичні. Відноситься до Класу Дводольні. Має стрижневу кореневу систему. Може досягати 2м. у висоту. Квіти білого кольору, зібрані в множинні зонтики. У перший рік цвітіння розвиваються прикореневі листки, які віддалено нагадують листки петрушки, що може стати причиною отруєння. Плоди – двосім'янки, які розпадаються на два напівплідника. Рослина має неприємний запах.

Отруйність: Болиголов плямистий – дуже отруйна рослина. Збір Болиголова слід проводити в гумових рукавичках, не допускаючи до процесу дітей.

Хімічний склад: Всі частини Болиголова мають сильні отруйні властивості завдяки алкалоїдам групи піридину, а саме: коніїн, конгідрин, псевдоконгідрин, метилконіїн.

Отруйність рослини визначається алкалоїдом коніїном. Найбільша його концентрація у насінні(близько 2%), менше у квітках(0,24%) та найменше у коренях, стеблах та листках(0,1%). Також у складі Болигорова є кавова кислота та ефірні масла.

Застосування у медицині: Препарати, у складі яких є Болигоров плямистий наділені сечогінними, протизапальними, заспокійливими, знеболювальними, протипухлинними, антисептичними та протисудомними властивостями. Болигоров використовують в медицині у різних напрямках: лікування онкологічних пухлин, судинні хвороби, аутоімунні захворювання, хвороби кісток та суглобів, хронічні інфекційні захворювання. До речі, дорослий кущ Болигорова майже не має лікувальних властивостей, тому у фармації використовують молоді рослини.

Протипоказання: найчастіше з Болигорова виготовляють настоянку, яку використовують в медицині. Але є деякі протипоказання для застосування настоянки с Болигорову, а саме: людям похилого віку, людям, що нещодавно перенесли операцію, мають захворювання печінки, маленьким дітям чи вагітним жінкам.

Висновок: Болигоров плямистий – отруйна рослина, яка може викликати сильне отруєння. Після збору Болигорова слід добре вимити руки. З медичної точки зору, Болигоров – корисна рослина, яка має багато різноманітних лікувальних властивостей. Однак слід не забувати про протипоказання.

Список використаної літератури:

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/biomorfologicheskie-i-anatomicheskie-osobennosti-boligolova-pyatnistogo>
2. <https://www.ayzdorov.ru/>
3. <https://agroflora.ru/boligolov-pyatnistyj/>
4. <http://medtravi.com/travy-i-rasteniya/boligolov-pyatnistyj.html>

ДУРМАН ЗВИЧАЙНИЙ

ГАУРГОВА М. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:: МАКАРОВ В.О.

Однорічна трав'яниста рослина родини пасльонових, що має гіллясте порожнисте стебло. Плід цієї рослини – яйцеподібна коробочка, що зовні відрізняється зеленими шипами, всередині нараховується приблизно 700 чорних насінин великого розміру. Дурман звичайний починає цвісти в середині липня до початку осені. Повністю зрілою рослина стає в кінці осені. Розмноження відбувається за допомогою насіння.

Ареал поширення дурману звичайного територія Криму, Захід Сибіру та високогір'я Кавказу.

Росте на пустирях, біля ярів, де багато сміття, а також неподалік будинків. Має високу гігроскопічну властивість. Зазвичай росте групами, рідко розсіяно.

Хімічний склад

Рослина багата своїм хімічним складом. В листі дурману є ефірні олії, дубильні речовини та кератин. Насіння містить 10 - 30 % жирної отруйної олії. Основні органічні речовини в дурмані — алкалоїди, а саме гіосциамін, атропін і скополамін.

Гіосциамін (C₁₇H₁₃NO₃) має наркотичний, седативний, знеболюючий та проти спазматичний вплив на організм. На довгий час розширює зіниці, пригнічує секрецію шлункових та підшлункових, слинних і потових залоз, зменшує тонус гладеньких м'язів. Також, гіосциамінна проявляє бронхорозширюючу дію, стимулює дихальну систему

Антропін ($C_{17}H_{23}NO_3$). Основна фармакологічна властивість цього алкалоїда – блокування м-холінорецепторів. Введення антропіну в організм супроводжується зменшенням секреції слинних, шлункових й потових залоз, прискоренням скорочень серця, збуджує ЦНС, а також зниженням тону органів черевної порожнини. За психотропним ефектом, антропін відносять до делірианта – речовина, яка знижує здатність зосередитись та порушує сприйняття і мислення. В терапевтичних дозах, антропін збуджує дихання, а в більших призводить до дихального паралічу.

Скополамін ($C_{17}H_{21}NO_4$). За властивостями схожий з атропіном. Розширює зіницю, паралізує акомодацию, зменшує секрецію потових залоз і гальмує центральну нервову систему.

Побічна дія

При отруєнні спостерігаємо параліч, моторне збудження, сухість у роті, тимчасова втрата зору та галюцинації . У разі отруєння потрібна швидка медична допомога та промивання шлунку. За своєю дією ця рослина ідентична Беладонні звичайній. Їй властиві типові фармакологічні властивості, котрі наявні в антропінових сполуках.

Використання

Хоча дурман вважають токсичною рослиною, її також можна застосовувати як лікарську траву, що не має побічних ефектів. Крім цього, дурман досить часто використовують в декоративних цілях, тому що він невибагливий в догляді та зберігає яскравість свого цвіту.

Препарати і практичне застосування

З дурмана виготовляють порошки, відвари чи спиртові настоянки. Орально використовують препарат з перетертого насіння і 70 –ти відсоткового спирту. Ліки настоюють протягом одого тижня, фільтрують, а потім вживають. Період лікування складає: 5-7 днів.

В медичній практиці, медикаменти з дурману використовують для лікування бронхіальної астми, бронхіту та судорожного кашлю.

Препарати з дурману звичайного :

Астматол, астматин (порошки для куріння при бронхіальній астмі), збір роти асти, а також масло з дурману.

DATURAS TRAMONIUM L

ПОМАЗАНОВ Д.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: МАКАРОВ В.О.

Використання лікарських рослин у терапії захворювань відомо людству із давнини, поряд з цим, слід зазначити, що разом з лікарськими властивостями, рослини можуть мати також містити отруйні речовини та шкодити людині. Видатні дослідники такі як Гродзинський А.М., Рогович А.С., Шмальгаузен І.І. займались дослідженнями лікарських ботаніко-морфологічних характеристик рослин, без уваги не залишили також отруйні рослини.

Які відомо до отруєних належать ті рослини, які можуть накопичувати та утворювати токсичні речовини, які наносять шкоду організму. Дуже часто використовуючи природу сировину, людина знає лише про її лікарські властивості, та не знає про те, що рослина може завдати шкоди. На сьогодні флора України нараховує близько 300 видів отруйних та умовно отруйних рослин.

У флорі України нараховано, з яких більшість відносяться отруйних. Знання ботанічних ознак цих рослин має запобігати отруєнням. Особливо це стосується рослин, які ростуть недалеко від людського житла та вирощуються людиною як лікарські [3].

Найбільша кількість отруйних рослин серед квіткових дводольних (родини зонтичних, пасльонових, жовтецевих, молочайних, барвінкових, ранникових, макових та ін.). Синантропні види рослин – це рослини, що ростуть поряд із людиною та пристосувалися до умов, створених або видозмінених людиною, до цієї групи рослин відносять як бур'яни, так і культивовані види [2].

Найбільш отруйні - борщівник Сосновського, блекота чорна, дурман звичайний, болиголов плямистий та інші. Звернемо увагу на характеристику Дурмана звичайного або «ангельської трубки», «шаленої трави», «місячної квітки», «блекоти».

Дурман звичайний (**Daturas tramonium L**) –рослина родини пасльонових. Стебло прямостояче, порожнисте; листки чергові, прості, яйцевидні; квітки двостатеві, великі, одиничні, розміщені в розвилках стебла та гілок; плід яйцеподібна коробка. Період цвітіння червень – серпень.

Рослина має лікарські властивості, поряд з цим є отруйною. Насіння містить багато алкалоїдів: гіосціамін, скополамін, атропін, датурин та інші алкалоїди тропанового ряду[1]. Особливої уваги заслуговує Атропін. Його було виділено у 1833 році. Слід зазначити, що до складу Дурману входить лівообертальний ізомер гіосціамін і лише сліди атропіну, в свою чергу Атропін утворюється з гіосціаміну[4]. Накопичення та трансформація Атропіну відбувається у печінці, після того як він швидко всмоктується з травного каналу. Речовина здатна проникати крізь плаценту і також виявляється в секретах залоз.

Симптомами отруєння є почервоніння шкіри, розширення зіниць, збудження, неспокій, галюцинації, безладна мова, втрата свідомості.

Виходячи із вищесказаного, можна зробити висновок, що отруйні рослини – це рослини, що містять хімічні речовини, які потрапивши в організм людини визивають отруєння, а іноді навіть смерть. Їх використовують у для виготовлення ліків у фармацевтичній промисловості та народній медицині. Цілющі властивості багатьох з них повністю ще не розкриті. Створення нових лікувальних препаратів із отруйних рослин має велике майбутнє.

Список використаної літератури:

1. Гродзинський А.М. Лікарські рослини / А.М. Гродзинський. - .К.: Олімп, 1992. – 543 с.
2. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова. – К.: Наукова думка, 1991. – 204 с.
3. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) / В.М. Мінарченко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
- 4.Ковальов В.М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / В.М. Ковальов. – Х. Прапор, 2000. – 704с.
- 5 Фармацевтична енциклопедія /Голова ред.ради В.П.Черних. - К.: «МОРІОН», 2005.- 848 с.

AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA

КОЛОТ Т. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А. І.

Амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*) – вид отруйних трав'янистих рослин із родини Айстрових, вона належить до карантинних бур'янів. Квітковий пилок амброзії шкідливий для людини. У період цвітіння, з середини липня до настання осінніх заморозків, серед населення спостерігається алергійне захворювання – амброзійний поліноз або «сінна пропасниця» [1].

У надземній частині Амброзії виявлені сесквітерпеноїди: артемізііфолін дигідропартенолід, куманін, перувін, псилостахіїн, дигідрокуманін, діацетат куманіну, коронопілін - 0,16%, 4-оксо-3,4-секоамброзанолід-6,12-ова-3 кислоти, 4-гідрокси-3-оксопсевдогваянолід-6,12, 8-ацетокси-3-оксопсевдогваянолід-6,12, амброзієва кислота; ефірна олія – 0,14 %: а-пінен, b-пінен, g-терпінен, терпіненол-4, гераніол, каріофілен, гумулен сабінен, лимонен, 1,8-цинеол цис-артемізіакетон, метилхавікол трансартемізіакетон, борнеол, камфора, борнілацетат, артемізієвий спирт; флавоноїди: кверцетин, ізокверцитрин, ізорамнетин; у насінні – жирну олію, понад 18 %, а в коренях — поліацетиленові сірковмісні сполуки.

Основною причиною алергії є білки-антигени та амброзієва кислота, що містяться в пилку амброзії. В наслідок потрапляння цього пилку у ніс, бронхи, у людей спостерігається сльозотеча, порушення зору, підвищення температури тіла. Також відбувається різке запалення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів, що може призвести до приступів бронхіальної астми. Ефективних ліків проти цього захворювання поки що нема. Проте дану рослину, а саме її надземну частину, використовують у народній медицині, при гіпертонії та як проти лихоманковий засіб [2].

Дурман звичайний (*Datura stramonium*) – однорічна трав'яниста рослина родини Пасльонових. Дана рослина має досить специфічний хімічний склад. Всі частини дурману мають дарутин, гіосціамін, атропін, скополамін та інші тропанові алкалоїди. Ці хімічні речовини блокують М-холоїнорецептори, що є в людському організмі [3]. Найбільш небезпечною частиною рослини є насіння. Найчастіше отруюються діти, які можуть випадково їх спожити. Характерними симптомами отруєння є виражена тахікардія, порушення ковтання, порушення координації, судоми, галюцинації, розвивається атропіновий психоз. Проте при розумному використанні дурман має лікувальні властивості. Оскільки основною діючою речовиною цієї рослини є гіосціамін, то вона має проти спазматичні, седативні, наркотичні, заспокійливі та знеболюючі властивості. В медицині ліки з дурману застосовують при лікуванні бронхіальної астми, бронхіту. Застосовувати препарати, що в своєму складі мають дурман, можна лише після консультації з лікарем [2].

Жовтець їдкий (*Ranunculus acris*) – квіткова багаторічна рослина з родини Жовтецевих. Наземна частина у свіжому вигляді містить дубильні речовини, сапонін, флавонові і сердечні глікозиди. Окрім цього в листі міститься невелика кількість аскорбінової кислоти, а в плодах – жирні олії Отруйні властивості даній рослині надає речовина з групи лактонів, а саме протоанемонін. Даний токсин має сильну подразнюючу дію. При потрапленні його всередину організму викликає запалення слизових оболонок травного тракту; вдихання парів призводить до сльозотечі, болю в очах, спазмів у горлі; при потрапленні на шкіру з'являється свербіж, набряк, почервоніння. Сильне ураження слизових оболонок очей може призвести до тимчасової втрати зору. Проте препарати з

жовтецю мають і лікувальні властивості. Невеликі дози протоанемоніну мають стимулюючу дію на центральну нервову систему, збільшують кількість еритроцитів і гемоглобіну. Свіжу рослину використовують у гомеопатії [2].

Список використаної літератури:

1. <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/2731/ambroziya>
2. <https://sunny7.ua/allergiya-na-tsvetenie--3-rasteniya-kotorye-vyzyvayut-allergiyu>

ЛІКАРСЬКІ ВЛАСТИВОСТІ НАРЦИСІВ

КОЛОША О. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О. В.

Актуальність: В останні десятиліття фармакологія зробила значний крок уперед. Щороку знаходять все нові і нові ліки, і витрачаються на це величезні кошти. А що, якщо ці ж самі ліки просто навколо нас, навіть у таких звичайних квітах, як нарциси?

Мета роботи: Дослідити корисні (лікарські) і отруйні властивості нарцисів.

Результати: Нарцис (лат. *Narcissus L.*) – рід однодольних рослин, які відносяться до отруйних. Нарциси багаті алкалоїдами галантаміну і лікорину, завдяки чому отримали свою популярність у народній медицині.

В 1971 році в Японії вчені визначили, що алкалоїди нарцисів можуть використовуватись для лікування деяких видів лейкозу. Під час експерименту було доведено, що піддослідні тварини з лейкозом Рауша жили довше при лікуванні алкалоїдами нарцисів. Тож в теперішній час вчені вважають, що хімічний склад нарцисів може використовуватись для лікування онкологічних захворювань, але потрібні більш точні дослідження.

У великих кількостях лікорин викликає діарею, нудоту і блювоту. Також спостерігається підвищення температури тіла, прискорене серцебиття і дихання. Взагалі алкалоїди нарцисів володіють паралітичною дією. Через токсичні властивості есенції і настоянки нарцисів не слід застосовувати вагітним і дітям, а також з обережністю алергіками. Проте у малих дозах лікорин чинить відхаркувальну дію, що дозволяє застосовувати його при гострих і хронічних запаленнях легень і бронхів. Галантамін в свою чергу покращує скорочення гладкої мускулатури.

У народній медицині цибулини і квітки нарцисів застосовують для лікування запальних захворювань шкіри і пухлинних утворень. Вважають, що прикладання настоя домагає при маститах, а масло – від геморою і болю в суглобах.

Висновок: Тож ми визначили, що алкалоїди нарцисів володіють багатьма корисними властивостями, якщо застосовувати у малих дозах. А подальші дослідження допоможуть виготовляти ліки на основі лікорину для лікування онкологічних захворювань.

Список використаної літератури:

1. Єлін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шабарова С. І. Дари лісів. — Київ : Урожай, 1979. — 440 с.
2. Мазнев Н. И. Золотая книга лекарственных растений / Н. И. Мазнев. — 15-е изд., доп. — М.: ООО «ИД РИПОЛ Классик», ООО Издательство «ДОМ. XXI век», 2008. — 621 с.
3. Мазнев Н. И. Травник / Н. И. Мазнев. — М.: ООО «Гамма Пресс 2000», 2001. — 512 с. с илл.

ОМЕЛА БІЛА

ТКАЧЕНКО В.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О.В.

Отруйні рослини – це окрема група рослин, що виділяється наявністю у своїх стеблах, плодах і кореневищах токсичних речовин, які призводять до отруєнь і навіть смерті. Проте з плином часу люди навчилися використовувати отруйну флору для своєї користі - у якості лікарських препаратів.

Але, використовуючи її в лікувальних цілях, потрібно бути надзвичайно обачним, адже помилка в дозуванні або способі застосування може коштувати здоров'я, а інколи й життя. Тому вивчення саме цієї групи рослин є надзвичайно актуальним і потребує окремої уваги.

Ціллю представленої роботи є дослідження представника отруйних рослин - омели білої, захворювань, при яких вона застосовується, а також ознайомлення з речовинами, завдяки яким вона є такою широко розповсюдженою у використанні.

Омела біла (*Viscum album*) – представник родини Санталових, роду Омела. Має таку назву завдяки плодам – несправжнім ягодам, що мають білий колір. Вона отримує поживні речовини за рахунок інших хвойних і листяних дерев, паразитує на більш ніж двохстах видах. Часто можна помітити на деревах своєрідні «кульки», що на перший погляд схожі на гнізда птахів, але це є ніщо інше, як омела. Уражена рослина скоріше за все приречена на загибель, адже омела проростає під коріння і живиться водою з мінеральними речовинами, все більше поширюючись кроною. Зустрічається рослина основним чином на території Європи, у тому числі й в Україні, інколи - у Сполучених Штатах Америки. Переноситься завдяки птахам.

Щодо хімічного складу, то омела має в собі багато біологічно активних речовин. Основними БАР є: вуглеводи (вода- і спирторозчинні полісахариди, моносахариди), азотовмісні сполуки (холін, ацетилхолін), органічні кислоти (молочна, оцтова, пропіонова), поліпептиди (віскотоксин, віскол), вітаміни (аскорбінова кислота, каротиноїди, токоферол), фітостерини, фенолкарбонові кислоти (хлорогенова, кавова, ферулова), жирні кислоти (лауринова, міристинова, пальмітинова, стеаринова, олеїнова, лінолева, ліноленова) та понад 20 макро- та мікроелементів.

Якісний і кількісний склад речовин в омелі зумовлює широке її використання в лікувальних цілях. Насамперед вона має седативну, діуретичну, кровоспинну та антиспазматичну дію, тому використовується при захворюваннях наступних систем: серцево-судинної (гіпертонія), нервової (епілепсія, головний біль, безсоння, запаморочення, невроз, мігрень, істерія), травної (діарея), опорно-рухової (ревматизм, подагра, артрит), дихальної (астма, туберкульоз, бронхіт), сечовидільної (енурез), ендокринної (цукровий діабет), репродуктивної (рясні кровотечі, судоми). Також водні настоянки або відвари приймаються перорально як антигельмінтний засіб. Омела біла має протипухлинну і радіопротекторну дію, затримує метастазування при онкологічних захворюваннях, а ще бореться з негативним впливом хіміотерапії.

Однак її застосування повинне бути обмеженим, адже токсичні речовини накопичуються в організмі при довгому використанні. Ще існує ряд протипоказань для лікування омелою, як-от знижений тиск, вагітність, годування груддю, хвороби нирок і печінки.

Окрім того, можна додати, що рослина використовується як корм для птахів, і навіть як декор. З її плодів робиться клей, що виступає в ролі засобу боротьби зі шкідниками та мухами.

Тому на підставі вищезазначеної інформації можна зробити висновок, що омела біла є надзвичайно корисною рослиною, що допомагає боротися з рядом хвороб та їх ускладнень, а також має практичне використання й поза медициною. Але потрібно відповідально ставитися до лікування омелою, адже вона є токсичною і має протипоказання до застосування.

Список використаної літератури:

1. Ботанико-фармакогностический словарь / К.Ф. Блинова, Н.А. Борисова, Г.Б. Гортинский и др. — М., 1990
2. Фармакогностичне вивчення омели білої і розробка на її основі фармакологічних засобів. — Х., 1999
3. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник/ Відп.ред. А. М. Гродзінський.— К.:Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992.— 544с: ISBN 5-88500-055-7

БОРЩІВНИК СОСНОВСЬКОГО

ПЕТРЮК К. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: МАКАРОВ В. О.

Борщівник Сосновського (*Heracleum sosnowskyi Mandenova*) відноситься до родини Селерових (Зонтичних), порядку Зонтикоцвіті, класу Дводольні.

Зовнішній вигляд: висока могутня рослина, висота якої найчастіше перевищує 1 метр, але у багатьох місцях трапляються екземпляри близько чотирьох метрів. Стебло пряме, округле, ребристе. Листки широкі, зазвичай, жовтувато-зеленого кольору, довжиною 1.4-1.9 метрів. Суцвіття – великий складний зонтик. Квітки білі, рідше рожеві; зовнішні пелюстки крайових квіток в кожному зонтику помітно збільшені. В кожному суцвітті від 30 до 150 квіток. Квітне з липня по серпень, плоди дозрівають з липня по вересень. Плоди обернено-яйцевидні або широко еліптичні, довжиною до 10 – 12мм і шириною до 8мм, по спинці вкриті довгими, а біля основи – шипуватими волосками.

Місце походження та розповсюдження: природні місця проростання борщівника Сосновського – Центральний та Східний Кавказ, Закавказзя та Турція, де він росте у гірських лісах та на субальпійських луках. Але наразі він розповсюджений і в Східній та Північній Європі. Борщівник Сосновського спочатку культивувався як хороший медонос, силосна рослина, але надалі з'ясувалося, що молоко у корів після поїдання виготовленого корму гірке і не придатне для вживання людиною. Тому здичавілий борщівник переселився в дику природу, засіваючи береги водойм, пустирі, узбіччя доріг, необроблювані ділянки полів, гірських схилів, береги річок.

Токсичний вплив на людину: як виявилось пізніше борщівник Сосновського може становити серйозну небезпеку для людини, а особливо для дітей. Справа в тому, що в його соку знаходяться фототоксичні фуранокумарини, такі як псорален, бергаптен, метоксален тощо. Вони містяться у всіх частинах цієї рослини, але найбільша їх кількість у листках. При попаданні на шкіру та одночасному опроміненні сонячним ультрафіолетом (320-380 нм) сок борщівників (точніше фуранокумарини) викликають фітодерматит (запалення шкіри та опіки). Фототоксичний ефект фуранокумаринів обумовлений тим, що при опроміненні ближнім ультрафіолетом вони реагують з азотистими основами ДНК, а

«модифіковані» молекули ДНК можуть реагувати з азотистими основами других ниток ДНК, зшиваючи між собою нуклеїнові кислоти. Зшивання ДНК і призводить до порушення нормального функціонування клітин шкіри, що проявляється появою пухирів, а при більшому ураженні може навіть спричинити меланому. Опіки від борщівника можуть бути досить серйозними та глибокими, через те, що сік має здатність добре проникати у глибокі шари шкіри. Якщо сік борщівника уражає слизову оболонку ока, це може призвести до повної сліпоти. Відомі навіть летальні випадки від численних опіків шкіри у дітей молодшого віку.

В Україні боротьба із борщівником ведеться на державному рівні. Згідно із статтею 33 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні» та Земельного Кодексу України знищення борщівника Сосновського є обов'язком міських, селищних, сільських голів. Вони повинні домогтися від власників земельних ділянок, на яких поширена шкідлива рослина, її знищення. Землевласники і землекористувачі, які не вживають заходів боротьби з бур'янами, у т. ч. з борщівником, несуть адміністративну відповідальність.

Перша допомога при ураженні борщівником:

- негайно промити шкіру під проточною водою за допомогою мила, за потреби, ретельно прополоскати очі та рот;
- на обпечену ділянку слід покласти серветку, змочену розчином фурациліну;
- наступні 2-3 дні необхідно повністю захищати уражену шкіру від попадання на неї сонячних променів;
- якщо опіки отримали маленькі діти, або на тілі з'явилися великі пухири, необхідно терміново звернутися за допомогою до лікаря.

РИЦИНА

РЗАЄВА АЙТАДЖ АКІФ КИЗИ. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н.М.

Всім відома рослина – рицина (*Ricinus communis* L.) сімейства Молочайні (*Euphorbiaceae*) походить з Африки, а в Україні вирощується з 20 років ХХ століття. Ця рослина так називається тому, бо походить від латинського слова «*ricinus*», що перекладається як кліщ. Це пов'язано із зовнішньою схожістю насіння рослини на кліща, що напився крові. Рицина зустрічається у культурному, напівкультурному та дикорослому виглядах [1]. Шкода та користь рицини обумовлені її хімічним складом. Насіння рицини містить велику кількість активних речовин, але одним з головних компонентів, який обумовлює таке широке використання рицини – 55% жирної невисихаючої олії, до складу якої входять: однокислотний тригліцерид рицинолевої кислоти, олеїнова, лінолева, стеаринова і діоксистеаринова кислоти, гліцерин. Завдяки наявності великої кількості рицинолевої кислоти, олія не висихає, має високу в'язкість і не утворює плівку. У 18 разів рицинова олія перевищує соняшникову за в'язкістю. Рицинова олія без остачі розчиняється у спирті, на відміну від інших олій [2]. Надзвичайно отруйною ж ця рослина вважається через токсальбумін – рицин – речовину, що входить до складу білкових речовин, та алкалоїд рицинин. Токсична дія рицину зумовлена інгібуванням синтезу білка рибосомами. Насіння рицини є джерелом рицинової олії та отруйного білкового ферменту. При отруєнні рициною, еритроцити в крові людини починають склеюватися. Утворюються тромби, внаслідок яких виникають крововиливи та ерозії, порушується робота органів тіла людини. Алкалоїд рицини є в усіх частинах рослини. Шість насінин рицини можуть стати причиною смертельного отруєння у дітей, а у дорослих – двадцять

[1]. Використовують в медицині не саму рицину, а отриману з неї рицинову олію. Отруйні елементи розкладаються у процесі виробництва [2-3]. Рицинова олія є безпечним та ефективним проносним засобом та входить до складу препаратів: «Уролесан», «Есенціале», «Лінімент Вишневського», «Алором мазь» та інш. Як відомо, олія м'яко діє на кишечник, за рахунок свого рослинного походження, та посилює перистальтику кишечника. На 4-6 годині після прийому ліків, настає сприятливий ефект. Але тривалий прийом рицинової олії (більше 3 діб) подразнює слизову оболонку кишечника та згодом стає однією з причин зневоднення [4].

Раніше олію застосовували як моторне масло в авіації, а зараз таке використання олії збереглося у авіа модернізмі [5]. Також, неможливо не помітити, що рицинова олія широко використовується у косметології. Олія лікує ламке, сухе та жирне волосся із посіченими кінчиками. Вона усуває лупу, зміцнює вії, передує випадінню волосся та покращує стан проблемної шкіри [5].

Рицина дуже яскрава, тому її використовують як декоративну рослину. На клумби садять саме низькорослі форми з яскравим листям та плодами. Отруєння відбувається пероральним чи ін'єкційним шляхом. Одним з перших симптомів є геморагія сітківки ока (наступає через 15 годин). Також проявляються такі симптоми: нудота, блювання, сильні болі в животі, судоми, підвищення температури, почуття спраги, важкі ураження селезінки та печінки, геморагічні явища в ШКТ, лімфатичних вузлах черевної порожнини і сильні зміни в ультраструктурі нирок, розвивається судинний колапс і шок. [6] Насправді, лікування обмежується підтримуючою та симптоматичною терапією. Характерним лікуванням при такому отруєнні є промивання шлунку через зонд активованим вугіллям. [7] На думку фахівців, [8] рицинову олію та її похідні препарати заборонено використовувати: дітям до 12 років, вагітним жінкам, при загостреннях хронічних захворювань органів ШКТ, при хронічних закрепах ,в періоди лактації, при схильності до маткових, кишкових та шлункових кровотеч. На жаль, рицину використовують в якості хімічної отрути. Найвідомішим випадком стало вбивство болгарського дисидента Георгія Маркова в 1978р. в Лондоні, де йому ввели капсулу з рицином. Однак рицина не може конкурувати з іншими бойовими отруйними речовинами, бо, потрапляючи на шкіру, не викликає отруєння. Обов'язковою умовою отруєння рициною є попадання отрути в легені чи ШКТ [9].

Отже, крім того, що рицина є отруйною рослиною, вона широко застосовується в нашому житті. Тобто повністю відмовитися від цієї рослини ми не можемо, але бути обережними в її застосуванні ми зобов'язані.

Список використаної літератури:

1. Енциклопедія українознавства // Наукове товариство імені Шевченка // Володимир Кубійович. // 2003 с. 156.
2. Лекарственные средства / Машковский М.Д. - 2012 - 1216 с.
3. О. О. Аннамухаммедова. Лікарські рослини: навч. посібник [для студентів вищ. навч. закл.] / О.О. Аннамухаммедова, А. О. Аннамухаммедов. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014.- 202 с.
4. Навчальний посібник для практичних занять «Фармакогнозія в таблицях» коледжу НФаУ – Брестова В.В., Тюкіна В.М, Рудакова О.В., Золотайкіна М.Ю., Шеймук О.А. – 2015 – с.6-7
5. Інструкція косметичного засобу «Рицинова олія».
6. Куценко С.А., // "Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита" – 2004 – стр. 214-218.,
7. Справочник по токсикологии // "Неотложная помощь при острых отравлениях " // Голикова С.Н. М.: Медицина, 1977 – с. 230-231
8. Інструкція лікарського препарату «Рицинова олія».
9. Клещевина, Касторовое масло, Рацин //Журнал Химиков-Энтузиастов №6 // В.Н. Витер – 2013.

СОЛАНІН У КАРТОПЛІ ЯК ЛІКАРСЬКИЙ ПРЕПАРАТ *САПРОНОВА А. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.*

Актуальність: останнім часом, у світі погіршилася якість їжі, яку ми вживаємо і це призводить до різних кишкових захворювань і не тільки. Картопля з давніх часів рятував людей не тільки від голоду, але і від різних захворювань.

Мета роботи: виявити чим небезпечний і корисний соланін, що міститься в картоплі.

Результати: було з'ясовано, що соланін (мелонген) - глюкоалкалоїд міститься в зелених частинах, бутонах, кольорах і плодах рослин сімейства пасльонових (Solanaceae) - картоплі, помідорах, баклажанах. У помідорах і баклажанах зміст солонина залежить від їх зрілості (більше - в зелених або перезрілих). Для картоплі грають роль ще й умови вирощування і зберігання. Під впливом прямого або розсіяного сонячного світла і при появі паростків весни середній вміст соланіну в картопляних бульбах багаторазово збільшується. Гіркий смак і першіння в горлі при вживанні картоплі, говорить про підвищений вміст соланіну.

У великих кількостях соланін викликає шлунково-кишкові розлади, прискорене серцебиття, задишку, заціпеніння.

Харчове отруєння соланіном характеризується симптомами: першіння в горлі і гіркота в роті, головний біль, млявість і сонливість, задишка, шлунково-кишкові розлади. При важких отруєннях - судомі і непритомність, нудота, блювота і порушення функцій нирок, страждають серцево-судинна та нервова система, зменшується кількість еритроцитів у крові.

У народній медицині, для лікування кишкових захворювань (гастрит, виразкову хворобу шлунка і дванадцятипалої кишки). Сік картоплі, в якому міститься соланін, якщо його приймати правильно і в невеликих колличествах зменшує підвищену секрецію шлунка, знижує надлишкову кислотність, нормалізує функціональну діяльність кишечника, нормалізує стілець при запорах, Картопля широко застосовується в усуває болі в шлунку і кишечнику, припиняє печію, нудоту і блювоту, має протизапальну дію, сприяє рубцюванню виразок при виразковій хворобі шлунка і дванадцятипалої кішкі. Так ж, соланін, який знаходиться в шкірці і м'якоті картоплі, робить позитивний вплив на організм людини при болез ях суглобів, гіпертонії, застуді і т.д.

Висновок: ми з'ясували всі корисні і небезпечні властивості соланіну в картоплі. Якщо дотримуватися всі правилам зберігання і вживання картоплі, а разом з нею і соланіну, то ми будемо отримувати тільки користь і ніякої шкоди.

Список використаної літератури:

1. Єлін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шабарова С. І. Дари лісів. — Київ : Урожай, 1979. — 440 с.

АКОНІТ – ВБИВЦЯ ЧИ ЛІКАР?

СЕМЕНКО К. Д. ВИКЛАДАЧ: АС. ТЮПОВА А.І.

Аконіт – це рослина, корінь якої використовується як ліки. Проте, вона містить отруйні хімічні речовини, що здатні завдати шкоди, або навіть вбити людину. У Гонконзі аконіт є найбільш поширеною причиною важких отруєнь. В Азії, зазвичай люди

страждають від невірної дози аконіту в традиційних ліках. У західних країнах отруєння аконітом зазвичай пов'язано зі споживанням рослини в їжу.

Aconitum, відомий як аконіт, але широко використовуються його інші назви, такі як, «Борець-корінь», «вовчий корінь» «Іссик-кульський корінь», «цар-зілля», «цар-трава», «чорний корінь», «чорне зілля», «козяча смерть», «залізний шолом», «шлемник», «каска», «капюшон», «конячка», «туфелька», «жовтець блакитний», «жіноча зрада», «шолом диявола», «королева отрут».

Початковими ознаки отруєння аконітом є нудота, блювота і діарея. Далі йде відчуття печіння, поколювання й оніміння ротової порожнини. При важких отруєннях виникає виражена рухова слабкість і шкірні відчуття поколювання й оніміння поширюється на кінцівки. Виникає гіпотензія, синусова брадикардія і шлуночкова аритмія. Також може проявитися надмірне потовиділення, запаморочення, утруднене дихання, головний біль і сплутаність свідомості. Основними причинами смерті є шлуночкова аритмія й асистолія, або параліч серця чи дихального центру [1].

Аконіт, для лікування, приймають перорально при паралічі, болі в суглобах, подагрі, онімінні пальців, запаленні, плевриті, деяких проблемах з серцем (перикардит sicca), лихоманці, шкірних захворюваннях і випаданні волосся. Аконіт також використовується як дезінфекційний засіб, чи протизапальний.

Алкалоїди, що містить рослина, зокрема мезаконітин, прискорюють синтез РНК в печінці шляхом збільшення РНК-полімерази що свідчить про те, що аконіт має анаболічну активність. Алкалоїди з метанольних екстрактів сирих коренів Aconitum інгібують гостре запалення, але не є ефективними проти хронічного запалення. Сповільнювальну дію аконітин при індукції гістаміном проявляє в порядку убування: аконітин>гіпаконітин>мезаконітин. Мезаконітин має протизапальну дію щодо ЦНС, бо пригнічує запалення на ранніх стадіях.

Аконіт використовують як жарознижувальне: мезаконітин і ігнавін проявляють гіпотермічний ефект, але ігнавін ефективний тільки при високих дозах.

Аконітин (ацетилбензолаконтин, $C_{34}H_{47}NO_{11}$) – алкалоїд, що виробляє аконіт, погано розчинний у воді, але дуже добре розчиняється в органічних розчинниках, таких як хлороформ або діетиловий ефір. Аконітин також добре розчиняється в сумішах спирту і води, якщо концентрація спирту досить висока. Основний атом азоту в одній з шестичленних кільцевих структур аконітина може легко утворювати солі і іони, що дає змогу проходити гематоенцефалічний бар'єр. Якщо аконітин нагрівати в сухому стані, він піддається піролізу з утворенням піроаконітина ((1 α , 3 α , 6 α , 14 α , 16 β) -20-етил-3,13-дигідрокси-1,6,16-триметокси-4-(метоксиметил)-15-оксоаконітан-14-ілбензоат) з хімічною формулою $C_{32}H_{43}NO_9$.

На початку 2000 року було встановлено, що інтрацеребровентрікулярна ін'єкція аконітину викликає тахікардію і гіпертонію. Ін'єкції аконітину (0,03-10 мкг) викликає тахікардію, аритмію і гіпертонію. Високі дози мають позитивний хронотропний ефект.

На підставі досліджень на тваринах різні аконітани, отримані з коренів аконіту, знижують рівень глюкози в плазмі в залежності від дози. Аконітин стимулює відповідь IFN-гамма-активованої експресії Іа-антигену макрофагами шляхом підвищення рівня кортикостерону в плазмі.

Через розчинності ліпідів аконіту і молекулярного розміру 645,7 килodalьтон гемодіаліз, перитонеальний діаліз, гемоперфузія і гемофільтрація навряд чи будуть ефективними в посиленні елімінації.

Ще за давніх часів, коли аконіт вважали лише декоративною рослиною, слуги, що обробляли посіви вмирили, через це аконіт було майже знячено, сьогодні він знаходиться в зоні ризику, і може зникнути на завжди так і не будучи повністю вивченою рослиною

Список використаної літератури:

1. Наукова стаття «Five Cases of Aconite Poisoning: Toxicokinetics of Aconitines», що написана Yuji Fujita, Katsutoshi Terui, Megumi Fujita, Atsushi Kakizaki, Norio Sato, Kohei Oikawa, Hidehiko Aoki, Katsuo Takahashi, and Shigeatsu Endo
2. Buckingham J. B., Baggaley K. H., Roberts A. D., Szabo L. F. Dictionary of Alkaloids
3. «<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/aconitine#section=Pharmacology-and-Biochemistry>».

ОТРУЙНІ РОСЛИНИ РОДИНИ ЖОВТЦЕВИХ

СМИРНОВА А. О. ВИКЛАДАЧ: АС. ТЮПОВА А. І.

На території України росте безліч рослин, серед яких є багато лікарських. Ці рослини у своєму складі містять хімічні речовини, що виявляють свою дію на організм як антибіотики, знезаражувальні та протизапальні засоби. Але, якщо перевищити норму кількості цих речовин у організмі, то вони можуть стати небезпечними отрутами, що несуть велику загрозу для життя.

Тому, мета моєї роботи полягає в тому, щоб на прикладі двох рослин України, а саме Жовтця багатоквіткового та Аконіту, визначити, які хімічні речовини можуть бути у складі лікарських рослин та як вони можуть загрожувати життю при надмірній кількості.

Актуальність моєї роботи в тому, аби проінформувати населення України про небезпеку, яку можуть нести ці рослини для людського здоров'я та життя. Відомо багато випадків, коли діти та дорослі отруювалися небезпечними речовинами, які містяться у Жовтці багатоквітковому та Аконіті, через те, що не знали про небезпеку, яку несуть у собі ці рослини, та збирали їх у свої букети, адже вони мають гарні квітки.

Для початку розглянемо *Жовтець багатоквітковий* (*Ranunculus polyanthemos* L.). Ця рослина з роду Жовтець (*Ranunculus*), з родини жовтцевих (*Ranunculaceae*). У своєму складі він містить *протоанемонін* ($C_5H_4O_2$) – летуча сполука з пекучим смаком та різким запахом [1]. По хімічній природі відноситься до лактонів, є похідним фурану і пірану. Він використовується у фармацевтичному виробництві, як антибіотик, тому що активний проти грампозитивних і кислотостійких бактерій. При надмірній кількості пари протоанемоніну викликає подразнення слизової оболонки очей, гортані та носа, сльозотечу та виділення з носа, а також кашель та спазми гортані. Викликає глибокий некроз тканин при ін'єкціях під шкіру [3].

Аконіт (*Aconitum*) — рід багаторічних трав'янистих рослин, які також належать до родини жовтцевих (*Ranunculaceae*) [2]. Ця рослина містить *аконітин* ($C_{34}H_{47}NO_{11}$) – дуже отруйний алкалоїд [1]. Аконітин в деяких країнах застосовується в мазях, як анальгезуючий засіб, але в дуже малій кількості. Вживання аконіту викликає відчуття печіння в порожнині рота і глотки, блювоту, пронос та нудоту. Можуть з'явитися запаморочення, головний біль, стан оглушення та слабкість. Важкі випадки відзначаються м'язовою

слабкістю, прискореним пульсом, затемненням свідомості, набряком легень, тремором та судомами. Смерть може настати від паралічу дихального центру [3].

Отже, знаючи о небезпечних речовинах, які містять у собі ці рослини, можна запобігти випадкам отруєння цими речовинами або ж надати якісну медичну допомогу, якщо отруєння все ж таки відбулося.

Список використаної літератури:

1. Н.А. Преображенский и Э.И. Генкин «Химия органических лекарственных веществ» 1953 – стр.484 (рос.)
2. В.И. Чопик, Л.Г. Дудченко и А.Н. Краснова «Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник» 1983 — стр.400 (рос.)
3. С.Н. Голикова «Неотложная помощь при острых отравлениях: Справочник по токсикологии» 1977 – стр. 221, 230 (рос.)

КОНВАЛІЯ ТРАВНЕВА

ХАССАЙ Л.Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О.В.

Темою дослідження є використання отруйних рослин в медицині. Метою дослідження є визначення властивостей діючих речовин отруйних рослин.

Об'єктом дослідження є Конвалія травнева.

Географічне поширення рослини. Ареал цього виду охоплює всю Європу, Кавказ, Малу Азію, Китай, Північну Америку. Поширений в широколистяних, соснових, змішаних лісах.

Опис рослини. Багатовікова, трав'яниста рослина, з тонкими повзучими кореневищами. Все листя конвалії довгасто-еліптичне, прикореневе, з довгими черешками. Квітки білі (іноді блідо-рожеві), малі за розміром, дзвіночкоподібні, утворюють односторонню квіткову кисть, мають приємний аромат. Має 6 тичинок, з товстими короткими нитями, прикріплених до основи оцвітини. Зав'язь округла, завершується коротким стовпчиком і невеликим рильцем. Плід має вигляд помаранчево-червоної шароподібної ягоди.

Токсичність. Всі частини рослини отруйні, містять в собі конваллятоксин.

Хімічний склад. Основні діючі речовини: конваллятоксин (у квітках 0,03-0,04%), стероїдний глікозид (0,005%), кардіотонічні глікозиди, похідні строфантидина, строфантидола. Квітки мають у складі сапонинові стероїди – конвалларінову кислоту та конвалларин.

Також Конвалія має у своєму складі цукри, крахмал, флавоноїди, органічні кислоти (лимонна, яблучна), ефірні масла, конваллозид, конваллозид, конваллямарин, локундизид.

Застосування в медицині. Конвалія травнева широко відома лікувальна рослина, що входить до фармакопей багатьох країн. В ролі сировини використовують трав'янисту частину, листя та квітки. Із сировини виробляють кардіотонічні препарати, які застосовують при серцевій недостатності, а також отримують сумарний флавоноїдний препарат конвалфлавін, що застосовується в якості жовчогінного засобу при холециститах, холангітах і т.д.

Протипоказання. Препарати Конвалії травневої, неочищені від сапонінів, протипоказані при шлунково-кишковому катарі, при гострих запаленнях нирок та печінки.

Отже, не дивлячись на отруйні речовини у складі Конвалії травневої, її широко застосовують у лікувальних цілях. Це справжнє джерело цінних макро- та мікроелементів. Відрізняючись таким унікальним багатим складом, його впевнено можна назвати панацеєю від багатьох захворювань. Рослина славиться своїми жовчогінними, спазмолітичними, сечегінними, протигарячковими, заспокійливими, кардіотонічними властивостями.

Список використаної літератури:

1. Петроченко В.І. Отруйні рослини України. Довідник. - 2012 р.
2. Кьосев П.А. Повний довідник лікарських рослин. -2005 р.
3. Державна фармакопея України.

ВИКОРИСТАННЯ БЕЛАДОНИ В МЕДИЦИНІ

ХОДУН Д.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА О.В.

Використання рослин у фармакологічних цілях з кожним роком зменшується в наслідок появи синтетичних замінників – вони дешевші та більш прості для використання, але чи кращі? На це питання ми й спробуємо відповісти. Темою нашої доповіді буде Беладона звичайна (лат.- *Atropa belladonna*) та її використання в фармакологічних цілях. Недостатнє висвітлення цього питання в медичній науковій літературі й обумовлює актуальність нашої роботи.

Беладона звичайна або ж лікарська – є отруйною багаторічною трав'янистою рослиною родини пасльонових. Вона широко розповсюджена в Україні: в Криму, Карпатах, західному Лісостепі, на Подільській височині. Найчастіше зустрічається в молодих зелених лісах. Заввишки приблизно 1-1,5 м, має розгалужене стебло та яйцевидно загострені листки, квітки мають темно-червоне забарвлення, поодинокі, плід – чорна ягода.

У фармакологічних цілях використовуються листки та корені. Листки збираються під час цвітіння, що проходить приблизно в червні-липні, а коріння восени, тільки у другорічних рослин.

Найважливішим компонентом хімічного складу Беладони є алкалоїди: гіосциамін, скополамін (гіосцин), глюкозид метилескулін, аспарагін. З гіосциаміна одержують атропін, шляхом нагрівання до температури вищої, ніж точка плавлення. Атропін вже й використовується у фармакології при лікуванні виразок, жовчнокам'яних хвороб, коліках з метою зняття спазмів. В офтальмології – для розширення зіниць і тимчасового позбавлення ока здатності до акомодатції. **Атропін** (лат. *Atropinum*) — блокатор М-холінорецепторів. Він пригнічує реакцію багатьох тканин та органів, зменшує секрецію залоз та викликає розслаблення гладеньких м'язів шлунка, кишок та жовчних шляхів. Окремими властивостями є прискорення серцебиття та підвищення збудливості дихального центра. Також, широко використовуються відвари Беладони при паркінсонізмі та захворюваннях прямої кишки.

У ході роботи ми з'ясували, що Беладона звичайна розповсюджена майже по всій Україні, її збір досить простий, а головним фармакологічним елементом є гіосциамін. Отже, рослина має зовсім незвичайні властивості, які можуть бути досить корисними кожному.

Список використаної літератури:

1. Петрученко В.І. Отруйні рослини України. Довідник. - 2012 р.
2. Кьосев П.А. Повний довідник лікарських рослин. -2005 р.

СКОПОЛІЯ КАРНІОЛІЙСЬКА, ЇЇ ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЯК ОТРУЙНОЇ РОСЛИНИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

ОНИШКО Е. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬЄВА О. В.

Скополія карніолійська – типовий представник роду *Scopolia*, що є отруйним, і зустрічається в Україні. Найчастіше представники цього роду зустрічаються в Карпатах, що є головним туристичним центром України.

Скополія Карніолійська (*Scopolia carniolica*) – трав'яниста багаторічна рослина, що відноситься до сімейства пасльонових (*Solanaceae*). Стебло висотою досягає 65 см, прямостояче. Листки розташовані по чергово, найвищі листки – зелені, зближені між собою, з яйцевидною листковою пластинкою, нижче листки сидячі, лускаті. На квітучих пагонах листки розташовані попарно. Кореневище товсте, багатоголове. Плодом є куляста коробочка, що відкривається кришкою. Споріднені види. Скополія дурманолиста (*S. stramonifolia* (Wall.)), тангутська (*S. tangutica* Maxim), жовта (*S. lurida* Dunal).

Поширення. В межах України росте в Карпатському регіоні (Карпати, Закарпаття), за межами на Кавказі та Закавказзі. Рослину занесено до Червоної книги України.

Хімічний склад. У кореневищах рослини містяться алкалоїди тропанової групи (0,5-0,68%): -гіосціамін (близько 0,04% в коренях), скополамін (в коренях до 0,04%), а також кумарин скополетин (в коренях до 0,21%).

У кореневищах Скополії жовтої (*S. lurida* Dunal.) міститься до 45 алкалоїдів; у скополії дурманолистої (*S. stramonifolia* (Wall.)) в кореневищах є до 4%, в стеблах і квітках-до 1,3% алкалоїдів.

Гіосціамін – алкалоїд, ізомер атропіну. Знижує секреторну діяльність залоз шлунка, слизової оболонки глотки, трахеї, бронхів, слинних та потових залоз. Знижує тонус та моторику гладкої мускулатури шлунку та кишківника, сечовивідних і жовчовивідних шляхів, бронхів. Прискорює серцебиття, збільшує об'єм серцевого викиду, викликає розширення зіниць, підвищення внутрішньо очного тиску, параліч акомодатії. Скополамін – хімічно близький до атропіну: є складним ефіром тропанової кислоти і скопіну. Подібний атропіну за впливом на периферичні холінореактивні системи. Як і гіосціамін викликає зниження секреції залоз, розслаблення гладкої мускулатури, збільшення частоти серцевих скорочень, розширення зіниць. Скополамін найчастіше викликає седативний ефект: знижує рухову активність, надає снодійну дію. Характерною особливістю скополаміну є те, що він викликає амнезію.

Отруєння. В токсичних дозах атропінопохідні збуджують центральну нервову систему, що призводить до розвитку гострого психозу, що проявляється плутаністю свідомості, галюцинаціями. Відзначається порушення акомодатії, світлобоязнь, тахікардія, підвищення температури тіла, сухість в роті. Можливі епілептичні судоми с наступним розвитком коматозного стану.

Застосування. Скополія входить до складу препарату «Атропін», що застосовується як протиспазматик, безпечніше при гострих шлунково-кишкових спазмах, бронхіальній астмі, а також при отруєнні прозерином, пілокарпіном, морфіном і мускарином. В офтальмології застосовують 0,5-1% розчини атропіну у вигляді капель для

очей з діагностичною метою. Скополамін використовують в психіатрії як заспокійливий засіб, в хірургії – разом з анальгетиками. Гіосциамін і скополамін входять до складу препарату «Аерон», що застосовується для лікування морської хвороби.

Отже, алкалоїди, що входять до складу Скополії карніолійської локалізуються переважно в кореневищі є ізомерами або похідними атропіну, тому і симптоматика отруєння а також їх використання будуть подібними. Тим не менш, в невеликих дозах (0,25-0,5 мг) можуть використовуватися в лікувальних цілях.

Список використаної літератури:

1. «Отруйні рослини України. Довідник». Петроченко В.І. 2012
2. «Повний довідник лікарських рослин». Кьосев П.А. 2005
3. «Державна фармакопея України»

ЧИСТОТІЛ ЗВИЧАЙНИЙ

КАПРАЛОВА В. Д. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК – САВЕЛЬЄВА О. В.

Отруйні речовини – це окрема і штучно обмежена група рослин, у складі яких наявні токсини. Вони можуть викликати симптоми хвороби чи призводити до смерті. Проте через наявність алкалоїдів у своєму складі вони пригнічують життєдіяльність бактерій. Ще з давніх часів через лікувальну дію люди почали використовувати їх у своєму житті.

« В краплі – ліки, у чашці – отрута ». Невелика зміна дозування може призвести до небажаних наслідків. Людина має обережно застосовувати ці рослини. Саме тому вивченню отруйних рослин треба приділяти більше уваги.

Метою роботи є дослідження представника отруйних рослин – чистотілу звичайного, його хімічного складу та показань до застосування.

Чистотіл звичайний (лат. *Chelidonium*) – багаторічна рослина сімейства макових, він виділяє сік жовтого або помаранчевого кольору, за консистенцією який нагадує молоко. Квітки численні, мають чотири пелюстки жовтого кольору, зібрані в суцвіття – зонтик. Знизу листя блакитно-зелені, зверху – зелені. Зустрічаються в районах з помірним кліматом, у тому числі на всій території України. Віддають перевагу ґрунту, в якому багато азоту, і затінені місця. Чистотіл застосовують внутрішньо і зовнішньо. Використовують наземну частину, але в кореневій системі більше цілющого молочка, саме тому для приготування ліків беруть корені.

Сходить – в березні-травні, а також наприкінці літа – восени. Цвіте в квітні-червні. Плодоносить в червні-серпні.

Ця рослина має протизапальну, жовчогінну, сечогінну та болезаспокійливу дію, може пригнічувати дію патогенних мікроорганізмів, знімає спазм, судоми. Його призначають для лікування підшлункової залози, жовчного міхура, печінки, виразки шлунка, доведено дію рослини проти пухлин. Ще з давніх-давен вона набула популярність у лікуванні хвороб шкіри. Чистотіл є протисвербіжним, резистентним (зміцнює імунітет шкіри), антисептичним, поживним, він регенує, тонізує шкіру та загоює рани.

Чистотіл широко застосовується завдяки своєму складу. Він містить понад 20 алкалоїдів (хелідонін, гомохелідонін, протопін, берберин) та інші азотовмісні сполуки, камеді та смоли, каротин, органічні кислоти (лимонну, бурштинову, яблучну), ефірні олії, сапонін, флавоноїди, мінеральні речовини – кремній, залізо, кальцій, магній.

Із застосуванням чистотілу потрібно бути дуже обережним, адже він має токсини, які можуть накопичуватися в організмі. Його застосування протипоказано вагітним жінкам і мамам, що годують груддю, а також при бронхіальній астмі, деяких неврологічних і серцевих захворюваннях.

Отже, чистотіл є надзвичайно корисною рослиною, надає допомогу при лікуванні різноманітних захворювань. Використовується в традиційній і нетрадиційній медицині, але, як й інші отруйні рослини, має обмеження до застосування з метою запобігання побічних ефектів.

Список використаної літератури:

1. В. І. Чопик, Л. Г. Дудченко, А. Н. Краснова. Дикорастущие полезные растения Украины. Справочник. - Київ: Наукова думка, 1983. - 400 с.
2. Єлін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шабарова С. І. Дари лісів. — Київ : Урожай, 1979. — 440 с.
3. Мазнев Н. И. Золотая книга лекарственных растений / Н. И. Мазнев. — 15-е изд., доп. — М.: ООО «ИД РИПОЛ Классик», ООО Издательство «ДОМ. XXI век», 2008. — 621 с.
4. Мазнев Н. И. Травник / Н. И. Мазнев. — М.: ООО «Гамма Пресс 2000», 2001. — 512 с. с илл.
5. Товстуха Є. С. Фітотерапія / Є. С. Товстуха. — К.: Здоров'я, 1990. — 304 с., іл., 6,55 арк. іл.
6. Чухно Т. Большая энциклопедия лекарственных растений / Т. Чухно. — М.: Эксмо, 2007. — 1024 с.

ДУРМАН У МЕДИЦИНІ

ШЕНГЕР А. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А.І.

Дурман (*Datura stramonium* L.) – це трав'яниста багаторічна рослина, яка вирощується в помірному і тропічному регіоні земної кулі. Всі види дурману є отруйними в природі. Насіння і квіти більш отруйні в природі. Використання дурману відомо за гарячковим станом і навіть смертю. Однак, в Аюрведе, він використовується як медичинська і ритуальна рослина. Навіть будучи отруйною рослиною, дурман використовується з давніх часів лікарями.

Спочатку дурман був знайдений у Сполучених Штатах Америки, але тепер він поширився по всьому світу. У Сполучених Штатах дурман зазвичай зустрічається в Південній Америці та Мексиці. Також він є в південній Каліфорнії, східному Техасі і в північному регіоні Арізони, Нью-Мексико, Юті і Неваді. Він росте в тропічному, а також помірному кліматі, де його можна знайти в бічній доріжці, а також в розсаднику лікарських рослин. У Європі він росте як бур'ян на пустирі. В Індії він поширен в Гімалайському регіоні [1].

Із дурману використовуються насіння, квіти і листя. Всі частини дурману містять небезпечний рівень отрути, такі як тропанові алкалоїди, атропін, гіосціамін, скополамін, які розглядаються як деліріони або антихолінергіки. Дурман слід приймати тільки після консультації з лікарем, оскільки різниця між медичною дозою і токсичною дозою дуже мала.

В медицині листя дурману використовують для лікування болю. Пасту з обсмажених листя наносять на область для полегшення болю. Також листя

використовують в якості фітотерапії, особливо у випадку аюрведи для астми і кістки. Листя дурману збагачені гіосціаміном і атропіном, можуть бути використані як препарат, що змінює розум. Настій з листя дурману використовують для полегшення артриту, такого як ревматизм і подагра. Дим від спалювання листа дурману застосовують для лікування астми і бронхіту. Сік з листя дурману використовується для лікування болів у вухах.

Насіння і листя дурману використовують як антиастматичний, спазмолітичний, снодійний і наркотичний засіб. Насіння застосовують при лікуванні свищів і абсцесів. Масляний екстракт із насіння даних використовується для лікування облісіння і стимулювання росту волосся. Етанольний екстракт датури використовується як репелент проти личинок і комарів [2].

Побічні ефекти:

- хімікати дурману, такі як скополамін і атропін, використовуються як отрута при вбивствах і самогубствах;
- дурман збільшує серцебиття і може призвести до зупинки серця;
- прийом дурману може викликати буйну поведінку, оскільки наявність хімічної речовини називається антихолінергічною;
- дурман може негативно впливати на нервову систему;
- сік листя дурману дуже шкідливий для очей.

У сучасній фармакології дурман входить до складу таких препаратів як : «Аерон», Астматин, Гидробромид скополаміна.

То ж можна зробити висновок, що дурман слід використовувати в лікарських препаратах тільки після консультації з лікарем.

Список використаної літератури:

1. <http://indasad.ru/lekarstvennye-rasteniya/3507-durman-lechebnye-svoystva-i-protivopokazaniya>
2. <http://viride.ru/lekarstvennyie-rasteniya/durman-obyiknovennyiy-datura-stramonium-l.html>

БЕЛЕНА

ОЛІЙНИКОВА Я.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.

Белена (від латинського *Nyosýamus*) – належить до роду трав'янистих рослин родини Пасльонових (*Solanaceae*). Інші назви цієї рослини: блекота, шалена трава, зубник, короста. До роду Белини відноситься понад 20 видів : Белена сітчаста, Белена біла, Белена золотиста, Белена чешська, Белена Камерара, Белена чорна, Белена крихітна

Більша частина видів поширена від [Канарських островів](#) до [Індії](#). Рoste обабіч доріг, на пустирях, на подвір'ях та городах, тобто часто зустрічається там, де живе людина. Заростей не утворює, зростає поодинокі чи невеликими групами.

Стебло белени товсте, з великою кількістю волосків, висотою до 150см. *Листя* видовжене, перисто-лопаті або розділені, рідше цільні, частіше темно-зеленого кольору. *Квіти* великі, темно-жовтого кольору з фіолетовими прожилками. *Чашечка* дзвоноподібна, біля плодів збільшена, твердіша, з різко видатними жилками. *Вінчик* лійкоподібний або трубчасто-лійкоподібний, з п'ятилопатним відгином. Під час цвітіння

рослина виділяє неприємний запах. *Плід* являє собою коробочку або кувшинчик, який відкривається кулястою кришечкою. *Насіння* на зовнішній вигляд схоже на макове- мілке, темно-коричневого кольору, яке з'являється в кінці літа.

Белена містить скополамін, який визиває прискорення серцевних скорочень розслаблення гладких м'язів. Окрім цього рослина сприяє зменшенню рухової активності, надає снодійливої дії, а також припиняє секрецію потових залоз. Для Белени характерна холінолітична дія.

Белена- дуже отруйна рослина, отруйними є всі частини рослини, особливо насіння. Квіти стають токсичними в кінці весни. Белена містить алкалоїди: гіосциамін, атропін, скополамін. Симптоми отруєннями є: порушення тям, температура, прискорене серцебиття, сухість в роті, порушення зору. Симптоми проявляється вже через 15-20 хвилин.

Призначення ліків, які містять белену, є рідким явищем, оскільки кількість діючих речовин сильно вагається в залежності від часу збирання рослини. Проте варто відмітити, що ця рослина дуже гарно знімає спазми кишечника та шлунку, знижує занепокоєння, зменшує старече тремтіння. Масло Белени являється ефективним засобом при сильному болю. Жирні масла Белени використовуються лише при ревматичному болю. Белену раніше застосовували в руській народній медицині для лікування зубного болю. Белена єгипетська (*Hyoscyamus muticus L.*) культивується як джерело атропіна.

Список використаної літератури:

1. Белена // Барі — Браслет. — М. : Радянська енциклопедія, 1970. — (Велика радянська енциклопедія : [в 30 т.] / гол. ред. А. М. Прохоров ; 1969—1978, т. 3).
2. *Пояркова А.І.* Род 1317. Белена — *Hyoscyamus L.* // Флора СРСР : в 30 т. / почато при кер. и під гол. ред. В. Л. Комарова. — М. ; Л. : Вид-во АН СРСР, 1955. — Т. 22 / ред. тома Б. К. Шишкін, Е. Г. Бобров. — С. 86—99. — 861 с. — 3000 екз.
3. *Танфіле 'в Г. І.* Белена // *Энциклопедичний словник Брокгауза та Ефрона* : в 86 т. (82 т. і 4 доп.). — СПб., 1890—1907.

АЛКАЛОЇДИ

АХМАДІ МАЛІКА. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.

Термін алкалоїди - в перекладі з арабського означає «подібний до луку» – речовини органічного походження, які містять азот, переважно рослинного походження; мають складну хімічну будову та мають лужні властивості.

В практичній медицині набули широкого застосування близько 90 алкалоїдів як в чистому вигляді так і у вигляді галенових препаратів; мають велике значення в обміні речовин, виступаючи стимуляторами і регуляторами біохімічних процесів в живих організмах [1].

Як правило алкалоїди, близькі по своїй хімічній будові, зустрічаються в межах однієї родини. Значна їх кількість налічується в рослинах родин жовтецевих, макових, пасльонових, метеликових; представлені сумішшю алкалоїдів (у висушеному молочному соку головок маку снотворного їх - 28; у корі хінного дерева – 24; в листі тютюну – 10). На прикладі виділених з рослини раувольфія зміїна алкалоїдів, розглянемо їх властивості, особливості зберігання та застосування в медичній практиці сьогодення [2].

Зі всіх видів раувольфії виділено близько сотні алкалоїдів, сума їх у кореневій частині рослин складає 0,7-2,4%, причому зовнішня частина кори містить значно більше

алкалоїдів, ніж його внутрішня частина. В корені рослини знаходиться близько 15 алкалоїдів, зокрема: резерпін, аймалін, йохімбін, тебаїн, папаверин, які набули широко використання в сучасній медицині. Кількісний та якісний склад алкалоїдів може змінюватися в рослинах в залежності від пори року, періоду вегетації, нерівномірного розподілу в ґрунті мікроелементів, вологи. Значну кількість алкалоїдів виділили з кореня раувольфії індійські вчені в 1931 році. В 1944-1952 роках вченими Г. Сен і Ч. Бозе виділено речовину резерпін, яка мала властивість знижуючи артеріальний тиск. В основі структури всіх алкалоїдів раувольфії лежить система індолу, тому вони хімічно близькі і мають загальні реакції, характерні для нього. Вони мають особливості умов зберігання, так чисті алкалоїди - зберігають як отруйні речовини; лікарські засоби у формі таблеток - як сильнодіючі речовини; комбіновані лікарські засоби - за загальним списком [3].

Алкалоїди раувольфії мають широкий спектр дії і застосовуються як гіпотензивні, нейролептичні, заспокійливі засоби.

В Україні зареєстровані лікарські засоби: Норматенс, таблетки виробництва Ай-Сі-Ен Польфа Жешув АТ, Польща є комбінацією гіпотензивних і діуретичних засобів; Раунатин-Здоров'я, таблетки виробництва Фармацевтичної компанії "Здоров'я", Україна – в основі лікарського засобу лежить сума алкалоїдів резерпінової групи [4].

У медицині застосовують також корінь раувольфії у вигляді настоянки. У гомеопатії засіб *Rauvolfia serpentina* застосовується при психічних станах і для нормалізації артеріального тиску в розведенні 3× і 6×.

Алкалоїди раувольфії мають низку суттєвих негативних властивостей; більшість з них викликають залежність, є сильнодіючими отрутами та можуть викликати летальний кінець. Досить складний механізм дії на організм виявляє резерпін - посилює виділення лактогенного гормону, що зумовлює розвиток раку молочної залози. Враховуючи всі недоліки, в Україні наразі як сам препарат так і його комбінації не знайшли широкого застосування в медичній практиці.

При отруєнні препаратами раувольфії показано промивання шлунка, прийом сорбентів; негайна симптоматична терапія в умовах лікувального закладу.

При виникненні симптомів паркінсонізму застосовують лікарський засіб Циклодол, проводять детоксикацію. При вираженому зниженні артеріального тиску, колапсі необхідно хворого покласти на спину, піднявши догори ноги; за необхідності - внутрішньовенно вводять розчини реополіглюкіну або мезатону. При різкому пригніченні дихання або його затримці проводять відсмоктування слизу з дихальних шляхів, оксигенотерапію. Перед оперативним втручанням прийом препаратів припиняють за кілька днів до операції; при екстренній операції - під загальною анестезією проводять попередню медикаментозну підготовку хворого атропіном. Особливістю препаратів є посилення клубочкової фільтрації в нирках, що призводить до збільшення ниркового кровообігу [5].

Специфічної протиотрути при передозуванні препаратів раувольфії не виявлено.

Таким чином, ліки, які виготовляються з алкалоїдних рослин, мають складну і багатогранну дію на живі організми, зокрема активізують поділ клітин, підвищують артеріальний тиск, посилюють загальний обмін речовин, поліпшують виділення травних залоз.

Слід пам'ятати: при передозуванні і підвищеній чутливості до алкалоїдів раувольфії можуть бути найбільш виражені прояви гіперемії слизових оболонок очей,

шкірні висипи, уповільнене серцебиття, слабкість, запаморочення, задишка, кошмарні сни, паркінсонізм. Препарати протипоказані вагітним та у період годування груддю, так як алкалоїди проникають через плаценту і в грудне молоко, дітям. Препарати раувольфії посилюють дію снодійних препаратів, послаблюють дію протиепілептичних засобів. Тому лікування такими лікарськими засобами повинно проводитися під наглядом лікаря [6].

Список використаної літератури:

1. Шульпин Г.Б. Ця захоплююча хімія/Г. Б. Шульпин. - М., 1984.- С. 92-93.
2. Гродзінський А. М. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник/ А. М. Гродзінський. — К., 1992. — С. 544.
3. Національний фармацевтичний університет. Фармацевтична енциклопедія/В. П. Черних// Харків (Україна). - 2005. - С. 44.
4. "Державний експертний центр Міністерства охорони здоров'я України"/ інформаційно-пошукова система "Державний реєстр лікарських засобів України".
5. Машковський М. Д. Лікарські засоби/ М. Д. Машковський//14 видання. - Т.1.–М., 2000. – С. 432-436.
6. Компендіум-2016-Лікарські засоби/ ТОВ «Моріон»//. – К., 2016. – С. 321.

БЕЛАДОНА ЗВИЧАЙНА

ГОРБАТЕНКО І. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: АС. ТЮПОВА А. І.

На теренах України росте велика кількість різних рослин. Багато з них використовуються у народній медицині та деякі з них у традиційній для виготовлення таблеток та інших лікувальних засобів. Проте багато хто не знає, що далеко не всі рослини є настільки корисними, при передозуванні або неправильному застосуванні, деякі з них можуть не просто зашкодити здоров'ю, але й призвести до летальних випадків.

Основною причиною отруєння є не вміння відрізнити отруйну рослину від корисної, особливо це стосується маленьких дітей, які, гуляючи у лісі або у полі чи степу можуть з'їсти привабливі плоди деяких отруйних рослин, не знаючи про їхню шкоду для здоров'я. Тому вивчення таких рослин є дуже важливим, бо допомагає краще їх застосовувати та оберігає багатьох від їхньої шкоди.

На сьогоднішній день в Україні росте близько 300 видів отруйних та напівотруйних рослин, які активно використовуються для лікування. Більшість з них повністю вивчені, і спеціалісти знають, як правильно їх слід застосовувати та в яких дозах, щоб боротися з різними хворобами, не зашкодивши здоров'ю.

Беладона звичайна (*Atropa belladonna*) звичайна містить у собі тропанові алкалоїди у складі яких є атропін ($C_{17}H_{23}NO_3$), гіосціамін ($C_{17}H_{23}NO_3$) та скополамін ($C_{17}H_{21}NO_4$). Найбільша кількість цих речовин знаходиться у листках, коли рослина цвіте. У коренях багато алкалоїдів під кінець вегетаційного періоду. Також у рослині є глікозид, скополетин ($C_{10}H_8O_4$), а також метилескулін [1].

У медицині використовують коріння беладони, яке, викопуючи весною чи восени, промивають у воді і висушують та листя, котре збирають, коли рослина цвіте і також висушують.

Через те, що ця рослина містить алкалоїд атропіну, вона має особливі фармакологічні властивості. Беладона знімає спазми та має знеболюючий ефект. Має

здатність зменшити виділення шлункового соку, поту та слини, також пришвидшує роботу серця.

Атропін можна використовувати для зняття спазмів під час лікування астми бронхів, шлункової виразки, хронічному гастриті, спазмах кишечника та коліках у нирках чи печінці. Також атропін можна застосовувати при інфаркті чи стенокардії.

Ліки, які виробляються з беладони звичайної, застосовують проти алергії, безсонниці, туберкульозу легень, порушенні менструального циклу, геморої, також ліки, які містять у своєму складі цю рослину, використовують для профілактики хвороби Паркінсона чи боротьбі з хворобами очей.

В аптеках продаються багато різних препаратів, у складі яких є беладона звичайна, наприклад:

– **Бенасал** в таблетках (який застосовують при захворюваннях, пов'язаних із шлунково-кишечним трактом).

– **Бекарбон** в таблетках (його застосовують від спазмів кишечника та для зменшення кислотності шлунку).

– **Белоїд** в драже (ефективно бореться з безсонницею та алергією).

Варто пам'ятати, що беладона звичайна містить багато отруйних алкалоїдів, а саме, атропін. Сік плодів цієї рослини може спричинити важке отруєння [3].

Бузина чорна (Sambucus nigra) Для боротьби з хворобами у медицині використовують усі частини рослини: листя, квіти, плоди, кору та коріння, бо бузина містить у собі велику кількість біологічно-активних речовин. У корінні знаходяться сапоніни, кора містить цукри, ефірну олію та органічні кислоти. До складу цвіту бузини також входить ефірна олія, а ще холін та рутин. А листя багате на різного виду кислоти: аскорбінова, лимонна, оцтова та винна [2].

Залежно від вмісту біологічно-активних речовин фармакологічні властивості бузини чорної у кожній частині цієї рослини можуть відрізнятися. Ось, наприклад, сечогінні властивості мають усі частини цієї рослини, але обезболюючий ефект мають тільки квіти бузини, кора та корені мають послаблюючий ефект, а плоди та листя мають протизапальні властивості.

Ліки, що виготовляють з бузини чорної широко застосовуються у народній та традиційній медицині. Настоянку з квітів цієї рослини офіційна медицина радить вживати для лікування бронхіту, грипу, запалення легень, захворювань нирок та сечового міхура. В гінекології настій з квітів використовують для запобігання запальних процесів.

В народній медицині є популярними усі частини цієї рослини. Настоянки з квітів та ягід бузини, чи відвари з кори і коріння часто застосовують для лікування захворювань дихальних шляхів, запорів, геморою, а також як жовчогінний засіб. Ліки виготовлені з бузини чорної використовують для лікування запалення горла та ангіни.

Слід пам'ятати, що бузина чорна має отруйні властивості. Сирі плоди їсти не можна. У листках цієї рослини є багато отруйних речовини, зокрема алкалоїд коніїн і глікозид самбунігрин, під час розщеплення якого утворюється синильна кислота [3].

В природі існує багато різноманітних рослин, котрі здатні водночас івилікувати і зашкодити організму людини, тому варто уважно вивчати їхні властивості та лікувальні і шкідливі ефекти.

Список використаної літератури:

1. <https://zillya.in.ua/beladona-zvichajna-duzhe-korisna-ta-otrujna-roslina/>

2. <https://zillya.in.ua/buzina-chorna-farmakologichni-xarakteristiki-ta-recepti/#top>
3. http://kolosok.org.ua/wp-content/uploads/2015/03/kolosok_2015_04.pdf

ДУРМАН ЗВИЧАЙНИЙ

ЯНКОВСЬКА Я. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.

В Україні близько 500 небезпечних отруйних видів рослин. Швидке їх поширення є великою проблемою для сучасного суспільства. Особливо це стосується синантропних рослин - це ті, які зростають поблизу людського житла та пристосувалися до умов навколишнього середовища.

Існують різні системи класифікації отруйних рослин, що базуються на специфіці складу чи токсичної дії біологічно активних речовин. Найбільша кількість отруйних рослин серед квіткових дводольних, серед них виділяють: безумовно отруйні й умовно отруйні. Переважну більшість яких відносять до умовно отруйних.

Серед найбільш небезпечних безумовно отруйних синантропних видів рослин є дурман звичайний.

Дурман звичайний (*Datura stramonium* L.) – однорічна трав'яниста рослина родини пасльонових (*Solanaceae*) з гіллястим, прямостоячим, гладким, порожнистим стеблом, висотою 40 – 120 см. Листя яскраво-зелене з блідою нижньою поверхнею. Квіти великі, з ліycopодібними білими віночками.

Всі види дурману містять токсичні алкалоїди, як скополамін, гіосциамін, атропін, які переважно містяться в насінні і квітках рослини. Алкалоїди — органічні основи, що містять Нітроген і утворюють з кислотами солі, добре розчинні у воді. У рослині вони містяться у вигляді солей різних органічних кислот. У листі міститься 0,23-0,37% алкалоїдів, з яких головними є скополамін, гіосциамін і атропін, також є ефірне масло 0,04%, каротин до 0,1% і дубильні речовини 1,7% [1]. Сапоніни містяться в рослині у вигляді стероїдів спіростанового ряду і тритерпенових сапонінів. Водні розчини їх при струшуванні утворюють стійку піну. Вони мають пекучий гіркий смак, уражають слизові оболонки і спричиняють рефлекторне збудження блювального центру, посилюють секрецію бронхів. Сапоніни мають біоцидну дію, спричиняють гемоліз еритроцитів. Вони майже не всмоктуються у травному тракті, призводять до паралічу ЦНС. Також насіння дурману містить 17-25% жирної олії, до складу якого входить гліцериди лінолевої до 45%, олеїнової до 40%, пальмітинової до 12%, стеаринової та лігноцеринової кислот [1].

Найбільша кількість алкалоїдів накопичується в рослині в кінці літа і залишається постійним до кінця вегетації. Через наявність цих речовин дурман використовувався в деяких культурах протягом століть як галюциноген.

Всі частини рослини є отруйними, хоча їх використовують для виготовлення лікарських препаратів. У сучасній медицині астматол і астматін застосовують головним чином для лікування бронхіальної астми, а також при судорожному кашлі і захворюваннях дихальних шляхів, що супроводжуються спазмами мускулатури бронхів. Їх терапевтичний ефект пояснюється холінолітичною і спазмолітичною дією гіосциаміна та інших алкалоїдів, що містяться в дурмані [1]. Насіння дурману - сировина для отримання атропіну. У гомеопатії дурман застосовують при лікуванні правця, кашлюку, епілепсії, менінгіту.

Отруєння дурманом проявляється першінням у горлі, нервовим збудженням, сильним головним болем, сухістю в роті, галюцинаціями, психічними розладами та появою паралічів. Щоб уникнути отруєння, після контакту з рослиною, ні в якому разі, не можна торкатися очей і треба ретельно вимити руки з милом.

Раціональне використання всього різноманіття синантропних видів отруйних рослин є дуже актуальним і має важливе народногосподарське значення. Профілактика отруєнь рослинами полягає насамперед у санітарно просвітницькій роботі з населенням. Варто знати отруйні рослини України, та її найбільш небезпечні види, звертати увагу на значення отруйних рослин для здоров'я організму людини та водночас про шкідливий вплив, види отруєнь та профілактику. Знання про отруйні види рослин і їх токсичні властивості є основою успіху в боротьбі з такими отруєннями.

Список використаної літератури:

1. Атлас лікарських рослин СРСР. М. Видавництво мед. літ. 1962р.

ХІМІЯ ОТРУЙНИХ РОСЛИН: ЧЕМЕРИЦЯ ЛОБЕЛІЄВА

АЛЕНЧИК Н. П. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н. М.

Світ рослин - великий і різноманітний. Людям потрібні рослини, вони дають нам їжу і повітря, а деякі з них і лікують. Люди завжди хотіли бути здоровими, бо коли людина здорова, у неї гарний настрій, продуктивна робота, вона повна сил, молодості і має тягу до життя. Але рослини можуть не тільки вилікувати, а й нанести шкоду. Ця тема є актуальною, бо, щоб не згубити своє здоров'я, потрібно знати усі властивості тих рослин, якими ми лікуємося [1].

Чемериця лобелієва (*Veratrum lobelianum*), народна назва - лялька. Це багаторічна, трав'яниста рослина із родини Лілових, висотою до двох метрів, з потужним стеблом, крупним листям та зеленими квіточками. Ареал проживання у неї великий, зростає навіть в Арктиці. На Західній Україні росте Чемериця біла, але вона дуже схожа за своїм хімічним складом і властивостями з чемерицею лобелієва [2]. Рослина - дуже отруйна, бо з коренів виділено велике число алкалоїдів. Із літературних джерел відомо [3], що вони вперше досліджувалися Пельтьє і Каванту в 1819 р. Згодом вивчення було проведене Райтом і Леффом в 1879 р., а останнім часом Джекобсом і Крейгом, які детально виділили наступні кристалічні алкалоїди:

1. Йєрвін ($C_{27}H_{39}O_3N$).
2. Ізоєрвін ($C_{27}H_{39}O_3N$)- кристалізується з хлороформу або спирту.
3. Псевдоєрвін ($C_{33}H_{49}O_8N$)- кристалізується зі спирту, тому важко розчинний у спирті і бензолі, майже не розчиняється в ефірі. Дає кристалічний хлор гідрат і сульфат.
4. Рубієрвін ($C_{27}H_{43}O_3N$)- кристалізується в голках зі спирту, дає бром гідрат.
5. Ізорубієрвін ($C_{27}H_{43}O_2N$)- пл. при 218 °. Безводний ізорубієрвін плавиться при 244.
6. Вератрозин ($C_{33}H_{49}O_7N$)- розкладається на суміш спирту і хлороформу.
7. Вератромін ($C_{27}H_{39}O_2N$)- продукт гідролізу вератрозина.

А також дубильні речовини, смоли, цукри, крохмаль, барвники, органічні кислоти, жири і білки. Будова цих алкалоїдів повністю не доведена. Народна медицина рослину використовує для позбавлення від педикульозу, корости і для того, щоб відновити зростання волосся. З допомогою відварів і настоек можна розтирати м'язи і суглоби, які болять. Деякі знахарі вважають, що чемериця лобелієва має загальну токсичну дію при алкогольній залежності, бо з її допомогою можна вилікувати людину від неї. Але

запам'ятайте, такий метод лікування є вкрай небезпечним, все може закінчитися тяжкими наслідками і летальним результатом [4].

У сучасному ринку лікарських засобів чемерицю використовують для виробництва таких зовнішніх препаратів, як чемерічна вода. Це спиртова настоянка кореневищ чемериці лобелієва. Її коріння, містять активні речовини - алкалоїди, які надають нейротоксичний вплив на вошей. Доступна ціна препарату, його ефективність проти вошей і простота в застосуванні роблять воду чемериці відмінним засобом від педикульозу. Однак варто знати, що чемериця - це дуже отруйна рослина, а тому застосовувати настоянку можна тільки зовнішньо. Воду можна купити в аптеках України. Вченими доказано, що механізм дії препарату зумовлений впливом на гладку мускулатуру кишечника паразитів, що порушує їх здатність харчуватися та розмножуватися [5]. Крім того, препарат при зовнішньому застосуванні покращує ріст волосся, чинить слабку болезаспокійливу, антибактеріальну дію. З інструкції препарату [6], ми знаємо, що він викликає алергічні реакції у вигляді шкірного свербіжжя, еритеми. При випадковому потраплянні препарату внутрішньо можливі нудота і блювання. Категорія відпуску води за рецептом. Виробник: ПАТ «Хімфармзавод «Червона зірка» [7].

Таким чином, сучасна фармакопея не для багатьох лікарських засобів використовує цю рослину, бо зараз набагато дешевше взяти штучну сировину для багатьох ліків. Проте, лікам все одно не обійтися без корисних властивостей рослин.

Список використаної літератури:

1. <https://works.doklad.ru/view/jgeGFRkz4Uo/all.html>
2. <http://jakvylikuvaty.pp.ua/3087-chemericya-lobelyeva-opis-korishn-vlastivost-zastosuvannya.html>
3. Енциклопедія лікарських рослин. - М.: Будинок МСП. Т. А. Гончарова. 2005.
4. <http://factosvit.com.ua/chemerytsya-lobeliyeva/>
5. Єлін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шаброва С. І. Дари лісів. — К.: «Урожай».
6. Інструкція застосування препарату.
7. https://pidruchniki.com/74855/meditsina/chemeritsya_lobeliyeva_veratrum_lobelianum_bern

ОТРУСНІ РЕЧОВИНИ В МЕДИЦИНІ: БУЗИНА ЧОРНА

ЖИЛІНА А. А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК САВЕЛЬЄВА О. В.

Як ми всі знаємо, отруйними рослинами є такі рослини, які містять токсини. Через них існує ризик виникнення хвороби, травми або навіть смерті живої істоти. Ці речовини можуть знаходитися як у всій рослині, так і в окремих її частинах: надземних (тобто в листках, квітках, плодах, насінинах, корі) або підземних (кореневищах, коріннях, цибулинах, бульбах). Але, незважаючи на патогенну дію, вони мають також позитивні властивості. Такі рослини використовуються у народній медицині та з них виготовляються ліки у фармацевтичній промисловості.

Більшість отруйних рослин росте у тропічних країнах. Але вони існують і в Україні. У нас росте близько 250-300 видів з відомих 10 тис.

Тож метою нашого дослідження було проаналізувати використання отруйних рослин в українській медицині. Об'єктом нашого дослідження була **Бузина чорна** (*Sambucus nigra* L.).

Це представник родини Адокові, рід Бузина. Багаторічний чагарник або деревце 2-6 м (але іноді буває до 10 м) заввишки. Квітне з травня до червня. Суцвіття збираються у час повного цвітіння, а плоди – з липня по серпень. Поширена у правобережному та лівобережному Лісостепу, Закарпатті, Прикарпатті та Поліссі, іноді зустрічається в Карпатах. Місцями утворює зарості.

Щодо морфологічної характеристики, треба згадати, що пагони буруваті, з широкою, білою серцевиною, листки яйцеподібні, при їх розтиранні відчувається неприємний запах, квітки жовтувато-білого кольору, суцвіття плоске багатоквіткове щитковидне, а плоди - чорні кістянки.

Щодо хімічного складу, то Бузина чорна має різні біологічно активні речовини у своїх різних частинах. *Квітки* містять глікозиди, напівтверду ефірну олія, холін, рутин, каротин та різні кислоти, такі як оцтова, аскорбінова, хлорогенова та інші. У плодах є антоціани, самбуцин, карбонові кислоти та амінокислоти (тирозин наприклад). Тригліцериди та самбунигрин добувають з насіння. Сухе листя містить ефірну олію з терпенами і парафіноподібними речовинами, а у свіжому листі є аскорбінова кислота з каротином. Корінь Бузини чорної має сапоніни, дубильні та гіркі речовини, а кора містить ефірну олію, холін, бетулін, органічні кислоти та титерпенові сполуки.

Через свій хімічний склад Бузина чорна користується популярністю в різних галузях. Наприклад, плоди використовуються для забарвлення шовку. Але нас цікавить лише медичний напрям. Препарати з квіток бузини чорної мають потогінну, сечогінну, протизапальну, дезінфекційну дію. Їх застосовують у вигляді настоїв, наварів, відварів, при застуді, грипі, захворюваннях верхніх дихальних шляхів, нирок і сечового міхура, для полоскання порожнини рота. Сечогінними властивостями володіє також кора бузини, що підтверджено клінічними спостереженнями.

Як засоби народної медицини відомі листя і молоді (до 2 років) гілки, що володіють проносними властивостями. У народній медицині відвари з квіток бузини приймають при хворобах нирок, ревматизмі, подагрі та запаленнях суглобів. Молоде листя бузини, відварені в молоці, застосовують зовнішньо як протизапальний засіб при опіках, фурункулах, попрілості, запаленні гемороїдальних вузлів.

Отже, не дивлячись на отруйні речовини Бузини чорної, вона широко використовується у медицині. Маючи в своєму хімічному складові багатство елементів, рослина славиться своїми потогінними, сечогінними, протизапальними, дезінфекційними діями.

ВОРОНЯЧЕ ОКО ЗВИЧАЙНЕ (PARIS QUADRIFOLIA)

БОРЩОВА З. Г. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЗАВАДА О.О.

Вороняче око звичайне – таку назву рослина має через те, що її чорні ягоди дуже подібні до ока птаха. Також можна зустріти такі назви як сухотник, хрест-трава, хрещате зілля.

Рослина найчастіше виростає в листяних і змішаних лісах, проте її можна зустріти і в хвойних лісах і лісостепу. Зустрічається рослина майже всюди на території Європи, а також зростає в Сибіру, Азії та Північній Америці.

Вороняче око звичайне багаторічна трав'яниста рослина з довгим горизонтальним кореневищем і гладким прямостоячим стеблом довжиною 10-30 см. У верхній частині стебла розташовується чотири листя (саме через це отримала назву хрест-трава), довжина яких може досягати 10 см. Цвіте рослина переважно у травні-червні, утворюючи тільки одну квітку. Плоди дозрівають наприкінці літа. Ягоди чорні, блискучі, мають сизий наліт. При перших заморозках надземна частина рослина звичайного відмирає. Залишається лише підземне кореневище, з якого навесні виростає новий надземний пагін.

Всі частини рослини отруйні. Коріння містять сапоніни стероїдного будови і алкалоїди; трава алкалоїди, флавоноїди, глікозиди парастіфін і парадін, пектинові речовини, органічні кислоти, кумарини і вітамін С. Через те, що рослина отруєна офіційною медициною не використовується.

Незважаючи на те, що вороняче око звичайне отруйна рослина, народна медицина використовує її для лікування туберкульозу, мігрені, невралгії та інших захворювань. Найчастіше фітотерапевти пропонують готувати відвари, настої і настоянки на основі листя, коріння і ягід рослини. Використовується також сік ягід. Приймати ці препарати рекомендується малими дозами і виключно під наглядом фахівця, щоб не припустити отруєння.

ГОРИЦВІТ ВЕСНЯНИЙ – КОРИСНА ОТРУЙНА РОСЛИНА

ЗУБРІЙ О. В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: СЕМКО Г. О.

За різноманітністю біохімічних процесів рослинний організм є унікальним створінням природи. У процесі життєдіяльності рослини синтезують біологічно активні речовини, які беруть участь в регуляції обміну речовин і виконують різноманітні функції. Рослинні отрути відносяться до цієї групи речовин. Величезна кількість отруйних речовин рослин класифікують в залежності від їх хімічної природи (алкалоїди, глікозиди, сапоніни, кумарини та інші речовини).

Одним із прикладів отруйних рослин є горицвіт весняний. У науковій літературі горицвіт весняний відомий під назвою *Adonis vernalis L.*, чим він завдячує фінікійському богу Сонця – Адону [1]. Ще у XVI сторіччі його траву й кореневище використовували в народній медицині при різких захворюваннях серця й нирок, а також при судорогах та істерії. Проте наукове обґрунтування цілющої дії горицвіту весняного було дано лише наприкінці минулого сторіччя лікарем М.А. Бубновим під керівництвом видатного клініциста С.П. Боткіна. Відтоді горицвіт весняний зайняв належне місце в медицині і був визнаний надійним й ефективним засобом при лікуванні серцево-судинної недостатності. Успішно використовують горицвіт і в невропатологічній практиці.

У траві горицвіту весняного міститься більше 25 серцевих глікозидів (0,06-0,21%). Наземна частина (трава) в пору цвітіння містить серцеві глікозиди, які визначають його фармакологічну активність. Із наземної частини рослини виділені активні глікозиди такі, як цимарин (розчіплюється на цимарозу і строфанітидин), К-строфантин-β (розчіплюється на цимарозу і глюкозу та на аглікон строфанітидин). Окрім того, у горицвіті містяться сапоніни, адомидозид, адолінова кислота, хінони, фітостерин, спирт адоніт. Основним глікозидом є адонітоксин, який складається з токсигеніну та цукрів рамнози. [2, 3] У коренях горицвіту знайдено кумарин вернадин. Також присутні флавоноїди (оріентін,

гомооріантін, адоніверніт, вітексин, гомоадоніверніт, ізооріантін, моносілозидізооріантін, верналозид), дубильні речовини (1,25-4,58%), алкалоїди (0,015-0,17%), сапоніни, фітостерини, вітамін С, органічні кислоти, 2-6-діметоксіхінон, макро- і мікроелементи (накопичує хром, молібден, марганець) [4].

В умовах серця *in situ* адонітоксин збільшує амплітуду та утримує ритм серцевих скорочень, збільшує хвилинний об'єм, трішки підвищує артеріальний тиск. Під дією препаратів адоніса на ЕКГ виникають зміни, характерні для тих, які спостерігаються при прийомі серцевих глікозидів. При дії токсичних доз відмічаються аритмії тахисистолітичної форми, часткова або повна блокада і зупинка серця у систолі. Препарати горицвіту можуть викликати диспепсичні явища (порушення функції шлунку). Їх не рекомендується призначати хворим, які мають виразку шлунка та дванадцятипалої кишки, гастрити та ентероколіти [3].

Сік рослини дуже отруйний, викликає опіки шкіри та слизових оболонок. Рослина виділяє пари, які подразнюють слизові оболонки. Від контакту з рослинами може виникнути сльозотеча, нежить, кашель. Проковтнута рослина викликає різкий біль у шлунку та кишечнику. Отруєння супроводжується блювотою, проносом, у важких випадках може зупинитися серце, ураження ЦНС: тремор, судоми, запаморочення [4].

На даний час трава горицвіту і її препарати широко застосовуються при лікуванні серцево-судинної недостатності та в якості седативного, заспокійливого засобу.

Список використаної літератури.

1. Смик Г. К. У природі й на городі. Зелена аптека України / К.: «Урожай» 1990. – 137-140 с.
2. Гаммерман А. Ф., Гром И. И. Дикорастущие растения СССР / М.: «Медицина» 1976. – 83-84с.
3. Соколов С. Я., Замотаев И. П. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). – 2-е издание стереотипное. / М.: Недра 1987. – 89-90 с.
4. Векірчик К. М. Отруйні лікарські рослини. Посібник-довідник. /Тернопіль: Навчальна книга, 1999. — 144 с.

ЩО ЗА СИЛА В ЦІЄЇ ОТРУТІ

НЕСТЕРОВА А.О. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПРИСЯЖНИЙ О.В.

У повсякденному житті нас оточують різноманітні рослини, але ми навіть не замислюємося про те, що багато з них можуть бути смертельно отруйними.

Тому представлена робота є актуальною, адже дослідження хоча б однієї з рослин допоможе знизити ризик отруєння.

Мета роботи-дізнатися про отруйну силу Рицини.

Об'єк дослідження-отруйна рослина Рицин.

Наукова назва Рицина- *Ricinus communis* (рицин звичайний). Відноситься до роду рослин, сімейства молочайних, розповсюджен у субтропічних і тропічних зонах. Це отруєна рослина, з якою ми зустрічаємось майже щоденно. Усім добре відома касторова олія. Але не всі знають звідки її добувають. Рицин вирощують з метою отримання цієї олії.

Основна токсична (отруйна) речовина - глікопротеїн рицин.

Хімічний склад:

Насіння рицини звичайної містять до 60% касторової олії, яка в свою чергу складається з гліцериду ненасиченої ріцінолової (рицинової) кислоти (до 80-85%). Поряд з ріціноловою кислотою олія містить стеаринову, олеїнову, лінолеву, діоксістеаринову

кислоти і гліцерин. Крім олії до складу насіння входять білкові речовини (14-17%): токсальбуміном, без азотисті речовини (10-12%), алкалоїди (0,1-1,0%), клітковина (18-19%), і звичайно ж, отруйна речовина білкового характеру - рицин

У всіх органах рослини знайдено піридиновий алкалоїд - рицинин. Ця речовина відноситься до групи алкалоїдів з рідкісним поєднанням заступників, особливістю є наявність в ньому ціаногрупи. Рицинин вважають "одним з найбільш потужних відомих токсинів", у багато разів токсичнішим ціаністого калію, газу зарин і отрути кобри.

Також в рицині знайдені:

- макроелементи: калій, кальцій, магній, залізо;
- мікроелементи: марганець, мідь, цинк, хром, нікель, молібден, свинець, селен, берилій.

Застосування в медицині.

Опустимо те, що рицина є отруйною (через вміст в ній великої кількості отрути рицину), і спробуємо розібратися в корисних властивостях рослини для людини. Однією з головних таких властивостей є видобуток з насіння рицини цінної ефірної олії. Відзначимо, що саме для цього рослину вирощують в промислових масштабах.

Повернемося до вже згаданої касторової олії, яка також отримала в медицині широке застосування. Касторка (в простолюдді) є ефективним проносним і очищувальним засобом. Касторова олія також викликає рефлекторне скорочення матки (міометрія). Ця олія є складовою деяких мазей і бальзамів (наприклад, мазь Вишневського). Касторову олію використовують при лікуванні варикозного розширення вен і геморою. Ще її застосовують як краплі при запаленні очей. В гінекології: при захворюваннях піхви й шийки матки (у вигляді тампона).

Ще один різновид використання касторової олії - у вигляді бальзамів - як засіб для поліпшення росту волосся, при себорей і дифузному випаданні волосся. Пасту з насіння рицини рекомендують для лікування виразок, лейшманіозу.

Токсичність рицина і рицинина.

Токсичність рицину обумовлюється порушенням синтезу білків в рибосомах. В організмі речовина поширюється з кровотоком, куди потрапляє через шлунково-кишковий тракт або через легені.

Крім рицину насіння рицини містять і такий отруйний алкалоїд як рицинин, який ми вже згадували на початку. Рицин і рицинин токсичні для людини і тварин. Для людини при пероральному вживанні (через травневий тракт) ЛД₅₀ складає 0.3 мг/кг. Час настання смерті залежить від дози (до 7 діб при 1 ЛД₅₀ і близько 1 доби при 40 ЛД₅₀). При вдиханні аерозолу з рицином, який можна порівняти з зарином (для мавп LC т 0.1 мг). При ін'єкціях летальна доза рицину може бути на 1-2 порядку нижче, ніж при пероральному вживанні (для людини - 0.004 мг / кг.)

Клінічна картина отруєння:

Через 1-3 дні після вживання в їжу насіння рицини з'являються нудота, блювота, болі в животі, сонливість, ступор, ціаноз, колапс. Можливий розвиток гострої ниркової недостатності.

При дослідженні сечі в ній знаходять білок, циліндри, еритроцити, гемоглобін. На розтині виявляють крововиливи, ділянки некрозу і набряк в шлунково-кишковому тракті; дегенеративні зміни в нирках, печінці, селезінці.

Поради щодо лікування:

Промити шлунок через зонд суспензією активованого вугілля. Всередину ввести обволікаючі речовини. Для запобігання осадження гемоглобіну в нирках рекомендується ощелачиваніє сечі. С цією метою хворому дають щодня від 5 до 15 г бікарбонату натрію. В іншому лікуванні за симптомами.

Можна зробити висновок, що речовина на перший погляд нешкідливої рослини Рицини звичайної, яка приносить багато користі людям, водночас може бути дуже небезпечною при неправильному вживанні або обробці насіння при виробництві лікарського засобу. Завдяки проаналізованій літературі, ми змогли довести, що Рицина звичайна дійсно має отруйну силу.

Тому дуже важливим є вивчення отруйних рослин, їх властивостей і ознайомлення з правильним виготовленням лікарських засобів з них, їхнім дозуванням і т.д

ХІМІЯ В СТОМАТОЛОГІЇ

(СТОМАТОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ)

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ ДЕНТАЛЬНОЇ ІМПЛАНТОЛОГІЇ НА УКРАЇНСЬКОМУ РИНКУ

РАЗІНKOBA H. P. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: САВЕЛЬСВА O. B.

Дентальна імплантація на сучасному етапі знаходить все більш широке застосування в практичній стоматології, йде процес освоєння цього методу на основі наукових студій і клінічного досвіду (Суров О.М., 1993; Перова М.Д., 1999; Параскевич В.Л.; 2000; Лясніков В.Н., Лепілін А.В., 2002; Робустова Т.Г., 2003; Renouard F., Rangert B., 2004 і ін.). Розвиток і наукові відкриття дентальної імплантології привели до формування самостійного розділу стоматології. Зубна імплантація, яка займається створенням штучних опор для зміцнення різних типів зубних протезів, на сьогодні є найбільш перспективним методом ортопедичного лікування хворих з дефектами зубних рядів. Крім того, вона відкриває нові можливості підвищення якості і ефективності протезування [6, с. 3], що і формує **актуальність** нашого дослідження.

Метою дослідження є аналіз наявних на ринку України систем дентальних імплантатів в аспекті вивчення фізико-хімічних властивостей матеріалів, з яких виготовлені імплантати, і визначення кращого матеріалу для виготовлення імплантатів з точки зору співвідношення механічних властивостей і біосумісності.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити ряд **завдань**:

- охарактеризувати проблему імплантації штучних зубів;
- розглянути найбільш відомі види імплантів;
- визначити з яких матеріалів виготовлені імплантати провідних українських фірм-виробників;
- описати хімічний склад і механічні властивості цих матеріалів;
- проаналізувати дані про їх сумісності.

За **матеріал** дослідження були взяті дані, представлені в наукових статтях, методичні розробки та каталоги систем дентальних імплантатів («U-Impl», «Віта-плант», «Implife», «Connect», «Straumann», «Bredent» і ін.), стандарти ASTM і ISO.

Імплантація штучних зубів сьогодні стала нормою в нашому суспільстві при вирішенні проблем з протезуванням і відновленням красивої посмішки. Розвиток стоматологічної імплантології базується на детальному вивченні взаємодії імплантів з навколишньою тканиною і методів стимуляції остеогенезу навколо імплантів [8, с. 101]. Цей процес веде до пошуку і впровадження нових матеріалів, використовуваних у виробництві дентальних імплантів.

У науковій літературі розглядаються кілька видів імплантів: 1) імплантат застарілий - без конусного з'єднання; 2) імплант сучасний; 3) імплант «завтрашнього дня» - AnyRidge [4].

Одним з основних вимог до імплантам є біосумісність, суть якої полягає в відсутності негативних факторів при взаємодії з людськими тканинами. Таким жорстким вимогам відповідає досить обмежений ряд матеріалів, тому питання співвідношення якості матеріалу і комерційної вартості відіграє не останню роль у виборі системи імплантів [7, с. 102].

Сучасний стоматологічний ринок України насичений різними системами дентальних імплантів з різних металів і сплавів [5, с. 81]. Проблема кращого матеріалу для дентальної імплантації безпосередньо пов'язана першовідкривачем дентальної імплантації - професором Бренемарком на початку 60-х років ХХ століття.

Тому, за даними численних сучасних фундаментальних і прикладних досліджень, найкращим матеріалом для цих цілей прийнято вважати титан. Варто зазначити, що на ринку також представлені дентальні імплантати таких сплавів як цирконій, діоксид цирконію та інших матеріалів [4, с. 3].

Було встановлено, що переважна більшість систем дентальних імплантів, представлених на ринку України, включають в себе імплантати та інструменти з титану (75%), невелика кількість припадає на частку імплантатів з оксиду цирконію (15%), є системи імплантатів, виготовлені зі сплаву металу цирконію (10%). Відсутні на ринку імплантати з наноструктурного титану. У наукових дослідженнях доведено, що багато матеріалів в Наноструктуровані стані набувають властивостей (механічні, фізичні, електричні), відмінні від властивостей цих матеріалів в їх звичайному стані [7, с. 104].

Експерименти з титаном показали, що багаторазове збільшення міцності титану було досягнуто при впливі інтенсивної пластичної деформації, що призводить до формування наноструктурованого стану [7, с. 105].

Ряд клінічних досліджень медичних виробів, виготовлених з технічно чистого титану, показують його високу біосумісність в порівнянні з іншими металами і сплавами. Найчастіше з цією метою в титанові сплави включають ванадій і алюміній. Ці елементи дозволяють значно поліпшити характеристики міцності, однак вони зазвичай призводять до деградації біосумісних властивостей і зменшення втомної довговічності [5, с. 83].

У зв'язку з цим в останні роки підвищений інтерес викликає новий підхід до підвищення властивостей металів і сплавів, пов'язаний з їх наноструктурування методами інтенсивної пластичної деформації (ІПД).

Поліпшення біологічної реакції на поверхні наноструктурного титану відбувається за рахунок зміни морфології і складу оксидної плівки [1, с. 106]. При цьому значно посилюються протеїнове взаємодія і подальша адгезія клітин, що, в свою чергу, підвищує параметри остеоінтеграції наноструктурного титану [2, с. 208].

Таким чином, ми бачимо, що більшість систем дентальних імплантів, представлених на ринку України, за своїми фізико-хімічними властивостями відповідають сучасним вимогам, що пред'являються до виробництва імплантів.

Перспектива нашого дослідження представляється в аналізі матеріалу для виробництва імплантів на Європейському ринку і порівняння кількісних і якісних даних з вітчизняними зразками.

Список використаної літератури:

1. Валієв Р.З. Наноструктурний титан для біомедичних застосувань: нові розробки і перспективи комерціалізації. М : Російські нанотехнології., 2008. Т. 3. С. 106-115.
2. Валієв Р.З. Створення наноструктурних металів і сплавів с унікальними властивостями, використовуючи інтенсивні пластичні деформації. М .: Російські нанотехнології, 2006. Т. 1. С. 208-216.
3. Лик Р. Р. Сучасні матеріали для виготовлення імплантів. М., 1998. 22 с.

4. Історія імплантації зубів [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://dentalgu.ru/statyi/implantatsiya-zubov/istoriya-implantatsii-zubov/> (дата звернення 22.01.2019 р.)
5. Мосейко А.А. Застосування цирконію в дентальній імплантології. М., 2007. С. 81-84.
6. Нестеров А.А. Дентальна імплантація в світлі анатомічних досліджень нижньої щелепи. Волгоград: ВДУ, 2004. С. 3.
7. Чортів С.А., Стойков С.В. Огляд властивостей матеріалів, використовуваних у виробництві дентальних імплантатів. Запоріжжя: Запорізька медична академія післядипломної освіти, 2013. С. 101.

ПЛОМБУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

СТАРИКОВ Е. С. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А.І.

З метою відновлення форми, зовнішнього вигляду і функції зуба був придуманий такий процес як пломбування. З кожним новим роком йде безперервний процес удосконалення самих пломбувальних матеріалів. Внаслідок цього зростає їх біологічна сумісність і розширюється застосування в клінічній практиці принципів мікромеханічного і хімічного з'єднання пломби з тканинами зуба. Так само розробляються методики пломбування, що дозволяють відновити не лише форму і зовнішній вигляд зуба, але і його біомеханічні і оптичні властивості.

Лікування зубів полягає в зміні паталогічески змінених тканин і відновлення освіченого дефекту пломбувальним матеріалом. Пломби захищають пульпу і періодонт від несприятливих чинників зовнішнього середовища, а так само повертає зубу його білу анатомічну форму. Тривалість збереження пломб має важливе значення в стоматології. Саме якісний пломбувальний матеріал сприяє довготривалій службі своєрідного зубного "протеза", а також підвищує авторитет лікаря-стоматолога серед пацієнтів.

Нині стоматологи використовують найрізноманітніші по структурі, призначенню і властивостям пломбувальними матеріалами.

Попри те, що існує безліч класифікацій, можна виділити декілька основних. По-перше, існують матеріали окремо для фронтальних (різці і ікла) і великих корінних зубів. Відповідно кожен з них повинен буде відповідати за окрему функцію.

Матеріали для молярів і премолярів повинні будуть витримувати велике навантаження. Тому такі пломби найчастіше виготовляються з металів, таких як золото або срібло, або їх сплавів.

, У свою чергу пломбирувачні матеріали для фронтальних зубів не потребують подібної стійкості до навантаження, тому їх гушавині усього виготовляють з неметалів, найпоширенішими серед яких є цементи і пластмаси.

Окрім сказаного, існує класифікація за часом служби пломби. Серед них : постійні і тимчасові матеріали. У зв'язку з цим їх хімічні і фізичні властивості вагомо різні. Але не дивлячись на призначення, пломбувальні матеріали повинні відповідати певним хіміко-фізичним параметрам:

- Матеріал має бути мінімально або практично не розчинним для того, щоб за час служби і, відповідно, безпосередньому контакту із слиною не відбувалося процесів руйнування протеза.

- Бути механічно міцним, бо при жуванні, особливо на великі корінні зуби, діє навантаження в 50-75 кілограм.
- Відповідати минулому виду, кольору, анатомічній формі певного зуба.
- Бути механічно стійким до стирання. Хоча добитися цього ефекту практично не можливо, при виготовленні варто хоч би наблизитися до параметрів емалі.
- Щільно прилежать до поверхонь зуба.
- Тривало зберігати свою форму і об'єм, для збереження стандартних властивостей пломби і збереження анатомічної форми зуба впродовж тривалого часу.
- Мати достатню пластичність.
- Не прилипати до стоматологічних інструментів.
- Бути мінімально залежними від вологи під час відкидання і пломбування.
- Бути біосумісним з тканинами зуба (дентином, пульпою або цементом).
- Бути нешкідливими для пацієнтів і лікарів, не містити токсичних речовин.
- Мати протизапальні властивості для відвертання зубних захворювань на межі пломби і тканини зубів.
- Мати низьку теплопровідність. Це одно з найнеобхідніших властивостей, оскільки пломбувальний матеріал повинен сприяти відвертання температурного дисбалансу в різних точках зуба.
- Мати схожий з тканинами зуба коефіцієнт розширення.
- Бути рентгеноконтрастним, для забезпечення можливості об'єктивного контролю якості пломб і виявлення рецидивного карієсу.
- Не вимагати особливих умов збереження.

Сучасні матеріали здатні відповідати цим умовам, але далеко не всім відразу. Тому, поки не придумали універсального пломбувального матеріалу, стоматологи вимушені комбінувати декілька матеріалів, враховуючи хімічні і фізичні відповідності з індивідуальними типами розвитку захворювань зубів у пацієнтів. Крім того, різні матеріали вимагають різних методик роботи з ними. Виходячи з цього, стоматологи обов'язково повинні досконально вивчити матеріал, з яким мають необхідність працювати.

ВИКОРИСТАННЯ БЛАГОРОДНИХ МЕТАЛІВ У СТОМАТОЛОГІЇ

АЛЕКСЄЄВА В.А. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.

Ця тема актуальна в теперішній час, тому що застосування традиційних неблагородних сплавів на основі кобальту, нікелю та хрому для ортопедичної стоматології, поступово скорочується в зв'язку з можливістю побічних реакцій у ряду пацієнтів, чутливих до впливу неблагородних металів. Тому наш час характеризується бурхливим зростанням числа матеріалів на основі дорогоцінних металів стоматології. До дорогоцінних металів відносяться золото (Au), срібло (Ag), платина (Pt), паладій і їх сплави ,бо вони мають високу антикорозійну стійкість в порожнині рота і сприятливо впливають на тканини зуба, слизові і організм в цілому.

Сплави з золота

Залежно від кількісного вмісту золота в сплаві (проби золота) сплав характеризується різними фізико-хімічними і технологічними властивостями. У стоматологічній практиці застосовують сплави золота: 916, 900, 750 і 583-ої проби.

Сплав 916-ї проби містить 91,6% золота, 4,2% срібла і 4,2% міді. Рекомендований для виготовлення коронок, мостовидних протезів, вкладок. Вироби з цього сплаву мають високу точність внаслідок малої усадки, світло-жовтий колір, легко обробляються, не піддаються корозійних руйнувань в порожнині рота. Однак внаслідок високої твердості сплаву поверхні змикання протезів швидко стираються, що призводить до вкорочення термінів їх придатності.

Сплав 900-ї проби містить 90% золота, 4% срібла і 6% міді. Відрізняється від 916-ї проби більшою твердістю і не поступається за іншими якісними показниками. Застосовується для тих же цілей.

Сплав 750-ї проби містить 75% золота, 8,3% срібла і 16,7% міді. Застосовується для виготовлення деталей знімних конструкцій протезів - кламерів, дуг і ін.

сплав 583-ої проби: 58,3% золота, 13,7% срібла і 28% міді. Застосовується для виготовлення кламерів, штівтів.

Сплави зі срібла та паладію

Срібло є основою сплавів і збільшує твердість, паладій надає корозійну стійкість, для поліпшення ливарних якостей в сплав додають золото, отримуючи наступний склад: срібло - 55-60%, паладій - 27-30%, золото - 6-8 %, мідь - 3%, цинк - 0,5%.

З золота і срібла паладієвих сплаву можна виготовляти штамповані коронки, паяні мостоподібні протези, литі вкладки.

Золотоплатино-паладієві сплави володіють хорошими ливарними властивостями; корозійну стійкість; здатністю до зчеплення з керамікою. Але вони досить дорогі і мають слабе опір торсійної навантаженні і швидко зношуються. Сплави з високим вмістом паладію мають відмінні ливарні якості, міцні, мають високу температуру плавлення, нижчу щільність, ніж у золотих сплавів і меншу ціну, в порівнянні з золотими. Недоліком паладієвих сплавів є білий колір, тоді як саме жовтий колір основи надає кераміці близький до натуральних зубів відтінок.

Незважаючи на високі фізико-механічні, технологічні та антикорозійні властивості, срібно-паладієві сплави не знайшли широкого застосування. Однією з причин є те, що подібні сплави темніють в порожнині рота.

Сучасні сплави на основі благородних металів:

- Супер ТЗ (Голхадент) містить 75% золота; застосовують для виготовлення суцільнолитих і штампованих коронок.

- сплав «Суперпал» містить 60% паладію, 10% золота; застосовують для виготовлення литих протезів з полімерної і керамічним облицюванням.

- Супер КМ (Плагодент) містить 98% золота, платини і паладію; застосовують для виготовлення суцільнолитих протезів.

- Супер ЛБ (Касдент) містить золота - 70-74%, платини - 3-5%, срібла - 11,5%; застосовують для виготовлення бюгельних протезів.

З сучасних зарубіжних матеріалів для металокерамічних протезів слід зазначити швейцарський сплав «Естетікор» на основі благородних металів (Au-77,5; Pt-9,0; Ag-1,0).

Отже, можемо зробити висновок, що сучасна стоматологія орієнтується на матеріали зі сплавів благородних металів. На сьогоднішній день кращими

металокерамічними коронками вважаються коронки на золотом сплаві. Золото прекрасно доповнює переваги металокерамічного протезування унікальними якостями, властивими саме дорогоцінних металів. Уявити сучасну стоматологію без металів неможливо. Вони в основі всього. І немає матеріалу, який міг би замінити метал.

Список використаної літератури:

1. <https://studfiles.net/preview/4333430/page:5/>
2. <http://ortostom.net/content/zoloto-i-ego-splavy>
3. <https://prodragmetally.ru/o-zolote/proby/sostav-i-osobennosti-583.html>
4. <https://ohi-s.com/uchebnik-stomatologa/metall-v-stomatologii-stomatologicheskie-splavy/>
5. <https://helpiks.org/5-9800.html>

POLYMETHYL-2-METHYLPROPENOATE

ГАНЖА Д.В. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ТЮПОВА А. І.

Polymethyl-2-methylpropenoate (PMMA) – це синтетична високомолекулярна речовина – синтетичний лінійний вініловий полімер метилметакрилату, що представляє собою аморфний термопластик, званий ще органічним склом або поліметілметакрілатом. PMMA виробляють в процесі вільної радикальної полімеризації метилметакрилату, частіше в блоці і суспензії, рідше в розчині або емульсії. Називається в IUPAC як Poly (methyl-2-methylpropenoate). Інші назви: Acrylite, Deglas, Setacryl, Lucite, Perspex, плексиглас, карбоглас, Акріма, плексіма, лімакріл, новаттро, акрілекс, акрилайт, акріпласт, акрил, метаплекс, акрилове скло та ін. [1]

Хімічний склад - термопластичная смола (синтетичний вініловий полімер метилметакрилату). Формула: $(-CH_2-C(CH_3)-)_n COOCH_3$.

Переваги PMMA:

- нетоксичний;
- атмосферостійкий;
- підвищена стійкість до старіння;
- стійкість до дії бактерій і мікроорганізмів, вологи, розбавлених кислот і лугів, спиртів, жирів і мінеральних масел;
- екологічно чистий матеріал, при горінні не утворює отруйних речовин;
- легка механічна обробка;
- стійкість до зовнішнього середовища, в тому числі хімічних середовищ і морозу;
- електроізоляційні властивості хороші;
- утилізація допустима.

недоліки:

- виділення метилметакрилату при піролізі;
- відсутність стійкості до поверхневих пошкоджень;
- технологічні труднощі при термо-і вакуумформування деталей, які ведуть до подальшого появи мікротріщин;
- легко запалюється.

Обробка: свердлінням, різьбових з'єднань, фрезеруванням і обробкою за заданим профілем, пемзованням, шліфуванням, поліруванням, формуванням, штампуванням, втягуванням, вдуванням, згинанням, нагріванням вакуумним формуванням,

охолодженням, відпалом, склеюванням, стикуванням, зварюванням, фарбуванням та металізацією [2].

Поліметилметакрилат застосовується в авіаційній, медичній та стоматологічній промисловостях, автобудуванні, машинобудуванні, будівництві, приладобудуванні та побутових виробках.

У стоматології, в основному, використовується для виготовлення коронок і мостів в якості тимчасових протезів тривалого користування, а також застосовується для реставрацій тривалого і тимчасового носіння. За допомогою оргскла з РММА також можливо, з мінімальними витратами, виготовляти прототипні моделі реставрацій, щоб пацієнти могли проаналізувати комфортність даного прилягання реставрації, перед виготовленням оригіналу протеза в лабораторії вже в більш дорогому матеріалі, але по тій же формі. Спектр застосування матеріалу великий: можливо твір під різні типи кріплення і в різних формах [3].

Список використаної літератури:

1. *Куреев В. В.* Высокомолекулярные соединения. - М.: Высшая школа, 1992. - С. 5.
2. https://artemidam.io.ua/s2286618/akrilovye_listy_-_istoriya_harakteristiki_primenenie
3. https://dentaltechnic.info/index.php/obshie-voprosy/dovdnikzortopedichnostomatolog/2390-koronka_zuba_shtuchna_

ХІМІЯ В СТОМАТОЛОГІЇ: МАТЕРІАЛИ РАНІШЕ VS ЗАРАЗ

ГУРБАНОВА КАРИНА. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ПЕТЮНІНА В.М.

Здоров'я зубів турбувало людей з давніх-давен, і щоб захистити їх від хвороб, вони вигадували безліч різних засобів, які сьогодні здаються абсурдом, а тоді були передовими ідеями і навіть мали наукове пояснення.

Для пломбування зубів використовувалися найрізноманітніші методики. Простим смертним у дірку заливали розплавлений віск або свинець, в той час як багаті пацієнти могли собі дозволити пломби з золота і срібла. До речі, і перші свердла з'явилися за тисячу років до активного їх поширення. На території Пакистану знайшли поховання, в якому спочивали люди з рівними акуратними отворами в зубах.

Свинець є токсичним елементом, який згубно впливає на організм людини. За ступенем впливу на живі організми свинець віднесений до класу високо небезпечних речовин поряд з миш'яком, кадмієм, ртуттю, селеном, цинком, фтором. Внаслідок Сильної хронічної інтоксикації можуть розвинутися серйозні захворювання: аміотрофічній склероз; анемія; гінгівіт; лейкопенія; агранулоцитоз; аплазія (Загібель) кісткового мозком.

Зараз металеві пломби виготовляють з амальгами.

Амальгама - це твердий або рідкий конгломерат, обов'язковою складовою якого має бути ртуть. На ряду з ртуттю до складу даного з'єднання ще може входити один або кілька різних металів. Виходить шляхом розчинення металів у ртуті або ж шляхом натирання ртуттю поверхні металу. Плюси : 1) Міцність; 2) Довговічність пломби; 3) Економічність; 4) Простота у використанні.

Проблема болю і знеболення - одна з центральних проблем біології і медицини. У XIII в. рекомендувалося давати хворим перед операцією вушну сірку собаки, змішану з дьогтем. В середні століття нерідко застосовувався алкогольний наркоз. Залишилось невідомо, чи входили в суміші, що виготовляються середньовічними лікарями, крім опію,

мандрагори, болиголова, блекоти, індійських конопель, цикути і спирту, ще якісь болезаспокійливі або снодійні речовини. У XV в. був відомий "напій прокляття", що містив скополамін. В 1540 році Парацельс казав про снодійне дії "солодкого купоросу", як тоді називали сірчаний ефір. Багаторазове застосування наркотиків призводило до тяжких ускладнень, навіть до смерті.

Найбільш популярним препаратом для анестезії в наш час вважається Лідокаїн. Лідокаїн володіє таким механізмом впливу, завдяки якому має здатність до блокування натрієвих каналів. Такий вплив дозволяє стабілізувати нейрональну мембрану, сприяючи зниженню її проникності, і неспроможності проводити імпульси. Як наслідок, надає швидкий знеболюючий ефект. Основна діюча речовина - лідокаїну гідрохлорид. Допоміжними компонентами виступають: натрію хлорид, вода для ін'єкцій.

А також наші предки-лікарі, щоб після видалення все скоріше зажило, змащували ясна пацієнтів смаженими мізками зайців, а також радили полоскати рот сечею. Згодом почали використовувати суміші різних лікувальних трав.

Щось все ж таки залишилося незмінним. Це те, що натуральні продукти не завжди краще замінювати синтетичними. Ополіскувач для порожнини рота «Лісовий бальзам» склад, якого базується на екстракті кори дуба, ялиці і відварами трав. При регулярному використанні вже через 14 днів Знижує кровоточивість ясен на 88%, зменшує запалення ясен на 87%, Знижує швидкість утворення зубного наліт на 68% , усуває Больові відчуття в яснах у 100% споживачів

НЕБЕЗПЕЧНІ РЕЧОВИНИ У СТОМАТОЛОГІЇ

МАРК ТЮРІН. НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: ЧАЛЕНКО Н.М.

Найбільш широко використовуваним відновним матеріалом є стоматологічна амальгама. Він використовувався для більш 150 років. Амальгамами називають сплави, металеві системи, одним з компонентів яких є ртуть. При температурі 37 °С залежно від співвідношення кількості ртуті та інших металів амальгами можуть бути рідкими, напіврідкими й твердими. Амальгами випускають у вигляді ошурок і таблеток. Залежно від переважання того чи іншого металу в амальгамі її називають срібною, золотою, мідною.

Стоматологічна амальгама являє собою суміш срібного сплаву з ртуттю. Срібний сплав єдрібний порошок, який складається в основному з срібла, олова і міді, іноді цинку, паладій або індій. Коли срібний сплав і ртуть змішуються, відбувається хімічна реакція відбувається, що утворює зубну амальгаму. Ця реакція між сплавом і ртуттю називається як реакція змішування. Хоча деякі форми ртуті небезпечні, ртуть в Росії амальгама хімічно пов'язана з іншими металами, щоб зробити її стабільною і, таким чином, безпечною використання в стоматологічних застосуваннях.

Стоматологічна амальгама застосовується на всіх поверхнях задніх зубів, а іноді й на мовній ями передніх зубів. Амальгама реставрації становлять значну частину всіх стоматологічних реставрації. Однак, завдяки своєму сріблясто-сірому вигляду, реставрації обмежені задні зуби. Популярність зубної амальгами є результатом її економічної ефективності, довговічності і простота використання. Крім того, опитування показали, що відсоток невдач серед амальгами відновлення менше, ніж з будь-яким іншим відновним матеріалом. Однак провали що відбуваються частіше через неправильне проектування

порожнини підготовки і несправна маніпуляція матеріалом. Тому на кожному кроці, з моменту сплаву Відібраний до відновлення полірований має певний вплив на фізичні властивості і потенційно на успіх або невдачу відновлення.