

**ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КРІОБІОЛОГІЇ І КРІОМЕДИЦИНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**

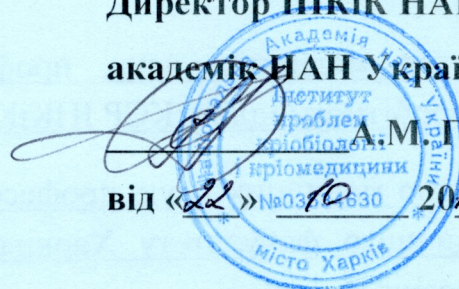
ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІПКіК НАН України

академік НАН України

А.М. Гольцев

Від «22» №03/10/630 2019 р.



ХОЛОД ЯК ЛІКУВАЛЬНИЙ ФАКТОР

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

з підготовки доктора філософії

рівень підготовки ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)

(назва ступеня вищої освіти)

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 222 «Медицина»

(код і назва спеціальності)

для аспірантів 2 курсу 3 семестру

Мова навчання українська

Харків –2019

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д.м.н., ст.н.с. Бабійчук В.Г., к.м.н., ст.н.с. Ломакін І.І., к.м.н., ст. д. Чиж М.О.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Доктор медичних наук, професор Прокопюк О.С., головний науковий співробітник відділу КСР ІПКіК НАН України

Доктор медичних наук, професор Бичков С. О., кафедра хірургічних хвороб медичного факультету Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна

Обговорено та затверджено Вченою радою ІПКіК НАН України,
протокол № 10 від 21.10. 2019 року.

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни Холод як лікувальний фактор складена відповідно до Освітньо-наукової програми Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України на третьому освітньо-науковому рівні

	(назва рівню вищої освіти)
галузі знань	<u>22 «Охорона здоров'я»</u>
	(шифр і назва галузі знань)
спеціальності	<u>222 «Медицина»</u>
	(код і назва спеціальності)

Опис навчальної дисципліни

Освітньо-науковий рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницької діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (Закон України «Про вищу освіту», 2014).

У рамках навчальної дисципліни аспірантам винесені питання та найновіші наукові дані щодо впливу охолодження (гіпотермічні та низькі температури) як чинника в лікуванні патологічних станів організму людини, а саме дослідження дії штучного охолодження як лікувального фактора на стан ссавців, зміни в системах різного рівня організації (субклітинний, клітинний, тканинний, організменний) в модельних експериментах та в клінічній практиці з метою створення нових і поліпшення наявних методів лікування та створення технологій діагностики й лікування захворювань людей на основі використання кріомедичної та гіпотермічної апаратури.

Згідно з навчальним планом вивчення дисципліни здійснюється у III семестрі. Організація навчального процесу здійснюється за кредитно-трансферною системою. Обсяг навчального навантаження студентів описаний у кредитах ECTS – залікових кредитах, які зараховуються аспірантам при успішному засвоєнні ними відповідної частини (залікового кредиту). На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин, 5 кредитів ЄКТС.

Статус навчальної дисципліни: обов'язкова.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні механізми лікувальної дії низьких температур на організм людини для можливого використання холоду в практичній медицині та, зокрема, кріомедицині з метою вдосконалення діагностики й лікування захворювань.

Міждисциплінарні зв'язки: відповідно до навчального плану, вивчення навчальної дисципліни Холод як лікувальний фактор здійснюється, коли аспірантом набуті відповідні знання з основних базових дисциплін на III рівні вищої освіти, а також дисциплін: «Іноземна мова», «Філософія», «Методологія та організація наукових досліджень», «Предмет, зміст кріомедицини. технології кріоконсервування і тривалого збереження біологічних об'єктів для клінічного застосування, чинники кріопшкодження і кріозахисту», «Використання кріоконсервованих біологічних об'єктів у лікуванні хвороб різного генезу», з якими інтегрується програма наукової дисципліни. У свою чергу, дисципліна Холод як лікувальний фактор формує засади опанування аспірантом спеціальних дисциплін за вибором «Кріобіологічні та

біотехнологічні підходи в сучасній медицині», «Моделювання в експериментальній медицині», «Роль клініко-лабораторних досліджень крові в діагностиці захворювань», а також поглибленого вивчення аспірантом фундаментальних теоретичних дисциплін (нормальної анатомії, паталогічної анатомії, патологічної анатомії, біофізики, біохімії, гістології, цитології, хірургії, ендоскопічної хірургії, онкології, медичної апаратури).

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни Холод як лікувальний фактор є формування знань достатніх для виконання оригінального наукового дослідження, практичних навичок та вмінь в сфері кріомедицини при дослідженні стану біологічних об'єктів різного рівню організації (клітин, тканин, органів, організму) після дії низьких температур з використанням кріомедичної та гіпотермічної апаратури та особливостей проведення кріомедичних процедур в різних галузях медицини.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни Холод як лікувальний фактор є:

- Формування системи знань, професійних умінь та практичних навичок, що складають основу майбутньої професії, пов'язаною з використанням низьких температур з метою лікування захворювань людей.
- Ознайомлення з етапами становлення кріотерапії як методу короточасного впливу екстремально низьких температур (-120 C) на організм людини та з етапами становлення кріохірургії як методу деструкції патологічних тканин.
- Формування знань щодо механізму дії низьких температур на біологічні об'єкти різного рівню організації (клітини, тканини, органи, організм).
- Ознайомлення з кріогенною апаратурою для кріохірургічних та кріотерапевтичних маніпуляцій. Опанування знань щодо принципів охолодження, які застосовуються в кріохірургічних апаратах. Оволодіння методиками кріодеструкції та кріостимуляції (кріоаплікація та кріорозпилювання).
- Ознайомлення з низкою захворювань людини в лікуванні яких застосовуються низькі температури та формування системи знань про переваги та недоліки використання кріохірургічних методів лікування в залежності від нозологічної структури захворюваності.
- Визначення фізіологічних та терапевтичних аспектів застосування кріотерапії в різних галузях медицини, показань та протипоказань до її використання.
- Визначення ролі гематоенцефалічного бар'єра у формуванні адаптивних реакцій організму за ритмічного екстремального охолодження.
- Вивчення особливостей фізіологічних реакцій основних функціональних систем організму у відповідь на ритмічні екстремальні холододові впливи в нормі та на тлі патологічних станів.
- Ознайомлення з технічним забезпеченням методів кріомедицини в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології.
- Визначення синдромальних показів до застосування методів кріомедицини в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології.
- Вивчення особливостей проведення кріомедичних процедур в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології (загальна і локальна гіпотермія, краніоцеребральна гіпотермія, методи локальної кріотерапії і кріохірургії в нейрохірургії).
- Ознайомлення з низкою сучасних додаткових методів діагностики, підходів до лікування захворювань людини та формування професійних умінь щодо проведення кріохірургічних та кріотерапевтичних процедур.
- Ознайомлення з технікою безпеки під час роботи з балонами та кріогенними рідинами, вивчення обов'язкових правил щодо попередження нещасних випадків,

викликаних підвищеним вмістом азоту та інертних газів у приміщеннях та проведення інструктажів по правилам експлуатації кріомедичних апаратів.

Очікувані результати навчання з дисципліни:

1. Аспірант повинен знати етапи становлення кріотерапії як методу короточасного впливу екстремально-низьких температур ($-120\text{ }^{\circ}\text{C}$) на організм людини.
2. Аспірант повинен опанувати фундаментальні принципи кріохірургічного способу лікування, знати сучасні підходи до діагностики та лікування захворювань з використанням кріомедичних технологій.
3. Аспірант повинен знати механізми деструкції тканин після дії низьких температур, патогенез деструктивно-запальних процесів після кріодеструкції: первинного (кріонекрозу) та вторинного пошкодження (ішемічного некрозу), а також особливості процесів репаративної регенерації після низькотемпературного ушкодження.
4. Аспірант повинен пояснювати основні фізіологічні та терапевтичні аспекти застосування кріотерапії в різних галузях медицини,
5. Аспірант повинен бути ознайомлений з ритмічними екстремальними холодowymi впливами як різновидом загальної кріотерапії.
6. Аспірант повинен знати особливості фізіологічних реакцій основних функціональних систем організму у відповідь на ритмічні екстремальні холодovi впливи в нормі та на тлі патологічних станів.
7. Аспірант повинен знати характеристики апаратури, яка застосовується в експериментальній та клінічній кріомедицині, принципи роботи кріохірургічного та кріотерапевтичного обладнання та охарактеризувати базові технічні вимоги до сучасної кріохірургічної, в тому числі ендоскопічної апаратури.
8. Аспірант повинен обирати та пояснювати вибір оптимальних параметрів кріоушкодження тканин (температурний режим та експозиція, кратність кріовпливу), оцінювати зміни мікроциркуляторного русла після дії низьких температур та охарактеризувати вплив охолодження на різних рівнях організації живої матерії (субклітинному, клітинному, тканинному, організменному).
9. Аспірант повинен проаналізувати та обирати оптимальний метод лікування з використанням низьких температур у різних галузях практичної медицини.
10. Аспірант повинен обирати оптимальний режим кріовпливу залежно від кріостійкості тканин.
11. Аспірант повинен обирати вид охолодження (загальна, регіонарна, краніоцеребральна, місцева гіпотермія) залежно від клінічних завдань.
12. Аспірант повинен вміти працювати з кріогенними рідинами та ємкостями, які знаходяться під тиском.
13. Аспірант повинен чітко знати правила техніки безпеки при експлуатації кріомедичних апаратів та усвідомлювати небезпеку випадків, викликаних підвищеним вмістом азоту та інертних газів у приміщеннях.
14. Аспірант повинен визначити синдромальні покази до застосування методів кріомедицини в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології.
15. Аспірант повинен володіти методами проведення кріомедичних процедур в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології (загальна і локальна гіпотермія, краніоцеребральна гіпотермія, методи локальної кріотерапії і кріохірургії в нейрохірургії).

2. Програма навчальної дисципліни

Дисципліна	Модулі	Загальна кількість годин	Кредити ЄКТС	Лекції	Практичні заняття	Семінари	Самостійна робота
Холод як лікувальний фактор	1	150	5	18	10	22	100

МОДУЛЬ 1.

Тема 1. Механізми дії низьких температур.

Вчення про гомеостаз. Терапевтична гіпотермія: загальна, регіонарна, краніоцеребральна, місцева; сфери клінічного застосування, обмеження. Кріодеструкція, кріостимуляція. Кріодеструкція клітин і тканин. Поняття «поріг кріостійкості». Температура кріодеструкції; температурні зони в тканинах при кріовпливах. Роль теплового контакту. Патогенез кріонекрозу, імунологічні аспекти. Мікрогемодинаміка. Кріоадгезія. Кріоаналгезія. Методи посилення кріовпливу: ультразвук, магнітні поля та ін.

Холод як лікувальний засіб в стародавній медицині. Види гіпотермії. Ритмічні холодові впливи. Механізми дії терапевтичної гіпотермії на організм людей і тварин. Гомеостаз і адаптація при дії гіпотермічних температур. Роль гемато-енцефалічного бар'єру в реакціях адаптивних систем організму. Засоби для проведення гіпотермічних впливів.

Тема 2. Основні анатомічні та структурно-функціональні системи, що забезпечують терморегуляторні реакції організму.

Технічне забезпечення методів кріомедицини в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології. Синдром альні покази до застосування методів кріомедицини в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології. Особливості проведення кріомедичних процедур в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології (зальна і локальна гіпотермія, краніоцеребральна гіпотермія, методи локальної кріотерапії і кріохірургії в нейрохірургії).

Тема 3. Екстремальна кріотерапія.

Етапи становлення кріотерапії як метода короткочасного впливу наднизьких температур (-120° С) на організм людини. Пристрої для екстремального охолодження. Фізіологічні механізми дії кріотерапії як стрес-моделюючої процедури. Показання та протипоказання до застосування методу. Різновиди екстремальних холодових впливів. Застосування наднизьких температур з метою корекції вегетативних дисфункцій організм у людей та тварин різних вікових груп.

Тема 4. Апарати для кріомедицини.

Холодоагенти: хлоретил, закис азоту, вуглекислий газ, рідкий азот, газові суміші, фреони. Кріохірургічні апарати замкнутого циклу. Кріорозпилювачі. Апарати для ендоскопічної кріохірургії. Медична техніка для гіпотермії – загальної, регіонарної та краніоцеребральної. Методи контролю температури охолоджуваних тканин, обсягу заморожування та невротизації.

Тема 5. Кріохірургія та інші методи лікування захворювань людини з використанням низьких температур.

Отоларингологія: хронічний тонзиліт, хронічний фарингіт, вазомоторний риніт, захворювання вуха. Низькі температури в онкології та загальній хірургії. Кріохірургія пухлин шкіри. Кріохірургія у стоматології. Холодове лікування опікових і гнійних ран.

Ендоскопічні кріовпливи при лікуванні захворювань травного каналу та бронхів; гепатологія. Кріохірургія в проктології. Низькі температури в нейрохірургії. Аплікаційний метод під час лікування пухлин головного мозку, невралгій, пухлини гіпофіза. Застосування та перспективи використання кріоконсервованих клітин і тканин у комплексному лікуванні захворювань нервової системи. Холодове лікування ушкоджень опорно-рухового апарату, гіпотермічне збереження при відривах тканин і кінцівок. Застосування при патологіях області шийки матки та зовнішніх статевих органів. Кріохірургія в онкогінекології. Застосування кріохірургії в акушерстві; при атонічних кровотечах (В.І. Грищенко).

Тема 6. Помилки і небезпеки під час застосування низьких температур у медицині

Загальні вимоги щодо створення безпечних умов праці. Перевірка на несправність кріогенного обладнання та заправка апаратури. Правила роботи під час проведення процедур, пов'язаних з використанням кріохірургічного та кріотерапевтичного обладнання. Перша невідкладна допомога при обмороженнях кріогенними рідинами.

Тема 7. Сучасні підходи до діагностики захворювань.

Додаткові методи обстеження (ультразвукове та рентгенологічне дослідження, магнітно-резонансна томографія, методи сучасної лабораторної діагностики та ін.). Роль морфологічних методів у верифікації діагнозу.

Тема 8. Сучасні підходи до лікування.

Малоінвазивні методи лікування (ендоскопічні, торако- та лапароскопічні втручання, використання стентів та ін.). Гемодіаліз. Плазмаферез. Гемосорбція. Хірургія судин (переваги та недоліки протезів судин різного походження). Сучасні принципи діагностики та лікування в онкології.

Тема 9. Техніка безпеки.

Правила експлуатації кріомедицини апаратів. Техніка безпеки під час роботи з балонами та кріогенними рідинами. Попередження нещасних випадків, викликаних підвищеним вмістом азоту та інертних газів у приміщеннях.

ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ.

3. Структура навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни	Кількість годин з них				
	Всього	Аудиторних			Самостійна робота
		Лекції	Семінари	Практичні заняття	
Механізми дії низьких температур	28	4	4	-	20
Основні анатомічні та структурно-функціональні системи, що забезпечують терморегуляторні реакції організму	16	2	4	2	10
Екстремальна кріотерапія	26	2	2	2	20
Апарати для кріомедицини	16	2	2	2	10

Кріохірургія та інші методи лікування захворювань людини з використанням низьких температур	26	2	4	-	20
Помилки і небезпеки під час застосування низьких температур у медицині	7	2		-	5
Сучасні підходи до діагностики захворювань	13	2	2	2	5
Сучасні підходи до лікування	11	2	2	2	5
Техніка безпеки	7		2		5
Всього	150	18	22	10	100

Примітка: 1 кредит ECTS – 30 год.

Аудиторне навантаження - 34%, самостійна робота - 66%.

4. Тематичний план лекцій

№ п/п	Тематика лекції	Години
1.	Механізми дії низьких температур на біологічні об'єкти.	2
2.	Механізми дії терапевтичної гіпотермії на організм людей і тварин	2
3.	Основні анатомічні та структурно-функціональні системи, що забезпечують терморегуляторні реакції організму	2
4.	Екстремальна кріотерапія	2
5.	Апарати та кріогенне обладнання для кріомедицини	2
6.	Кріохірургія та інші методи лікування захворювань людини з використанням низьких температур	2
7.	Помилки і небезпеки під час застосування низьких температур у медицині.	2
8.	Сучасні підходи до діагностики захворювань	2
9.	Сучасні підходи до лікування	2
	Всього	18

5. Тематичний план семінарів

№ п/п	Тематика семінарів	Години
1.	Вчення про гомеостаз. Мікрогемоциркуляція. Кріоадгезія. Кріоаналгезія.	2
2.	Ритмічні холодові впливи. Механізми дії терапевтичної гіпотермії на організм людей і тварин..	2
3.	Технічне забезпечення методів кріомедицини в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології.	2

4.	Особливості проведення кріомедичних процедур в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології (зальна і локальна гіпотермія, краніо-церебральна гіпотермія, методи локальної кріотерапії і кріохірургії в нейрохірургії)	2
5.	Фізіологічні механізми дії кріотерапії як стрес-моделюючої процедури.	2
6.	Апарати для ендоскопічної кріохірургії.	2
7.	Низькі температури в онкології та загальній хірургії.	2
8.	Кріохірургія в гінекології. Застосування кріохірургії в акушерстві; при атонічних кровотечах (В.І. Грищенко)	2
9.	Додаткові методи візуалізації для кріохірургії.	2
10.	Малоінвазивні методи лікування (ендоскопічні, торако- та лапароскопічні втручання, використання стентів та ін.).	2
11.	Правила експлуатації кріомедичних апаратів. Техніка безпеки.	2
	Всього	22

6. Тематичний план практичних занять

№ п/п	Тематика практичних занять	Години
1.	Екстремальна кріотерапія	2
2.	Методи проведення краніоцеребральної та ритмічної гіпотермії.	2
3.	Кріорозпилювачі. Кріодеструктори. Стаціонарні кріохірургічні системи.	2
4.	Ультразвуковий метод дослідження для візуалізації зони кріодеструкції	2
5.	Методика кріодеструкції органів в експерименті	2
	Всього	10

7. Завдання для самостійної роботи

№	Тема 1. Механізми дії низьких температур	Кількість годин.
1.	Кібернетичні аспекти регуляції гомеостазу в біологічних системах	2
2.	Вклад науково-технічного прогресу в розвиток кріохірургії.	2
3.	Механізми підтримки гомеостазу за А.М. Уголевим.	2
4.	Зв'язок кріохірургії з кріотерапією і кріогенною технікою.	2
5.	Історія кріохірургії, перші кріохірургічні операції.	2
6.	Холод як лікувальний засіб в стародавній медицині.	2
7.	Роль гемато-енцефалічного бар'єру в реакціях адаптивних систем організму. Засоби для проведення гіпотермічних впливів.	2
8.	Терапевтична гіпотермія: загальна, регіонарна, краніоцеребральна, місцева; сфери клінічного застосування, обмеження.	2
9.	Ритмічні холододові впливи.	2
10.	Механізми дії терапевтичної гіпотермії на організм людей і тварин.	2
	Разом	20
№	Тема 2. Основні анатомічні та структурно-функціональні	Кількість

	системи, що забезпечують терморегуляторні реакції організму	годин.
1.	Системна дія холодкових впливів на біологічну систему.	2
2.	Загальні чинники призначення лікувальної гіпотермії при ураженнях ЦНС.	2
3.	Пристрої для проведення лікувальної гіпотермії.	2
4.	Методи проведення краніоцеребральної та ритмічної гіпотермії.	2
5.	Можливість застосування різних видів лікувальної гіпотермії з іншими медикаментозними та немедикаментозними терапевтичними методами.	2
	Разом	10
№	Тема 3. Екстремальна кріотерапія	Кількість годин.
1.	Етапи становлення кріотерапії.	2
2.	Основні фізіологічні механізми дії кріотерапії як стрес-моделюючої процедури.	2
3.	Різновиди екстремальних холодкових впливів.	2
4.	Гомеостаз і адаптація при дії екстремально низьких температур.	2
5.	Стан основних функціональних систем організму у відповідь на ритмічні екстремальні холодкові впливи в нормі та на тлі патологічних станів.	2
6.	Пристрої для екстремального охолодження.	2
7.	Показання та протипоказання до застосування кріотерапії.	2
8.	Ритмічні екстремальні холодкові впливи як різновид загальної кріотерапії.	2
9.	Застосування наднизьких температур з метою корекції вегетативних дисфункцій організму у людей та тварин різних вікових груп.	2
10.	Роль гематоенцефалічного бар'єру в реакціях адаптивних систем організму.	2
	Разом	20
№	Тема 4. Апарати для кріомедицини	Кількість годин.
1.	Переваги та недоліки автономних кріоінструментів.	2
2.	Порівняльна характеристика кріохірургічних апаратів, в яких застосовувалась теплота фазового переходу, ефект Джоуля – Томпсона.	2
3.	Переваги та недоліки холодоагентів.	2
4.	Методи запобігання переохолодження кріоінструменту.	2
5.	Способи заправки автономних кріохірургічних апаратів рідким азотом	2
	Разом	10
№	Тема 5. Кріохірургія та інші методи лікування захворювань людини з використанням низьких температур	Кількість годин.
1.	Кріохірургія як метод лікування захворювань людини з	2

	використанням низьких температур	
2.	Кріодеструкція піднебінних мигдаликів	2
3.	Використання кріорозпилювання при хронічному риніті та храпі	2
4.	Кріодеструкція судин передніх відділів носових ходів при носових кровотечах	2
5.	Показання та протипоказання використання низьких температур при доброякісних новоутвореннях шкіри	2
6.	Біопсія як основний етап кріохірургічного втручання	2
7.	Застосування кріохірургічних підходів для профілактики келоїдних рубців.	2
8.	Кріомасаж та кріоскарпінг. Методики проведення процедур.	2
9.	Холодове лікування опікових і гнійних ран	2
10.	Відмінності холодової рани від опікової	2
	Разом	20
№	Тема 6. Помилки і небезпеки під час застосування низьких температур у медицині	Кількість годин.
1.	Правила експлуатації кріомедичних апаратів.	2
2.	Правила роботи з посудинами Дюара	3
	Разом	5
№	Тема 7. Сучасні підходи до діагностики захворювань	Кількість годин.
1.	Системи навігації при проведенні кріохірургічних оперативних втручаннях	2
2.	Магнітно-резонансний томограф як один із методів візуалізації при проведенні кріохірургічних втручань	3
	Разом	5
№	Тема 8. Сучасні підходи до лікування	Кількість годин.
1.	Кріохірургічні операції на судинах.	2
2.	Гемодіаліз. Плазмаферез. Гемосорбція.	3
	Разом	5
№	Тема 9. Техніка безпеки	Кількість годин.
1.	Техніка безпеки при використанні кріорозпилювачів.	2
2.	Запобіжні заходи при користуванні балонів з високим тиском.	3
	Разом	5
	Всього	100

Орієнтовний перелік питань до підсумкового контролю

1. Історія кріомедицини, перші кріохірургічні операції: J. Cooper, E.I. Кандель, S. Zacharian. Зв'язок кріохірургії з кріотерапією і кріогенною технікою: O.I. Шальніков, B.I. Веркін.
2. Мікрогемодинаміка. Зміни мікроциркуляторного русла під впливом низьких температур. Кріоадгезія. Кріоаналгезія. Оптимальні параметри кріодеструкції шкіри і внутрішніх органів.
3. Кріотерапія. Фізіологічні та терапевтичні аспекти застосування кріотерапії в різних галузях медицини. Показання та протипоказання до використання.

4. Фактори кріопшкодження тканин. Кріодеструкція клітин і тканин. Поняття «поріг кріостійкості». Температура кріодеструкції; температурні зони в тканинах при кріовпливах. Роль теплового контакту. Патогенез кріонекрозу. Кріостимуляція.
5. Види холодоагентів. Методи контролю температури. Принципи охолодження, що застосовуються в кріохірургічних апаратах і установках. Кріогенна техніка, що працює з використанням теплоти фазового переходу. Кріохірургічні установки, що працюють завдяки ефекту Джоуля-Томпсона. Привила техніки безпеки.
6. Застосування низьких температур у лікуванні опікових і гнійних ран. Наукова школа Б.П. Сандомирського.
7. Медична апаратура. Кріорозпилювачі. Інструменти для локального впливу. Апарати для ендоскопічної кріохірургії. Медична техніка для локальної і загальної гіпотермії. Історія розробки та впровадження в клініку. Правила експлуатації.
8. Особливості проведення кріомедичних процедур в неврології, нейрохірургії, психіатрії та наркології (загальна і локальна гіпотермія, методи локальної кріотерапії і кріохірургії, загальна і локальна гіпотермія).
9. Низькі температури в ортопедії та травматології. Клінічне застосування малоінвазивної технології при злоякісних пухлинах кісток.
10. Низькі температури в онкології та загальній хірургії: переваги й обмеження.
11. Терапевтична гіпотермія: загальна, регіонарна, краніоцеребральна, місцева. Показання до застосування в сучасній медицині. Експериментальні і клінічні досягнення використання цього методу в ІПКіК НАНУ (Г.О.Бабійчук).
12. Застосування низьких температур в акушерстві і гінекології при патологіях області шийки матки та зовнішніх статевих органів. Кріохірургія в онкогінекології. Лікування атонічних кровотеч.
13. Холодові пошкодження теплокровного організму (переохолодження, холодова травма, обмороження та інш.).
14. Кріоабляція як метод лікування органів сечовидільної системи. Кріодеструкція пухлин передміхурової залози після променевого методу лікування. Кріодеструкція пухлин нирок в клінічній практиці.
15. Патофізіологічні механізми дії низьких температур. Види клітинної смерті, основні ознаки. Фактори кріодеструкції тканин. Кріонекроз, імунологічні аспекти.
16. Кріохірургія в лікуванні хворих стоматологічного профілю. Загальний огляд проблеми. Кріохірургія в паліативній медицині.
17. Ритмічні гіпотермічні і екстремальні впливи: показання та протипоказання щодо застосування. Етапи становлення методу короткочасного впливу екстремально низьких температур ($-120\text{ }^{\circ}\text{C}$) на організм людини. Пристрої для екстремального охолодження. Застосування наднизьких температур з метою корекції вегетативних дисфункцій організм у людей та тварин різних вікових груп.
18. Ендоскопічні кріохірургічні втручання при лікуванні захворювань травного каналу та бронхів.

8. Завдання для самостійної роботи: опрацювання матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних технологій та спеціалізованих ресурсів в Інтернеті.

9. Методи навчання. Основними видами навчальних занять згідно з навчальним планом є лекції; практичні заняття та семінари; самостійна робота. Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів дисципліни. Практичні заняття передбачають застосування аспірантами методів дослідження у практиці вирішення наукових задач у галузі кріомедицини.

Допоміжні методи навчання: пояснення, бесіда, розповідь, ілюстрація, спостереження, навчальна дискусія, обговорення теоретичного та/або науково-практичного питання, моделювання ситуації інтересу та опора на життєвий досвід.

10. Методи оцінювання (контролю): усний контроль (основне запитання, додаткові та допоміжні запитання); індивідуальне, фронтальне і комбіноване опитування; тестовий контроль; письмовий контроль; контроль практичних навичок.

11. Форма поточного контролю успішності навчання: оцінка з дисципліни визначається з урахуванням поточної навчальної діяльності аспіранта із відповідних тем. Максимальна поточна кількість балів, яку аспірант може набрати при вивченні дисципліни, становить 60 балів.

Поточний контроль проводиться у формі тестів, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах. Для визначення максимальної кількості балів, яку аспірант може отримати за тему, загальна кількість балів (60 балів) розбивається пропорційно кількості тем. З них 50% балів становить оцінка за виконання тестів, 50% – за практичне та/або семінарське заняття.

12. Форма підсумкового контролю успішності навчання та критерії оцінювання. Підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ. Сума балів поточного контролю визначається на основі оцінок поточної діяльності аспіранта із всіх тем. Максимальна поточна кількість балів, яку аспірант може набрати при вивченні дисципліни, становить 60 балів, та за результатами підсумкового модульного контролю – 40 балів, разом – 100 балів.

Мінімальна поточна кількість балів, яку повинен набрати аспірант при вивченні всіх практичних та/або семінарських занять з дисципліни для допуску до підсумкового контролю, повинна бути не менше 50% від максимальної поточної кількості балів.

Під час підсумкового модульного контролю аспіранту пропонується 4 запитання, максимальна кількість балів за кожне запитання становить 10 балів. Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо аспірант набрав не менше 65% від максимальної кількості балів.

Оцінювання знань за кожне запитання під час підсумкового модульного контролю здійснюються наступним чином:

1-3 бали – аспірант здатен визначити загальне у поняттях або явищах, але присутні 4 і більше помилок;

4-7 балів – аспірант здатен визначити головне у поняттях або явищах, але припустився неточностей, 2-3 помилок та не зробив достатньо аргументованих висновків;

8-10 балів – аспірант вміє визначати головне у поняттях або явищах, здатен зробити аргументовані висновки, що дозволило йому правильно і повністю розкрити питання, навести приклади явищ та процесів, зробити аргументовані висновки, помилки відсутні або несуттєві.

13. Методичне забезпечення: навчальний контент (конспект, розширений план лекції, презентація з використанням мультимедійних пристроїв), відеофільми за темами; план практичних (семінарських) занять, самостійної роботи, методичні рекомендації за темами, завдання для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувача. Аспірант має доступ до бібліотеки ІПКіК НАН України де знаходяться підручники із загальних та спеціальних дисциплін, теоретичні та практичні видання в галузі кріобіології,

періодичні наукові видання, методичні рекомендації, автореферати дисертацій та дисертації з кріобіології і кріомедицини, точка доступу до Інтернет-баз даних.

ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы криобиологии / Под ред. А.Н. Гольцева. – Харьков: ИПКиК НАН Украины, 2012. – 767 с.
2. Бабийчук Г.А., Маченко В.С., Ломакин И.И., Белостоцкий А.В. Нейрофизиологические процессы охлажденного мозга. - Киев, Наукова Думка, 1989.-308с.
3. Бабийчук Г.А., Шифман М.И. Нейрохимические процессы в центральной нервной системе при гипотермии.- Киев, Наукова Думка, 1989.-152с.
4. Баранов А.Ю. Криогенная физиотерапия / А.Ю.Баранов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2005. - № 3. – С. 25-31.
5. Баранов А.Ю. Лечение холодом / А.Ю.Баранов, В.Н.Кидалов. – СПб: Астрель, 2000. – 160 с.
6. Белоус А.М. Замораживание и криопротекция / [А.М. Белоус, Е.А Гордиенко., Л.Ф. Розанов]. – М.: Высш. шк., 1987. – 90 с.
7. Белоус А.М. Криобиология / А.М. Белоус, В.И. Грищенко. – К.: Наукова думка, 1984. – 431 с.
8. Бутров А.В., Шевелев О.А., Петрова М.В. и др. Методические рекомендации по применению медицинского изделия «АТГ01 (Аппарат терапевтической гипотермии 01)» у больных в критических состояниях (ТУ 9444001741019002011 РУ №ФСР 2011/11788). - Учебное пособие. - Москва, 2014. – 38 с.
9. Гомеостаз. Под ред. Акад. АМН СССР проф. Горизонтова А.В. М.: Медицина, 1981.-576с.
10. Грищенко В.И. Достижения и перспективы развития криобиологии и криомедицины в Украине / Грищенко В.И. // Проблемы криобиологии. – 2005. – Т. 15, №3. – С. 231-240.
11. Дронов О.І. Хоменко Д.І. Температурні показники після кріовпливу, потенційованого дистильованою водою, на експериментальній моделі печінки свині за умов відсутності спланхнічного кровотоку // Probl Cryobiol Cryomed 2017; 27(4): 348–35.
12. Запорожан В.Н., Беспоясная В.В. Динамика напряжения кислорода в тканях после комбинированного криохирургического воздействия с низкочастотным магнитным полем // Криобиология. – 1989. - №4. – С. 23-26.
13. Запорожан В.Н., Хаит О.В., Рикберг А.Б., Бакай Є.А. Кріоультразвукова терапія доброкачественних захворювань шийки матки // Криобиология 1982. №4 с. 64-67.
14. Ионкин ДА, Кунгурцев СВ, Чжао АВ. Этапы развития криохирургии. Высокотехнологическая медицина. 2014;1(1):4–15.
15. Каленова И. Е., Шаринова И. А., Шевелев О. А., Бутров А. В. Опыт применения терапевтической гипотермии в лечении ишемического инсульта // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2012. - № 2. – С.41-44.
16. Кандель Э.И. Криохирургия. – М.: Наука, 1974. – 134 с.
17. Корпан НН. Возможности и перспективы современной криохирургии. Клінічна хірургія. 2007;774(9):62–64.
18. Коченов В.И. «Криологическая профилактическая онкология» Н. Новгород, 2003.
19. Коченов В.И. «Криологическая профилактическая онкология» Н. Новгород, 2003.
20. Криогенная техника в гинекологической практике /Б.И. Веркин, В.И. Грищенко, Б.Н. Муринец-Маркевич и др. // Мед. техника.— 1978.— № 2.— С. 28–32.
21. Литасов Е.Е., Ломиворотов В.М., Постнов В.Г. Бесперфузионная углубленная гипотермическая защита / под ред. Е.Н. Мешалкина. - Новосибирск, 1988. - 206 с.

22. Литасова Е.Е., Власов Ю.А., Окунева Г.Н. с соавт. Клиническая физиология искусственной гипотермии / под ред. Е.Н. Мешалкина. - Новосибирск, 1997. - С. 564.
23. Марченко В.С. Влияние ритмического охлаждения на проницаемость гематоэнцефалического барьера для экзогенного норадреналина / В.С.Марченко, Л.В.Полищук, В.Г.Бабийчук // Проблемы криобиологии. - 2000. - № 1. – С. 36-40.
24. Марченко В.С. Кардиорегуляторная функция гематоэнце-фалического барьера при резонансной гипотермии / В.С.Марченко, В.Г.Бабийчук // Проблемы криобиологии. - 2001. - № 4. - С. 17-29.
25. Мерзликин Н.В., Цхай В.Ф., Бражникова Н.А. и др. Криохирургия опухолей печени Сибирский онкологический журнал. 2018; 17(2): 41–48.
26. Миронов С.П. Клинический опыт применения воздушной криотерапии в лечении больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника / С.П.Миронов, А.С.Самков, И.С.Косов. - М.: ГУН ЦИТО им. Н.Н.Приорова МЗ РФ, 2006. - 36 с.
27. Низкие температуры при лечении хронических диффузных заболеваниях печени. Б.П. Сандомирский, Н.С. Сигал, К.В. Дубровский, А.А. Литвиненко, А.Я. Синельников, И.В. Слета, Е.Д. Хворостов. - К.: «Наукова думка». – 1992. – С. 29-39.
28. Портнов В.В. Общая криотерапия / В.В.Портнов, Р.Х.Медалиева // Общая и локальная криотерапия. – М., 2009. – С. 5–24.
29. Практическая криомедицина / Под ред. В.И. Грищенко, Б.П. Сандромирского. - Киев: Здоровья, 1987. - 248 с.
30. Ремяк В.И., Ремяк И.В. Краниocereбральная гипотермия в психиатрии. - Харьков: Основы, 1998. – 198 с.
31. Рохлов В.С., Трофимов С.Б. История развития учения о гомеостазе // Биология. – 2005. - №22.
32. Суздальницкий Р.С. Криотерапия и ее сочетание с другими физическими факторами (механизмы действия, аппаратура, показания для применения в спортивной медицине) / Р.С.Суздальницкий, В.Д.Григорьева, И.С.Чернышев [и др.] // Теория и практика физической культуры. - 2000. - № 7. - С. 12-23.
33. Чиж Н.А. Криогенная техника в малоинвазивной хирургии // Проблемы криобиологии и криомедицины 2018. – Т. 28, № 3. – С. 200–211.
34. Чиж Н.А. Криохирургия / Н.А. Чиж // Основы криобиологии и криомедицины: учебник для студентов – биологов и медиков / Под ред. Г.Ф. Жегунова, А.О. Нардида. – Харьков.: ФЛП Бровин А.В., 2019. – С. 567–607.
35. Чиж Н.А. Криохирургия. Перегрузка и обновление / Н.А. Чиж, Б.П. Сандомирский // Клінічна хірургія. – 2011. Т. 819, № 6. – С. 53–55.
36. Чиж Н.А. Эндоскопическая криохирургия // Проблемы криобиологии и криомедицины 2017. – Т. 27, № 1. – С. 3–18.
37. Шевелев О. А. Бутров А. В., Билибин Д. П. Нейропротективные свойства гипотермии // Современные проблемы науки и образования. – 2012. - №3.
38. Юрченко Т.Н., Козлова В.Ф. Теория гомеостаза в качестве методологической основы определения характера действия на организм химических и физических факторов // Криобиология. – 1990. - №1. – С. 3–10.
39. Effects of whole body cryotherapy on serum mediators of inflammation and serum muscle enzymes in athletes / G.Banfi, G.Melegati, A.Barassi [et al.] // J. Therm. Biol. - 2009. - V. 34, № 2. – P. 55-59.
40. Hewitt PM, Zhao J, Akhter J. A Comparative Laboratory Study of Liquid Nitrogen and Argon Gas Cryosurgery Systems. Cryobiology. 1997;35(4):303–308.
41. Influence of whole body cryotherapy on depressive symptoms / J.Rymaszewska, A.Tulczynsky, Z.Zagrobelyny [et al.] //Acta Neuropsychiatria. - 2003. – V. 15, № 3. – P. 122-128.
42. Korpan N.N. Basics of Cryosurgery. – N-Y: Springer Wien, 2001. – 326 p.

43. Lange U. Serial whole body cryotherapy in the cryostream for inflammatory rheumatic disease. A pilot study / U.Lange, C.Uhlemann, U.Muller-Lander // *Medizinische Klinik*. - 2008. – V. 103, № 6. – P. 383-388.
44. Pohlen B. Verhalten der Lymphozytenpopulation nach Kaltekammer-Therapie / B.Pohlen, R.Fricke // *Z.Phys. Med.Balneol.Klimatol. Grafelfing*. - 1998. – V. 17. - S. 363.
45. Prokhorov GG, Gasanov MI., Klepikov VV. et al. A Minimally Invasive Cryotherapeutic System, *Biomedical Engineering*. 2017;51(1):41–45.
46. Rymaszewska J. Whole body cryotherapy as a novel adjuvant therapy for depression and anxiety / J.Rymaszewska, D.Ramsey // *Psychiatria psychotherapia*. - 2008. – V. 4, № 2-3. – P. 49-57.
47. Whole body cryotherapy in athletes / G.Banfi, G.Lombardi, A.Colombini, G.Melegati // *Sports Medicine*. – 2010. - V. 40, № 6. – P. 509-517.
48. Xu K, Korpan N, Niu L. *Modern cryosurgery for cancer*. World Scientific; 2012. 901 p.

Допоміжна література

1. Лобынцева Г.С., Тимошенко Ю.П. Влияние скорости отогрева на выживаемость клеток крови // *Криобиология и криомедицина*. – 1981. – №8. – С. 15–18.
2. Ablin R.J., Soanes W.A., Gonder M.J. Prospects for cryoimmunotherapy in cases of metastasizing carcinoma of the prostate // *Cryobiology*. – 1971. – №8. – P. 271–279.
3. Cooper I.S., Lee A. Criostatic congelation: a system for producing a limited controlled region of cooling or freezing of biologic tissues // *J. Nerv. Ment. Dis.* –1961. – Vol. 133. – P. 259–263.
4. Gage A.A. History of cryosurgery // *Sem. Surg. Oncol.* – 1998. – Vol. 14. – P. 99–109.
5. Inoue H, Zipes DP. Changes in atrial and ventricular refractoriness and in atrioventricular nodal conduction produced by combinations of vagal and sympathetic stimulation that result in a constant spontaneous sinus cycle length. *Circulation research*. 1987; 60(6): 942–51.
6. Schmidt RF, Thews G. *Human physiology*. Berlin: Springer-Verlag; 1989. 825 p.
7. Taha M. Effects of denervation on baroreceptor and chemoreceptor endings in the aorta and pulmonary trunk of the domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*). *J Anat*. 1987; 150: 49–60.
8. Альтман Д.Ш. Изменения функциональных систем организма у ветеранов современных военных конфликтов с НПНКМ под влиянием общей аэрокриотерапии / Д.Ш.Альтман, С.К.Галанова, С.Н.Теплова // *Криотерапия в России 2009: II междунар. науч.-практ. конф.: сб. докл.* / - СПбГУ НиПТ, 2009. - С. 46.
9. Асланов М.Л. Опыт применения экстремальной аэокриотерапии аппаратом КАЭКТ-1-«Крион» в комплексном лечении диабетической полинейропатии / М.Л.Асланов // *Медицинская криология*. – Нижний Новгород, 2009. – Вып. 7. – С. 391-396.
10. Бабийчук В.Г. Влияние экстремальной криотерапии на морфофункциональное состояние центральной нервной и сердечно-сосудистой систем / В.Г.Бабийчук // *Проблемы криобиологии*. – 2005. – Т. 15, № 3. – С. 458-464.
11. Бабийчук В.Г. Структурно-функциональное состояние гематоэнцефалического барьера гипоталамуса старых крыс при действии экстремального охлаждения / В.Г.Бабийчук, В.С.Марченко // *Світ медицини та біології*. – 2005 – № 3. – С. 91-94.
12. Бабийчук В.Г. Структурно-функциональные механизмы действия экстремального охлаждения на терморегуляторные центры гипоталамуса / В.Г.Бабийчук, В.С.Марченко, Г.А.Бабийчук, Л.Н.Марченко, Т.Н. Бондар // *Проблемы криобиологии*. – 2004. – № 2. – С. 62-70.
13. Баранов А.Ю. Криогенная физиотерапия / А.Ю.Баранов // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. - 2005. - № 3. – С. 25-31.

14. Борхунова Е.Н. Особенности репаративной регенерации тканей после криодеструкции, СВЧ-криодеструкции и СВЧ-деструкции // Автореф. дис.... д-ра биол. наук. — Москва, 2004.
15. Достижения криомедицины, СПб.Изд-во "Наука", 2001
16. Ионкин Д.А., Кунгурцев С.В., Чжао А.В. Этапы развития криохирургии // Высотехнологическая медицина. – 2014. – Т. 1, №1. – С. 4–15.
17. Кирьянов В.В. Методические указания по применению аэро-криотерапии / В.В.Кирьянов, А.В.Максимов. - СПбГУ НиПТ, 2008. - 140 с.
18. Лозина-Лозинский Л.К. Очерки по криобиологии. Адаптация и устойчивость организмов и клеток к низким и сверхнизким температурам. – Л.: Наука, 1972. – 288 с.
19. Малькевич Л.А. Особенности общей аэрокриотерапии в комплексном лечении больных ревматоидным артритом / Л.А.Малькевич // Криотерапия в России 2009: II междунар. науч.-практ. конф.: сб. докл. - СПбГУ НиПТ, 2009. - С. 137.
20. Общая аэрокриотерапия / [Г.Н.Пономаренко, В.П.Середа, А.Ю.Баранов, Л.П.Волкова]. – М.: ВМедА, 2005. - 12 с.
21. Общая экстремальная аэрокриотерапия в комплексных лечебно-профилактических программах медицинской криологии / В.И.Коченов, С.Н.Цыбусов, В.В.Козьякин [и др.]. // Криотерапия в России: I междунар. науч.-практ. конф. 15 мая 2008г. –СПб, 2008. – С. 101-107.
22. Пальчикова А.А. О практике лечения псориаза с применением общего криотерапевтического воздействия / А.А.Пальчикова // Криотерапия в России: I международ.науч.-практ. конф. 15 мая 2008г. – СПб, 2008. – С. 77-80.
23. Песня-Прасолов С.Б., Васильев С.А. Применение ультранизких температур в нейроонкологии // Нейрохирургия. – 2013. – № 3. – С. 92–98.
24. Прохоров Г.Г., Беляев А.М, Прохоров Д.Г. Основы клинической криомедицины. СПб-М.: «Книга по требованию», 2017. – 608с.
25. Уголев А.М., Естественные технологии биологических систем, Л., «Наука», 1987 г., с. 254-255.
26. Ускоренное старение участников современных военных конфликтов / В.В.Ямпольская, В.Н.Самойлова, А.А.Бальберт [и др.] // Известия Уральского гос. ун-та. – 2006. - № 45. – С. 264-272.
27. Шафранов В.В., Борхунова Е.Н., Костылев М.А. и др. Механизм разрушения биологических тканей при локальной криодеструкции // Вест. Росс. акад. естеств. наук. – 2012. – №1. – С. 68–75.
28. Шафранов В.В., Короткий Н.Г. Возможности использования метода СВЧ-криодеструкции в дермокосметологии для лечения келоидных рубцов // Детская хирургия. 2000. № 1. С. 35–37.
29. Шафранов В.В., Резницкий В.Г., Борхунова Е.Н. и др. Метод усиления разрушающего действия низких температур на биологические ткани // Материалы международного симпозиума «Достижения криомедицины». — С.-Петербург, 2001

Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ІПКіК НАН України, вул. Переяслівська, 23.
2. Інформаційна база наукових статей – www.ncbi.nlm.nih.gov.