

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра нормальної фізіології**

ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

**для практичних занять студентів
медичного факультету,
(кредитно-модульна система)**

**Запоріжжя
2015**

УДК: 612.55(07)

ББК: 28.903Я73

Т-35

Затвердженоно Центральною методичною Радою ЗДМУ Протокол
№ 2 від 26. 11.2015 р.

Рецензенти:

Абрамов А.В., д.мед.н., професор кафедри патологічної фізіології;

Камишний О.М., д. мед. н., доцент, зав. каф. мікробіології, вірусології та імунології.

Автори:

Філімонов В.І., Сухомлінова. І. Є, Тихоновська М. А., Бессараб Г.І.,

Кірсанова Е.В., Єрьоміна А.К.

За редакцією завідувача кафедри нормальної фізіології Запорізького державного медичного університету д. мед. н, професора О.Г. Куш

ПЕРЕДМОВА

Сучасний етап професійного медичного навчання в рамках кредитно-модульної системи характеризується значним збільшенням обсягів, складності і темпів засвоєння учбового матеріалу.

Навчально-методичний посібник побудований з урахуванням сучасних методичних підходів до організації навчального процесу, підготовки матеріалів методичного забезпечення та професійних алгоритмів. Відповідно до програми з фізіології, у посібнику коротко узагальнено найбільш значущий у сучасному контексті теоретичний матеріал, винесені питання для обговорення на семінарі, описана експериментальна частина заняття, запропоновані тематичні тестові завдання та ситуаційні задачі.

Посібник має практичну спрямованість, в ньому узагальнено багаторічний досвід роботи професорсько-викладацького складу кафедри нормальної фізіології Запорізького державного медичного університету.

Даний посібник може бути використаним для підготовки до практичного заняття з нормальної фізіології за темою.

Зміст

	Вступ	4
1.	Контрольні питання до практичного заняття(α-II).	4
2.	Актуальність теми заняття.	5
3.	ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ	6
3.1.	ПОНЯТТЯ ПРО ПОЙКІЛОТЕРМІЇ Й ГОМОЙОТЕРМІЇ	7
3.1.1.	Температурні оболонка і ядро.	8
3.1.2.	Механізми терморегуляції.	9
3.2.	СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ	11
3.2.1.	Тонус судин контролюють гормони й вегетативні нерви.	12
3.2.2.	Терморцептори.	13
3.2.3.	Центр терморегуляції.	14
3.2.4.	Гіпо- і гіпертермія	16
3.2.5.	Гарячка.	17
3.2.6.	Температурна адаптація.	18
3.4	ВІКОВІ ЗМІНИ СИСТЕМИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ.	19
3.5.	ВЗАЄМОДІЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ З ІНШИМИ СИСТЕМАМИ ОРГАНІЗМУ.	20
3.6.	ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	22
3.6.	ЗАВДАННЯ 1. Вимір температури тіла у людини.	22
3.6.3.	ЗАВДАННЯ 2. Роль кровообігу в підтримці температури різних ділянок тіла.	23
3.6.4.	ЗАВДАННЯ 3. Дослідження ролі випару в тепловіддачі.	25
3.6.	ЗАВДАННЯ 4. Вирішення ситуаційних задач.	26

3.7.	Тестові завдання для контролю кінцевого рівня знань.	28
3.8	Відповіді до тестів.	71
3.9.	Література	73

Вступ

Актуальність створення посібника з даного розділу обґрунтована низкою чинників. Передовсім, це сучасні критерії підготовки спеціалістів медичного спрямування, удосконалення форм викладання та контролю знань студентів згідно з європейськими стандартами навчання та Болонського процесу загалом. Водночас є необхідність урахування досягнень у галузі сучасної фізіології, які доповнюють існуючі уявлення про основні принципи терморегуляторних механізмів, єдність та взаємодію гуморальних та нервових чинників. Це сприятиме формуванню клінічного мислення у майбутніх спеціалістів медичного спрямування, а також опануванню доклінічними практичними навичками.

У методичні вказівки, окрім детального висвітлення експериментальних робіт, які пропонують для виконання студентам, включено блок теоретичної інформації та тестів за розділом «Терморегуляція» згідно з навчальною програмою з дисципліни та вимогами Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS).

1. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ УСНОГО ОПИТУВАННЯ

1. Температурна оболонка та ядро.
2. Поняття про теплопродукцію та тепловіддачу.
3. Нормальна температура тіла.
4. Механізми теплоутворення.
5. Механізми тепловіддачі.
6. Поняття про температурний комфорт.
7. Терморегуляція, її види.
8. Механізми терморегуляції (при дії холоду, тепла).
9. Центр терморегуляції.
10. Поняття про гіпотермію та гіпертермію.
11. Температурна адаптація.
12. Особливості терморегуляції в дитячому віці.
13. Вікові зміни системи терморегуляції.

2. АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ ЗАНЯТТЯ.

Людина постійно перебуває в процесі теплової взаємодії з навколишнім середовищем. Підтримання температури тіла людини одна із умов для підтримання нормальних фізіологічних процесів. Порушення теплового балансу може призвести до перегрівання або до переохолодження організму людини і, зрештою, до втрати працездатності, втрати свідомості та до теплової смерті.

Забезпечення температурного балансу здійснюється механізмами теплотворення (хімічною терморегуляцією, та фізичною терморегуляцією). Знання фізіологічних основ терморегуляції закладає важливі стратегічно значимі основи, необхідні при проведенні терапії чи профілактики відповідних дисфункцій у медичній практиці.

3. ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ

3.1. ПОНЯТТЯ ПРО ПОЙКІЛОТЕРМІЇ Й ГОМОЙОТЕРМІЇ

Процеси, що перебігають в організмі із застосуванням енергії, закінчуються виділенням тепла. В одних випадках це побічний продукт життєдіяльності, в інших — основний шлях перетворення енергії. Водночас існує зворотний зв'язок між температурою і біологічними процесами. Так, швидкість перебігу хімічних реакцій залежить від температури середовища згідно з правилом Вант-Гоффа—Арреніуса: при зміні температури на 10 °C інтенсивність обміну змінюється в 2—3 рази.

Зазначена закономірність пояснює високу термозалежність усіх життєвих проявів, що позначається навіть на еволюційному розвитку. Низька температура взимку, як і зниження температури вночі, сповільнювали або навіть припиняли всі процеси життєдіяльності. Так було й дотепер відбувається з пойкилотермними (холоднокровними) тваринами (від грецьк. *poikilos* — мінливий). Але на певному етапі еволюції деякі тварини набули здатності зберігати постійну температуру тіла. У гомойотермних (теплокровних) істот (від грецьк. *homeo* — подібний) сформувалися механізми терморегуляції, і внаслідок цього різко зріс їхній еволюційний потенціал. Пойкілотермних тварин не зовсім точно називають холоднокровними, оскільки температура їхніх органів унаслідок постійного перебігу процесів, утворення тепла все-таки вища, ніж навколишнього середовища. Посутньо правильніше стверджувати, що ці тварини не мають механізмів для підтримання сталості однієї з констант гомеостазу — температури організму.

При зміні температури можуть розвиватися такі зрушення:

порушуються структура й функція білків;

змінюється швидкість ферментативних реакцій;

порушуються структура й функція нуклеїнових кислот;

порушуються фізико-хімічний стан і функція ліпідів (основа мембран клітини).

Зазначені зрушення призводять до зміни функцій і структур різних органів і систем. Для всіх гомойотермних тваринні межі верхньої, уже летальної, температури становлять 43—45 °С.

3.1.1. Температурні оболонка і ядро

Залежність інтенсивності обмінних процесів від температури призвела до того, що температура тіла більшості гомойотермних тварин наблизилася до максимуму, що потребує теплової денатурації білків, різкого підвищення плинності ліпідів у мембранах. Такою константною температурою для людини стала температура в 37 °С. Однак при вимірюванні температури окремих частин тіла людини можна виявити, що не скрізь спостерігається чітка гомойотермія. Існують осьові й поздовжні температурні градієнти. Поверхневі шари мають нижчу температуру, ніж глибокі. Кінцівки, особливо дистальні їх відділи, як правило, холодніші від тулуба (рис. 209). Причому температура поверхневих шарів тіла здебільшого залежить від зовнішньої температури. Наприклад, у легко одягненої дорослої людини, що знаходиться в приміщенні з температурою повітря 20 °С, температура глибоких шарів м'язів стегна становить 35 °С, литкових м'язів — 33 °С, а в центрі стопи — лише 27—28 °С. Температура шкіри цих відділів ще нижча. Підвищення температури доквілля призводить до збільшення температури в глибоких шарах м'язів кінцівок, що може не відрізнятися від температури внутрішніх органів. Ці бачення дають змогу умовно виділити “пойкілотермну” оболонку і “гомойотермне” ядро. Співвідношення їх мінливі, і залежно від зовнішньої температури внаслідок перехідної зони ядро може збільшуватися або зменшуватися.

Вимірювати температуру тіла людини дуже важливо, оскільки велика кількість захворювань супроводжується порушенням цього гомеостатичного параметра. Звичайно, лікаря насамперед цікавить температура ядра. Найбільш точний рівень температури ядра відображує температура в

стравоході. Однак через технічні труднощі такого визначення тут її вимірюють лише з науковою метою. Добрі результати дає вимірювання температури в ротовій порожнині під язиком, а також у прямій кишці. Менш точно відповідає температурі ядра температура пахвової западини. Вона майже на 0,5 °С нижча, та й установлюється поступово, після кількох хвилин суворої ізоляції пахвової западини щільним притисненням плеча.

Протягом доби температура тіла може відрізнятись від середнього рівня: до 4-ї години вона знижується, а до 17-ї — піднімається. Розмах коливань може досягати 1 °С. Температура тіла жінок змінюється через ритм гормональної активності — менструальний цикл. У першій половині циклу вона приблизно на 0,5 °С нижча, ніж у другій (постовуляційній). Температура тіла може змінюватися і залежно від вживання їжі, а також інтенсивності виконання м'язової роботи. Так, у спортсмена після двогодинного інтенсивного бігу (після подолання марафонської дистанції) температура ядра може збільшуватися до 40—41 °С.

3.1.2. Механізми терморегуляції

Головна умова підтримання постійної температури тіла — досягнення стійкої рівноваги між теплопродукуванням і тепловіддачею. Регуляція температури й полягає в узгодженні процесів утворення і виділення тепла.

В усіх органах унаслідок обмінних процесів відбувається теплопродукування (його називають хімічною терморегуляцією). Тому кров, що відтікає від органів, як правило, має вищу температуру, ніж та, що притікає. Зміна активності обмінних процесів, інтенсивності м'язових локомоцій належить до основних механізмів зміни теплопродукування. Найпотужніше джерело теплопродукування — м'язи, що скорочуються. Серед різних локомоцій необхідно виділити особливу їх форму — тремтіння. При тремтінні скорочення м'язових волокон повністю спрямовані на збільшення теплотворення, тоді як при звичайних локомоціях частина енергії витрачається на переміщення відповідної кінцівки й частина — на термогенез.

Тепловіддача відбувається кількома шляхами.

Проведення тепла відбувається при безпосередньому контакті тіла з щільним субстратом. При цьому швидкість перенесення тепла від більше нагрітого тіла до менше нагрітого предмета визначається температурним градієнтом і їхньою теплопровідністю. Частково шляхом проведення тепло передається від внутрішніх органів до поверхні тіла. Але цей процес утруднюється низькою теплопровідністю жиру.

Подібний до проведення *тепла конвекційний шлях*. Дотичне до поверхні тіла повітря за наявності градієнта температур нагрівається. Нагріте повітря легшає і, піднімаючись, вивільнює місце новим порціям повітря і тим самим забирає частину тепла. Інтенсивність природної конвекції може збільшуватись від додаткових рухів повітря або зменшуватись від відповідного одягу, що заважає йому надходити до тіла.

Тепло від тіла може відводитися і за допомогою довгохвильового інфрачервоного випромінювання. Це також потребує градієнта температур, наприклад, між теплою шкірою і холодними стінами.

При кімнатній температурі в роздягненої людини близько 60 % тепла віддається за рахунок *радіації*, близько 12—15 % — конвекції повітря і 2—5 % шляхом проведення.

Випарювання поту. При кімнатній температурі в оголеної людини близько 20 % тепла віддається за рахунок випарювання поту.

Теплопроведення, конвекція і випромінювання — пасивні шляхи тепловіддачі, що ґрунтуються на фізичних законах. Вони ефективні лише при збереженні позитивного температурного градієнта. Що менша різниця температури між тілом і довкіллям, то менше тепла віддається. При рівнозначності або при вищій температурі довкілля відбувається зворотне — нагрівання тіла. У цих умовах організм має лише один механізм віддачі тепла, пов'язаний із процесами потовиділення і потовипарювання. При цьому застосовуються як фізичні закономірності, зумовлені необхідністю витрачання енергії на процес випарювання, так і біологічні — потовиділення.

Охолодженню шкіри сприяє те, що для випарювання 1 мл поту витрачається 0,58 ккал. Якщо випарювання поту не відбувається, ефективність тепловіддачі різко знижується, оскільки внаслідок одного лише виділення поту тепла віддається набагато менше.

Швидкість випарювання поту залежить від градієнта температур і насиченості паром води навколишнього повітря. Що вища вологість, то менш ефективний і цей шлях тепловіддачі. Різко знижується застосування цього шляху тепловіддачі в разі знаходження у воді або носіння щільного одягу, унаслідок чого організм вимушений компенсувати відсутність випарювання поту його значним виділенням.

3.2. СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ

У процесі еволюції людина набула здатність жити в досить широких межах коливань зовнішньої температури, зберігаючи сталість температури ядра. Можна виділити механізми, що забезпечують короточасну і довгострокову адаптацію до мінливої зовнішньої температури. Короточасна адаптація забезпечує пристосування до швидкої зміни температури. Вона містить низку механізмів, що “включаються” поетапно. Спочатку застосовуються менш енергоємні механізми, але якщо їх недостатньо для збереження постійної температури ядра, підключаються більш складні.

Будуючи житло, надягаючи відповідний одяг, людина застосовує поведінкові механізми регуляції теплообміну. До таких механізмів належить і зміна площі вільної поверхні тіла: “згортання калачиком” зменшує тепловіддачу, а вирівнювання — збільшує. Цьому також сприяє тінь або, навпаки, сонце, дотик до холодного або гарячого предмета, виконання м'язових рухів або нерухомість. Більшість поведінкових реакцій — це умовно рефлекторні усвідомлені акти.

Для терморегуляції організм застосовує і широку гаму БР соматичної і ВНС, можливості гуморальної регуляції. Так, зміна активності обміну речовин знаходиться під регулювальним впливом гормонів і вегетативних

нервів. Симпатичні нерви прискорюють процеси обміну речовин. Аналогічну функцію виконують катехоламіни надниркових залоз і тироїдні гормони.

Взаємодія ВНС із соматичною забезпечує залучення в процес утворення тепла найпотужнішого органа — скелетних м'язів. Можна виділити три типи м'язових скорочень, які сприяють підвищенню теплотворення: теплорегуляційний тонус, тремтіння і довільні скорочення. Теплорегуляційний тонус полягає в тому, що в деяких м'язах (шия, тулуб, згиначі кінцівок) починаються асинхронні скорочення окремих РО. У результаті створюється враження тонічного напруження зазначених м'язів. А вони забезпечують позу “згорнутися калачиком”. З одного боку, скорочення м'язів сприяє утворенню в них тепла, а з іншого, — відповідна поза зменшує поверхню тепловіддачі. Тремтіння з'являється при подальшому зниженні зовнішньої температури. Сутність мимовільних тремтливих скорочень полягає в різкому підвищенні процесу теплотворення, оскільки в такому разі вся енергія м'язового скорочення перетворюється не на механічне пересування, а на тепло. Якщо й цих форм теплотворення недостатньо, підключаються довільні (усвідомлені) рухи.

Провідну роль у зміні процесів тепловіддачі відіграє перерозподіл кровотоку. Звуження судин шкіри й підшкірної жирової клітковини, закриття артеріовенозних анастомозів сприяють меншому припливу тепла й збереженню його в організмі. На противагу цього при розширенні судин можливості для ефективнішого прояву фізичних способів тепловіддачі збільшуються. Так, у цьому разі температура шкіри може зростати на 7—8 °С.

3.2.1. Тонус судин контролюють гормони й вегетативні нерви.

Симпатичні нерви регулюють також і процес потовиділення. Медіатор цих нервів — АХ. Кожний із зазначених механізмів застосовується по-різному, залежно від конкретних умов. Так, при адаптаційних перебудовах, що поступово розвиваються (наприклад сезонна осіння і весняна акліматизація) застосовуються переважно гормональні механізми. Навпаки,

потреба швидкої адаптації включає нервово-рефлекторні ефекторні шляхи. Ефекторні механізми терморегуляції підключаються через спеціальний центр терморегуляції, що міститься в гіпоталамусі. У свою чергу його включення зумовлено взаємодією центральних механізмів і надходженням імпульсації.

3.2.2. Терморекцептори

Температуру тіла контролюють терморекцептори. За місцем розташування їх підрозділяють на периферичні й центральні. Розміщені в шкірі периферичні рецептори мають два типи рецепторів — теплові й холодкові.

Центральні рецептори містяться у гіпоталамусі переважно в передній преоптичній ділянці. Ці клітини здатні розрізняти різницю температури крові, що тече через мозок, у 0,011 °С. Деяка кількість термочутливих клітин знаходиться у шийно-грудному відділі спинного мозку, м'язах, абдомінальній ділянці. Ці рецептори відіграють основну роль у регуляції теплообміну, оскільки контролюють температуру ядра.

Між центральними й периферичними терморекцепторними імпульсами ймовірні реципрокні взаємодії, що забезпечуються структурами центра терморегуляції. Так, в умовах активації шкірних холодкових рецепторів судини звужуються, і утворення тепла посилюється. Однак процес підвищення теплотворення при цьому не настільки інтенсивний, щоб зумовити зростання температури ядра. Цьому перешкоджають внутрішні теплові рецептори. Навпаки, підвищення температури тіла під час фізичної роботи, збуджуючи внутрішні теплові рецептори, запускає процеси усунення надлишку тепла за рахунок розширення судин, потовиділення. Надмірному прояву цих реакцій можуть перешкоджати холодкові рецептори шкіри, особливо якщо приєднується вплив низької температури зовнішнього середовища.

Частота виникнення нервових імпульсів у рецепторах залежить від діючої температури. Холодові й теплові рецептори мають деяку спонтанну активність. На цю активність накладається відповідний температурний

подразник. Так, у волокнах, що йдуть від теплових рецепторів, імпульсація виникає під дією температури в діапазоні від 20 до 40 °С, а максимальна активність — від 38 °С і вище. Відчуття печіння від дотику до занадто гарячого предмета виникає під дією температури понад 45 °С, при цьому подразнюються спеціалізовані рецептори (рецептори печіння), які є різновидом больових рецепторів. Волокна холодних рецепторів активні в діапазоні 10—40 °С, але частота імпульсації в них найбільша при температурі 34—20 °С. Раптове підвищення або зниження температури призводить до короткочасного різкого збільшення частоти розрядів у відповідних рецепторах з подальшим поступовим зниженням до рівня, характерного для цієї температури.

Таким чином, при температурі шкіри в діапазоні 34—38 °С імпульсація в рецепторах обох типів мінімальна. Це створює відчуття температурного комфорту. Приблизно за такою самою схемою функціонують і центральні терморекцептори. Але для них “температурне вікно” — уже в межах 37—37,5 °С.

3.2.3. Центр терморегуляції

У передніх відділах гіпоталамуса розміщено нейрони центра терморегуляції, через які контролюється процес тепловіддачі. Основний центр, пов'язаний з ефекторами, — задній відділ гіпоталамуса. Ці нейрони через симпатичні нерви впливають на кровоносні судини, потові залози, метаболізм. Передній відділ гіпоталамуса (медіальна преоптична ділянка) належить до аферентного відділу системи терморегуляції. Вони отримують сигнали від периферичних терморекцепторів і порівнюють їх з рівнем активності центральних терморекцепторів і “заданого значення” температури. Зазначений центр гіпоталамуса ніби налаштований на таке значення температури тіла. Воно визначається такою сумарною температурою тіла, за якої механізми тепловіддачі й теплотворення перебувають на рівні своєї мінімальної активності. При цьому не включаються додаткові механізми, що забезпечують отримання або виділення надлишку тепла. Теплові й холодні

рецептори перебувають у найменшому стані збудження. Це — умова температурного комфорту. Для створення відчуття температурного комфорту дорослої людини в легкому одязі у спокійному положенні сидячи необхідні: однакова температура стін і повітря, на рівні 25—26 °С, і 50 % вологості. Будь-яка зміна зазначених умов зумовить подразнення відповідних рецепторів і включення механізмів терморегуляції. Якщо ці умови далекі від норми, виникає ще й емоційне забарвлення такого стану — відчуття дискомфорту.

При зниженні температури середовища нижче від комфортної інформація від холодкових рецепторів надходить у передній відділ гіпоталамуса. Звідси сигнали передаються в задній відділ, що за допомогою симпатичних нервів підвищує тонуc шкірних і підшкірних кровоносних судин. Звуження судин, знижуючи шкірний кровотік, забезпечує збереження тепла. Якщо цього замало, підключаються нові механізми терморегуляції. Структури заднього відділу гіпоталамуса активують також і систему регуляції м'язового тонуcу (теплорегуляційний тонуc, тремтіння).

При підвищенні температури відбувається зниження імпульсації периферичних холодкових рецепторів і зменшення тонуcу еферентних структур гіпоталамуса. Зниження симпатичного судинозвужувального впливу сприяє розширенню шкірних судин (посилюється тепловіддача). При різкому підвищенні зовнішньої температури або енергоутворення активуються особливі структури симпатичної нервової системи, що стимулюють утворення поту через холінергічні нервові волокна. При цьому пригнічується активність скелетних м'язів.

Слід зауважити, що включення таких механізмів як потовиділення або м'язове тремтіння відбувається у тому разі, якщо інші шляхи підтримання постійної температури ядра виявляються недостатньо ефективними. Але поява потовиділення і м'язового тремтіння супроводжується виникненням відчуття температурного дискомфорту.

Міжнейронні взаємодії в теплорегуляційному центрі гіпоталамуса можна представити в такий спосіб (рис. 210).

Чутливість теплорегулювальних зон гіпоталамуса може змінюватися під впливом низки факторів крові. Такими факторами є Ca^{2+} і Na^{+} , глюкоза, осмотичний тиск. Підвищення рівня одного з найбільш біологічно активних іонів — Ca^{2+} — модифікує чутливість центральних механізмів як безпосередньо до температури, так і до нейромедіаторів. У результаті активніше включаються механізми тепловіддачі. Це найпомітніше під час фізичного навантаження. Ріст осмомолярності крові підвищує поріг температурної чутливості й знижує потовиділення.

3.2.4. Гіпо- і гіпертермія

У реальному житті відповідність процесів теплотворення і тепловіддачі трапляється не завжди. Так, у разі переважання одного з них температура ядра змінюється. Порушення температури може відбуватися під впливом ендогенних або екзогенних причин. Наприклад, під дією низької температури разом з інтенсифікацією процесів теплотворення для зменшення тепловіддачі звужуються судини шкіри. Однак при занадто низькій температурі це може призвести до обмороження. Тому зазвичай після первинного звуження кровоносні судини можуть розширюватися, і кров знову спрямовується до шкіри. Цю місцеву реакцію зумовлено локальною термочутливістю м'язів судин і добре виражено в адаптованих до холоду людей. В умовах дуже низької зовнішньої температури розширення судин шкіри може призвести до збільшення тепловтрат, зниження температури ядра, і людина може замерзнути. Зниження температури ядра, у свою чергу, згідно з правилом Вант-Гоффа—Арреніуса, знижує активність обмінних процесів. Смерть у разі охолодження настає при температурі ядра 26—28 °С. Однак ще до цього низька температура призведе до різкого пригнічення активності нейронів ЦНС — до “засинання” і втрати свідомості.

Зазначену закономірність нині застосовують у клініці, коли виникає необхідність на деякий час відключити кровообіг і зробити операцію на

серці. Такий метод називається керованою гіпотермією. Для його здійснення застосовують принцип поступового екстракорпорального охолодження крові. У такому разі попередньо відповідним наркозом пригнічують центр терморегуляції. Зазвичай температуру тіла поступово знижують до 23—25 °С, що дає змогу на 20—30 хв припинити кровообіг. Потім також поступово температуру тіла підвищують. Найчастіше охолоджене серце саме не в змозі “запуститися”. Серцеві скорочення стимулюють за допомогою спеціального дефібрилятора.

Стан, протилежний гіпотермії, називають гіпертермією. До того ж гіпертермія може спостерігатися і в здоровій людини. Це відбувається, наприклад, при інтенсивній фізичній роботі, коли тепловіддача не встигає за утворенням тепла. Висока зовнішня температура, особливо в поєднанні з високою вологістю, інтенсивний сонячний вплив також можуть зумовити гіпертермію. При підвищенні температури тіла понад 41 °С розвивається набряк мозку, порушується процес терморегуляції і без відповідної лікарської допомоги ймовірна смерть.

3.2.5. Гарячка

Один з різновидів гіпертермії — гарячка — супроводжує багато захворювань. Вважають, що механізм виникнення гарячки зумовлений зрушенням “заданого значення” температури в гіпоталамічному центрі, його перебудовою. Зміна функції центра — наслідок впливу на нього пірогенів, що надходять із кров’ю, — поліцукридів бактеріальних мембран, що спричиняють синтез лейкоцитарних пірогенів: інтерлейкіну-1, інтерлейкіну-6, ФНП-, -інтерферону та ін. Унаслідок зміни “заданого значення” центр терморегуляції за “норму” приймає іншу величину температури й набудовує всі механізми терморегуляції відповідно до неї. Підвищення температури тіла здійснюється унаслідок тремтіння, зменшення потовиділення і звуження судин шкіри. Зникнення пірогенів сприяє підвищенню активності механізмів тепловіддачі: посилюється потовиділення, розширюються судини шкіри й температура тіла знижується.

3.2.6. Температурна адаптація

Довгострокова адаптація, акліматизація до поступової зміни температурного режиму сприяє суттєвому розширенню ареалу існування людини. Найбільше значення при цьому має зміна активності обмінних процесів. Так, у жителів північних широт основний обмін підвищений, а в жителів пустель, навпаки, знижений. Це зумовлено зміною рівня гормонів, насамперед тироїдних — одного з основних стимуляторів термогенезу. Регуляція утворення гормонів щитоподібної залози відбувається через гіпоталамо-гіпофізарну систему. Цьому сприяє навіть відповідне розташування нервових центрів: центр терморегуляції і нейрони, що утворюють ТРГ, у гіпоталамусі розміщені поряд і між ними існують міжнейронні взаємозв'язки. При високій температурі зовнішнього середовища утворення тироїдних гормонів знижується, при низькій — підвищується. Холодова адаптація полягає також у збільшенні кількості тканинних -адренорецепторів. При цьому скорочення скелетних м'язів стає менш енергоекономічним: будь-який вид скорочувального термогенезу спричинює вихід більшої кількості тепла, унаслідок чого змінюється навіть рівень основного обміну: влітку він нижчий, ніж узимку.

Як зазначалося вище, при підвищенні температури зовнішнього середовища для виділення тепла застосовується механізм значного потовиділення. При цьому з потом може втрачатися велика кількість NaCl. Але в разі поступового розвитку адаптації впродовж кількох тижнів відбуваються два взаємозалежних процеси: зростає виділення поту (до 1,5—2,0 л/год) за одночасного зниження концентрації виведеного NaCl. Якщо в неакліматизованій людини за цих умов з потім виводиться 15—30 г/л, то в акліматизованого — лише 3—5 г/л. Механізм затримання натрію хлориду зумовлений збільшенням утворення альдостерону.

Крім того, у людей, що живуть в умовах жаркого клімату, дещо змінюються і нервово-рефлекторні механізми терморегуляції. Температура ядра в таких людей на 0,5—1,0 °C підвищена. Змінені також межі початку

реагування периферичних рецепторів і включення механізмів терморегуляції. У жителів тропіків судини й потові залози починають реагувати при більш високій температурі тіла, а в жителів півночі — при більш низькій, ніж у тих, що живуть у помірному кліматі (на 0,5—1,0 °С). Під час адаптації до багатовікового перебування в умовах відповідних температур крім суто функціональних особливостей виробилися і морфологічні відмінності. Так, наприклад, у жителів тропіків щільність потових залоз на шкірі вища.

3.4. ВІКОВІ ЗМІНИ СИСТЕМИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ

Немовлята, навіть якщо вони народилися трохи недоношеними, мають добре сформовану систему терморегуляції, однак її механізми й умови термообміну дещо відрізняються від таких у дорослих людей. Насамперед у дітей інше співвідношення площі поверхні тіла, через яку тепло віддається, і маси тіла, де воно виробляється. Значне переважання поверхні тіла зрушує співвідношення “теповіддача—теплотворення” у бік поліпшення умов для тепловіддачі.

Унаслідок цього змінюється і режим зони температурного комфорту — вона різко підвищується до 32—34 °С.

Більша площа поверхні тіла (звичайно, стосовно маси тіла) створює умови як для інтенсивнішого охолодження, так і перегрівання дитини. Крім того, необхідно враховувати, що в дітей значно тонший, ніж у дорослих, теплоізолювальний шар підшкірної жирової клітковини.

У дітей, особливо перших місяців життя, велике значення в терморегуляції має бурий жир. Багато його між лопаток, у пахвових западинах. Бурий жир добре іннервований симпатичними нервами, активно кровопостачається і, що особливо важливо, у жирових клітинах — адипоцитах — міститься багато дрібних ліпідних крапель (замість однієї великої, як у білого жиру) і висока щільність мітохондрій. А в мітохондріях міститься специфічний білок — термогенін, що роз’єднує окисне фосфорилування, унаслідок чого майже вся енергія витрачається на вироблення тепла, а не на синтез АТФ.

За потреби внаслідок інтенсивного окиснення бурого жиру утворення тепла може зростати у 2—3 рази. Симпатичні волокна, що іннервують бурий жир, пов'язані з двома ділянками гіпоталамуса: 1) преоптичною ділянкою, що бере участь у теплорегуляції, і 2) вентромедіальними ядрами, що беруть участь у регуляції споживання їжі. У немовлят тремтіння й інші ланки збереження тепла підключаються лише при недостатності цього механізму.

Унаслідок особливостей механізмів терморегуляції діти, особливо першого року життя, для підтримання температурного режиму організму потребують турботи батьків. До того ж вони гірше від дорослих реагують на порушення температурного гомеостазу, сприймаючи його менш виражено, ніж інші (наприклад харчовий), і при охолодженні або перегріванні можуть не плакати.

3.5. ВЗАЄМОДІЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ З ІНШИМИ СИСТЕМАМИ ОРГАНІЗМУ

У зв'язку з тим, що для підтримання нормальної температури ядра система терморегуляції задіює інші системи організму, при її інтенсифікації можуть порушуватися більшість гомеостатичних параметрів. Причиною цього можуть бути як механізми регуляції температурного режиму, так і самі органи й системи, зміна функцій яких застосовується для збереження постійної температури ядра.

Прикладами перших з них можуть бути катехоламіни й тироксин, під впливом яких не лише змінюється активність процесів теплопродукування, але “попутно” змінюється стан серцево-судинної й іншої систем організму, а також активність усіх його метаболічних процесів.

Під дією високих температур різке розширення судин поверхні тіла внаслідок перерозподілу кровотоку може призвести до падіння системного АТ і навіть до розвитку колаптоїдного стану. Різке посилення потовиділення може спричинювати порушення водного й електролітного режиму організму. Розвивається відчуття спраги й зменшується діурез. І тут у конкуренцію вступають дві системи регуляції гомеостазу, які розташовуються в єдиних

нервових центрах медіальної преоптичної ділянки гіпоталамуса. Але якщо більш важливий водно-електролітний баланс крові не вдається компенсувати, система його регуляції ніби забороняє подальше застосування цих механізмів для терморегуляції. З розвитком гіпогідратації і ростом осмотичного тиску віддача тепла внаслідок потовиділення зменшується, і температура тіла починає підвищуватися.

Наочно сполученість процесів терморегуляції і водно-електролітного режиму крові можна простежити під час дії на організм низької температури: зменшується споживання води, посилюється діурез і зростає осмомолярність плазми крові. Дегідратація зумовлює гальмування теплочутливих нейронів гіпоталамуса і, врешті, до зниження тепловіддачі.

Участь системи дихання в механізмах терморегуляції, коли на організм діє висока або дуже низька температура, може привести до зміни буферних систем крові. Задишка під дією високої температури спричинить виділення надмірної кількості вуглекислого газу й розвиток дихального алкалозу. При підвищенні температури тіла через погіршення доставляння кисню до тканин у них розвивається метаболічний ацидоз. Відбувається зміна лужної реакції крові на кислу. Це може позитивно відбитися як на системі терморегуляції, так і на транспортуванні кисню. Стимуляція дихального центра надлишком H^+ призводить до збільшення випарювання вологи через дихальні шляхи, зниження PCO_2 і підвищення PO_2 .

3.6. ЗАВДАННЯ ДО ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ

3.6.1. ЗАВДАННЯ 1. Вимір температури тіла у людини.

Хід роботи: Медичний термометр дезінфікують антисептиком, струшують та поміщають у підпахову западину на 30 секунд. Записують показання і продовжують реєстрацію температури через кожні 30 секунд (1,0; 1,5; 2,0; 2,5 хвилини і так далі) до тих пір, поки показники термометру не стануть постійними.

Дезінфікують термометр, після цього вимірюють температуру в ротовій порожнині. Для цього кінець термометра, заповнений ртуттю, поміщають під язик і закривають рот. Після цього кілька разів (3 – 4 рази) прополіскують рот холодною водою та повторюють вимірювання температури в ротовій порожнині через кожні 30 секунд (1,0; 1,5; 2,0; 2,5 хвилини і так далі) до тих пір, поки показники термометру не стануть постійними.

Результат:

1. За результатами досліду побудуйте графік показників медичного термометру в підпаховій западині залежно від часу вимірювання.

2. Порівняйте час вимірювання та температуру в підпаховій западині і в ротовій порожнині. Поясніть відмінності.

Висновок: _____

3.6.2. ЗАВДАННЯ 2. Роль кровообігу в підтримці температури різних ділянок тіла.

У підтримці температури тіла важливу роль грає кровообіг. Циркулююча кров нагрівається в органах і переносить тепло до інших відділів тіла, де кількість тепла, що утворюється, невелика або відбувається посилена тепловіддача. Для роботи необхідні: електротермометр, сфігмоманометр. Об'єкт дослідження – людина.

Хід роботи: Випробовуваний кладе руку на стіл і тримає її в спокійному стані, не напружуючи м'язів. Йому на плече накладають манжету від сфігмоманометра, до кінчика одного з пальців тієї ж руки прикладають датчик електротермометра та вимірюють початкову температуру пальця. Потім в манжету накачують повітря, аби тиск в ній досяг 180-200 мм. рт. ст. При такому тиску в манжеті кровоносні судини плеча здавлюються і тому кровообіг в області передпліччя та кисті порушується. По показанням сфігмоманометра стежать, аби тиск в манжеті під час досліду не знижувався. Протягом 10 хвилин (з інтервалом в 1 хвилину) реєструють електротермометром температуру кінчика пальця. Потім випускають повітря з манжети, після чого кровообіг в області передпліччя та кисті відновлюється. Продовжуючи реєструвати температуру кінчика пальця, відмічають час відновлення його початкової температури.

Якщо використовувати не один, а декілька електротермометрів (або один електротермометр з набором датчиків, які підключаються до електротермометра через комутатор), то можна виміряти температуру в різних точках кисті та передпліччя, а також температуру у відповідних точках іншої руки, де кровообіг не порушений передавлюванням судин манжетою. Не рекомендується проводити дослід більше 30 хвилин. Отримані результати занесіть до таблиці 2.7.

Результат:

Етапи реєстрації	Температура шкіри		
	пальця	кисті	передпліччя
У вихідному (початковому) стані			
Після припинення кровообігу через 1 хвил.			
Після припинення кровообігу через 2 хвил.			
Після припинення кровообігу через 3 хвил.			
Після припинення кровообігу через 4 хвил.			
Після припинення кровообігу через 5 хвил.			
Після припинення кровообігу через 6 хвил.			
Після припинення кровообігу через 7 хвил.			
Після припинення кровообігу через 8 хвил.			
Після припинення кровообігу через 9 хвил.			
Після припинення кровообігу через 10 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 1 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 2 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 3 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 4 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 5 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 6 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 7 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 8 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 9 хвил.			
Після відновлення кровообігу через 10 хвил.			

Побудуйте графіки зміни температури пальця, кисті, передпліччя на підставі результатів дослід. Пояснить механізм зниження температури в досліджених місцях при здавленні плеча манжетою.

Висновок:

3.6.3. ЗАВДАННЯ 3. Дослідження ролі випару в тепловіддачі.

Коли температура довкілля (при сухому повітрі) підвищується до 36С°, залишається лише один шлях тепловіддачі – випари з потом. Для дослідження впливу потовиділення на температуру шкіри потрібно скористатися моделлю потовиділення.

Мета роботи: переконатися, що виділення поту охолоджує поверхню шкіри, тим самим забезпечуючи тепловіддачу організму. Для роботи потрібні: електротермометр, вода, марлева серветка.

Хід роботи. На внутрішню поверхню передпліччя студента покласти марлеву серветку розміром 4х4 см, зволожену водою, і залишити її на 2 хвилини. За цей час електротермометром вимірювати температуру шкіри поряд з серветкою. Потім зняти серветку і відразу ж на її місце перенести датчик електротермометру. Зняти показники електротермометру. У другому випадку температура має бути нижче, тому що вода випарувалася та охолодила цю ділянку шкіри. Зробити висновок про значення випару вологи зі шкіри людини для терморегуляції організму.

Результат:

Висновок:

3.6.4. ЗАВДАННЯ 4. Вирішення ситуаційних задач:

1. У хворого 58 років після інсульту сталося порушення терморегуляції (висока температура). Які структури головного мозку піддалися подразненню?

2. Дитина у віці 7 місяців життя піддалася різкому охолодженню. Які процеси, перш за все, забезпечують постійність температури організму дитини?

3. Чи доцільно у гарячу погоду споживати м'ясо?

Відповідь:

Білкова їжа завдяки своїй специфічно-динамічній дії на 30 % підвищує рівень обміну речовин. В гарячу погоду це може призвести до додаткового перегрівання організму.

4. Назвіть причини і поясніть механізм швидкого охолодження дітей (особливо грудного віку) при зниженні температури навколишнього середовища.

Відповідь:

Підвищена тепловіддача у дітей внаслідок інтенсивного кровопостачання шкіри, недостатньої теплоізоляції (тонка шкіра, відсутність підшкірної жирової клітковини) і незрілості центру терморегуляції; недостатнє звуження судин.

5. У людей, адаптованих до теплових впливів, у складі поту зростає вміст жирних кислот. В чому полягає пристосувальне значення таких змін?

Відповідь:

Охолоджуюча дія поту пов'язана з його випаровуванням зі шкіри. Отже, чим більше поту встигає випаруватись за одиницю часу, тим ефективнішою є

тепловіддача. Жирні кислоти знижують поверхневий натяг, завдяки цьому краплі поту краще розтікаються по шкірі і швидше випаровуються.

б. Чому при тій самій температурі повітря люди більше мерзнуть у сльоту, ніж у суху погоду?

Відповідь:

Більш вологе повітря містить в надлишку водяні пари і завдяки цьому стає більш теплопровідним. Тому тепловіддача з поверхні тіла відбувається швидше, ніж у сухому повітрі і людина мерзне.

3.7. ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ КІНЦЕВОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

1. Відповідно до правила Вант-Гоффа-Арреніуса: при зміні температури на 10°C інтенсивність обміну змінюється в:

- A. 5-6 разів
- B. 2-3 рази**
- C. 10 разів
- D. 1-2 рази
- E. 15-20 рази

2. Пойкілотермних тварин називають:

- A. Ізотермічними
- B. Гіпотермічними
- C. Теплокровними
- D. Холоднокровними**
- E. Немає правильної відповіді

3. Легко одягнена людина знаходиться в приміщенні з температурою 20°C. Вкажіть частини тіла, які матимуть найнижчу температуру. Виберіть найбільш правильну відповідь:

- A. Глибокі шари м'язів стегна
- B. Глибокі шари литкових м'язів
- C. Стопа**
- D. Голова
- E. Стравохід

3. Найнижча температура тіла людини реєструється в:

- A. 4 години**
- B. 17 годин
- C. 15 годин
- D. 12 годин

Е. 24 години

4. Конвекція це:

А. Передача тепла за допомогою інфрачервоного випромінювання

В. Перенесення теплоти, потоками повітря

С. Це обмін теплом між об'єктами і речовинами, які маю різну температуру

Д. Віддзеркалення сонячних променів

Е. Випаровування поту

5. Хірург і людина, якій ввели міорелаксанти, знаходяться в операційній з температурою повітря 19°C. У кого швидше знизиться температура в м'язах:

А. У хірурга тому, що у нього знизиться теплопродукція

В. У хірурга тому, що у нього підвищиться тепловіддача

С. У хворого тому, що у нього знизиться теплопродукція

Д. У хворого тому, що у нього підвищиться тепловіддача

Е. Немає правильної відповіді

6. У невеликому приміщенні температура повітря підвищилася до 35°. Який шлях тепловіддачі буде чільним в таких умовах?

А. Конвекція

В. Випромінювання

С. Конвекція і випромінювання

Д. Теплопроведення

Е. Випаровування поту

7. Як зміниться об'єм циркулюючої крові, і які зміни відбуваються в судинах шкіри при підвищенні температури?

А. Об'єм циркулюючої крові збільшується, судини шкіри звужуються

В. Об'єм циркулюючої крові знижується, судини шкіри звужуються

С. Об'єм циркулюючої крові збільшується, судини шкіри розширюються

- D. Об'єм циркулюючої крові знижується, судини шкіри розширюються
- E. Немає правильної відповіді

8. При підвищенні температури кішка розпластується. Це пов'язано з:

- A. Зі зменшенням площі поверхні тіла і збільшенням тепловіддачі
- B. Зі зменшенням площі поверхні тіла і зменшенням тепловіддачі
- C. Зі збільшенням площі поверхні тіла і збільшенням тепловіддачі
- D. Зі збільшенням площі поверхні тіла і зменшенням тепловіддачі
- E. Немає правильної відповіді

9. Перерозподіл кровотоку при зниженні температури полягає в наступному:

- A. Звуження судин шкіри, збільшення кількості крові проходить через внутрішні органи
- B. Звуження судин шкіри, зменшення кількості крові проходить через внутрішні органи
- C. Розширення судин шкіри, збільшення кількості крові проходить через внутрішні органи
- D. Розширення судин шкіри, зменшення кількості крові проходить через внутрішні органи
- E. Немає правильної відповіді

10. Для створення відчуття температурного комфорту у спокійно сидячої дорослої людини в легкому одязі температура повітря і стін повинна підтримуватися на рівні:

- A. 20 - 22°C
- B. 25 - 26°C
- C. 34 - 38°C
- D. 38 - 40°C
- E. 40 - 45°C

11. При нагріванні смерть настає тоді, коли температура температурного ядра досягає:

A. 20 - 22°C

B. 25 - 26°C

C. 38°C

D. 40°C

E. 41°C

12. При підвищенні температури навколишнього середовища адаптаційні процеси призводять до зниження виведення NaCl. Механізм затримки натрію зумовлений:

A. Зменшенням утворення альдостерону

B. Збільшенням утворення альдостерону

C. Збільшенням утворення вазопресину

D. Збільшенням утворення ангіотензину

E. Збільшенням утворення реніну

13. У новонароджених дітей зона температурного комфорту дорівнює:

A. 20-22°C

B. 25-26°C

C. 26- 28°C

D. 32-34°C

E. 38-40°C

14. Виберіть механізм, який не активується холодом:

A. Звуження судин шкіри

B. Згортання калачиком

C. Распластання

D. Гусина шкіра

E. Немає правильної відповіді

15. Для кожної важливої температурної реакції є свій рівень порогу, і коли він досягнутий, реакція починається. Для термогенеза, що не супроводжується тремтінням це:

A. 35,5°C

B. 38, 5°C

C. 36°C

D. 37°C

E. 32-34°C

16. Людині при виконанні важкої фізичної роботи стає жарко бо посилюється

A. теплопроведення

D. конвекція

C. випромінювання

D. випаровування поту

E. теплопродукція

17. Теплопродукція не включає в себе:

A. Скорочення м'язів

B. Зміна інтенсивності обмінних процесів

C. Випромінювання

D. Тремтіння

E. Немає правильної відповіді

18. Чому в громадському транспорті влітку пасажери просять відкрити люки?

A. Щоб посилити теплопроведення

B. Щоб посилити конвекцію

- C. Щоб посилити випромінювання
- D. Щоб посилити випромінювання і конвекцію
- E. Щоб посилити конвекцію і випаровування поту

19. Людина в легкому одязі знаходиться в прохолодному приміщенні. Які основні шляхи тепловіддачі працюють в таких умовах?

- A. Теплопроведення
- B. Конвекцією
- C. Випромінювання
- D. Випаровування поту
- E. Випромінювання і конвекція

20. Гомойотермних тварин називають:

- A. Теплокровними
- B. Холоднокровними
- C. Ізотермними
- D. Гіпотермними
- E. Немає правильної відповіді

21. Реєстрація температури в якій області тіла людини дає найбільш точну характеристику температури ядра:

- A. Пахвова западина
- B. Ротова порожнина
- C. Пряма кишка
- D. Стравохід
- E. Немає правильної відповіді

22. У першій половині менструального циклу температура тіла жінки:

- A. Вище на 1°C

D. Нижче на 1°C

C. Вище на 0.5°C

D. Нижче на 0.5

E. Не змінюється

23. Випромінювання це:

A. Передача тепла за допомогою інфрачервоного випромінювання

B. Перенесення теплоти, потоками повітря

C. Це обмін теплом між об'єктами і речовинами, які маю різну температуру

D. Віддзеркалення сонячних променів

E. Випаровування поту

24. В операційній температура 19°C. Після введення міорелаксантів у пацієнта знизилася температура. Вкажіть причину зниження температури.

A. В результаті порушення нервово-м'язової передачі, збільшиться теплопродукція

B. В результаті порушення нервово-м'язової передачі, зменшиться теплопродукція

C. В результаті поліпшення нервово-м'язової передачі, збільшиться теплопродукція

D. В результаті поліпшення нервово-м'язової передачі, зменшиться теплопродукція

E. Немає правильної відповіді

25. У вітряну погоду (температура 16°C) легко одягнена людина швидко замерзає. Такій значній тепловіддачі сприяла:

A. Конвекція

B. Випромінювання

C. Випаровування поту

D. Теплопроведення

Е. Немає правильної відповіді

26. Людина перебуває в приміщенні з високою вологістю і температурою повітря 18°. У таких умовах основним шляхом тепловіддачі є:

А. Випаровування поту

В. Конвекція

С. Випромінювання

Д. Випромінювання, конвекція

Е. Немає правильної відповіді

27. Центр терморегуляції знаходиться в:

А. Гіпофізі

В. Гіпоталамусі

С. Новій корі

Д. Стовбурі

Е. Мозочку

28. Механізм реалізації впливу зниженої температури:

А. Подразнення холодкових рецепторів → інформація надходить в передній відділ гіпоталамуса → збільшення симпатичного судинозвужувального впливу

В. Роздратування холодкових рецепторів → інформація надходить в передній відділ гіпоталамуса → зменшення симпатичного судинозвужувального впливу

С. Зниження імпульсації від холодкових рецепторів → зменшення тонусу еферентних структур гіпоталамуса → збільшення симпатичного судинозвужувального впливу

Д. Зниження імпульсації від холодкових рецепторів → зменшення тонусу еферентних структур гіпоталамуса → зменшення симпатичного судинозвужувального впливу

Е. Немає правильної відповіді

29. У жителів гірських районів довготривала адаптація виражається:

А. В зниженні основного обміну, і підвищенні рівня тиреоїдних гормонів

В. В зниженні основного обміну, і зниженні рівня тиреоїдних гормонів

С. У підвищенні основного обміну, і підвищенні рівня тиреоїдних гормонів

Д. У підвищенні основного обміну, і зниженні рівня тиреоїдних гормонів

Е. Немає правильної відповіді

30. Центр тепловіддачі локалізується в:

А. Передньому гіпоталамусі

В. Задньому гіпоталамусі

С. Аденогіпофізі

Д. Нейрогіпофізі

Е. Немає правильної відповіді

31. Велика поверхня тіла дитини по відношенню до маси створює умови:

А. Для менш інтенсивного перегрівання

В. Для менш інтенсивного переохолодження

С. Для більш інтенсивного перегрівання

Д. Для більш інтенсивного переохолодження

Е. Для більш інтенсивного перегрівання та переохолодження

32. Механізми, які не активуються підвищеною температурою і зменшують теплоутворення:

А. Малорухливість

В. Зменшення основного обміну

С. Распластання

Д. Анорексія

Е. Підвищений апетит

33. Для кожної важливої температурної реакції є свій рівень порогу, і коли він досягнутий, реакція починається. Для термогенеза, що супроводжується тремтінням це:

A. 35,5°C

B. 38, 5°C

C. 36°C

D. 37°C

E. 32-34°C

34. Аквалангіст, занурюючись на глибину, використовує гідрокостюм, щоб виключити втрату тепла:

A. Випромінювання

B. Теплопровідність

C. Конвекцію

D. Всі відповіді вірні

E. Немає правильної відповіді

35. Який механізм тепловіддачі спрацьовує найбільш ефективно при перебуванні людини в умовах вологості повітря 80% і температури навколишнього середовища 35 ° C?

A. Випромінювання

B. Теплопроведення

C. Тремтіння

D. Випаровування поту

E. Конвекція

36. У робітника, який влітку працював у щільному костюмі, різко підвищилася температура тіла, з'явилися задишка, тахікардія, запаморочення,

судоми; потім він втратив свідомість. Що стало причиною важкого стану робочого?

- A. Посилення тепловіддачі
- B. Зниження тепловіддачі**
- C. Зниження теплопродукції
- D. Порівняння тепловіддачі і теплопродукції
- E. Посилення теплопродукції

37. Гормонами, які є одними з важливих стимуляторів терогенеза є:

- A. Інсулін
- B. Глюкагон
- C. Тиреоїдні гормони**
- D. Глюкокортикоїди
- E. Кальцитонін

38. Холодова адаптація не включає в себе:

- A. Збільшення кількості тканинних & beta-адрено-рецепторів
- B. Зниження рівня тиреоїдних гормонів
- C. Зниження основного обміну
- D. Підвищення основного обміну**
- E. Немає правильної відповіді

39. При зміні температури спостерігаються такі зрушення:

- A. Змінюється фізико-хімічний стан і функція ліпідів
- B. Змінюється швидкість ферментативних реакцій
- C. Змінюється структура і функція білків
- D. Змінюється структура і функція нуклеїнових кислот
- E. Всі відповіді вірні**

40. Реєстрація температури в якій області тіла людини (в клінічних умовах) дає найбільш точну характеристику температури ядра:

- A. Пахвова западина
- B. Ротова порожнина
- C. Пряма кишка
- D. Всі відповіді вірні
- E. Немає правильної відповіді

41. Сталість температур тіла у людини підтримується за умови:

- A. Рівності процесів теплопродукції і тепловтрати
- B. При переважанні процесів теплопродукції над процесами тепловтрати
- C. При переважанні процесів тепловтрати над процесами теплопродукції
- D. При зменшенні процесів тепловтрати і теплопродукції
- E. При збільшенні процесів тепловтрати і теплопродукції

42. Найбільш інтенсивне теплоутворення в організмі людини відбувається:

- A. В нирках
- B. В печінці
- C. В м'язах
- D. У слизовій
- E. Немає правильної відповіді

43. У людини в стані спокою при температурі 20° C переважає:

- A. Конвекція
- B. Випромінювання
- C. Випаровування поту
- D. Теплопроведення
- E. Немає правильної відповіді

44. До поведінкових механізмів регуляції теплообміну не відносять:

- A. Зміна площі поверхні тіла (згортання в клубок, распластання)
- B. Відхід у тінь
- C. Виконання м'язових рухів
- D. Дотик до холодного гарячого предмету

E. Почастішання дихання

45. У новонароджених дітей є деякі відмінні риси терморегуляції в порівнянні з дорослими. Ці відмінності полягають:

- A. Переважанні маси тіла по відношенню до поверхні тіла зрушує співвідношення "тепловіддача / теплоутворення" у бік підвищення умов для теплоутворення
- B. Гостро реагують на порушення температурного гомеостазу
- C. Зона температурного комфорту 25°C

D. Переважання поверхні тіла по відношенню до маси тіла зрушує співвідношення "тепловіддача / теплоутворення" у бік підвищення умов для тепловіддачі

E. Немає правильної відповіді

46. Для бурого жиру не характерно:

- A. Добре іннервована симпатичними волокнами
- B. Активно кровопостачається
- C. В адипоцитах міститься багато ліпідних крапель
- D. В мітохондріях є специфічний білок термргенін

E. В адипоцитах міститься мало ліпідних крапель

47. Для кожної важливої температурної реакції є свій рівень порогу, і коли він досягнутий, реакція починається. Для потовиділення і вазоделятації судин шкіри це:

- A. 28°C
- B. 32-34°C

C. 37°C

D. 38°C

E. 40°C

48. Центральні хеморецептори знаходяться в:

A. Гіпофізі

B. Гіпоталамусі

C. Новій корі

D. Стовбурі

E. Мозочку

49. Адреналін і норадреналін викликають:

A. Підвищення теплотворення

B. Зниження теплоутворення

C. Рівень теплоутворення не змінюється

D. Підвищення або зниження в залежності від умов зовнішнього середовища

E. Немає правильної відповіді

50. Досліджують процеси тепловіддачі у роздягнутої людини при кімнатній температурі. Яким шляхом виділяється найбільша кількість тепла в таких умовах?

A. Конвекцією

B. Теплорадіацією

C. Кондукцією

D. Теплопроведенням

E. Випаровуванням

51. Під дією низької температури в організмі підвищується активність механізмів терморегуляції. Який з нижче перерахованих механізмів найбільш ефективно обмежує тепловіддачу?

- A. Брадикардное
- B. Посилення потовиділення
- C. Брадикардія
- D. Спазм судин шкіри**
- E. Розширення судин шкіри

52. Які шляхи тепловіддачі використовують люди, приймаючи прохолодний душ у спекотні дні?

- A. Теплопроведення**
- B. Конвекцію
- C. Випромінювання
- D. Випаровування поту
- E. Випромінювання і конвекцію

53. Яка температура є летальною (верхня межа) для всіх гомойотермних тварин:

- A. 39-40°C
- B. 38°C
- C. 43-45°C**
- D. 50-52°C
- E. Немає правильної відповіді

54. Найвища температура тіла людини реєструється в:

- A. 4 години
- B. 17 годин**
- C. 15 годин
- D. 12 годин
- E. 24 години

55. Теплопровідність це:

- A. Передача тепла за допомогою інфрачервоного випромінювання
- B. Перенесення теплоти, потоками повітря
- C. Це обмін теплом між об'єктами і речовинами, які мають різну температуру
- D. Віддзеркалення сонячних променів
- E. Випаровування поту

56. У хімічній терморегуляції значну роль відіграють:

- A. М'язи, печінка, нирки
- B. М'язи, шлунок, матка
- C. М'язи, кишечник, нирки
- D. М'язи, легені, нирки
- E. Немає правильної відповіді

57. У приміщенні температура підвищилася до 40°. Який шлях тепловіддачі порушиться у людей знаходяться в ньому?

- A. Конвекція
- B. Випромінювання
- C. Випаровування поту
- D. Теплопроведення
- E. Конвекція і випромінювання

58. В яких умовах легше переносити високу температуру (40°C) вітряну або безвітряну і який шлях тепловіддачі посилиться?

- A. Безвітряну, випаровування поту
- B. Безвітряну, конвекція
- C. Вітряну, конвекція
- D. Вітряну, випромінювання
- E. Немає правильної відповіді

59. В організмі людини виділяють кілька типів м'язових скорочення, які забезпечують підвищення теплоутворення. Виберіть з нижчеперелічених той тип, який до них не відноситься:

- A. Терморегуляційний тонус
- B. Тремтіння
- C. Довільні м'язові скорочення
- D. Гладкий тетанус
- E. Немає правильної відповіді

60. Перерозподіл кровотоку при підвищенні температури полягає в наступному:

- A. Звуження судин шкіри, збільшення кількості крові, яка проходить через внутрішні органи
- B. Звуження судин шкіри, зменшення кількості крові, яка проходить через внутрішні органи
- C. Розширення судин шкіри, збільшення кількості крові, яка проходить через внутрішні органи
- D. Розширення судин шкіри, зменшення кількості крові, яка проходить через внутрішні органи
- E. Немає правильної відповіді

61. При охолодженні смерть настає тоді, коли температура ядра досягає:

- A. 38- 40°C
- B. 26- 28°C
- C. 25-26°C
- D. 20-22°C
- E. Немає правильної відповіді

62. Процес потовиділення контролюється ...:

- A. симпатичними нервами, норадреналіном

В. симпатичними нервами, ацетілхоліном

С. парасимпатическими нервами, ацетілхоліном

Д. парасимпатическими нервами, норадреналіном

Е. соматичними нервами, ацетілхоліном

63. Для кожної важливої температурної реакції є свій рівень порогу, і коли він досягнутий, реакція починається. Для вазоконстрикції судин шкіри це:

А. 35,5°C

В. 36,5°C

С. 40°C

Д. 32°C

Е. 22°C

64. Тепло в організмі людини не утворюється в результаті:

А. Процесів основного обміну

В. Прийомі їжі

С. М'язової діяльності

Д. Розумової діяльності

Е. Немає правильної відповіді

65. Стійке підвищення температури простежується при:

А. Гіпотиреозі

В. Голодуванні

С. Зобі токсичному дифузному

Д. Зобі ендемічному

Е. Немає правильної відповіді

66. У виробничому приміщенні температура повітря - 36 ° С, відносна вологість повітря - 80%. Яким шляхом переважно віддається тепло організмом людини в цих умовах?

- A. Конвекцією
- B. Кондукцією
- C. Радіацією
- D. Випаровуванням поту**
- E. Теплопроведенням

67. Чому повні люди легше переносять зниження температури ніж худі?

- A. У повних людей тепло легко передається від внутрішніх органів до поверхні тіла
- B. Жирова тканина має високу теплопровідність
- C. У повних людей підвищена інтенсивність конвекції
- D. У повних людей підвищена інтенсивність випромінювання
- E. Це пояснюється низькою теплопровідністю жирової тканини**

68. У жінки 25 років вимірювали базальну температуру. Її значення виявилось вищим за $37,5^{\circ}\text{C}$. Про що це може свідчити, якщо жінка здорова?

- A. Про лихоманку
- B. Про зниження температури внутрішнього середовища організму
- C. Про фолікулярну фазу менструального циклу
- D. Про овуляторну і лютеїнову фази менструального циклу**
- E. Про звичайній температурі внутрішнього середовища організму

69. Дитина у віці 1 року піддався різкого охолодження. Які процеси, насамперед, будуть спрямовані на підтримання сталості температури його тіла?

- A. Окислення бурого жиру**
- B. Потовиділення
- C. Радіація
- D. Конвекція
- E. Теплопроведення

70. Якщо температура повітря дорівнює 18°C , відносна вологість 100%, Швидкість вітру 0 м / с, то за рахунок чого відбуватиметься тепловіддача?

A. Конвекція

B. Радіація

C. Випаровування поту

D. Зменшення кровопостачання шкіри

E. Немає правильної відповіді

71. Яка температура повинна дотримуватися при визначенні основного обміну?

A. $35,5^{\circ}\text{C}$

B. $22^{\circ} - 23^{\circ}\text{C}$

C. $25^{\circ} - 26^{\circ}\text{C}$

D. $27^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$

E. $22^{\circ} - 24^{\circ}\text{C}$

72. При обстеженні пацієнта встановлено порушення хімічної терморегуляції. У чому це виражалось?

A. У зміні конвекційного механізму тепловіддачі

B. У посиленні інфрачервоного випромінювання

C. У зміні інтенсивності метаболічних процесів

D. У зміні теплопровідності

E. У посиленні потовиділенні

73. При обстеженні людини встановлено порушення фізичної терморегуляції. Яким шляхом вона здійснюється?

A. Зменшенням інтенсивності обміну речовин

B. Підвищенням інтенсивності обміну речовин

C. Зміною процесів тепловіддачі

- D. Посиленні м'язових скорочень
- E. Уповільненні серцевих скорочень

74. У людей в холодну погоду так звана «гусяча шкіра» виникає внаслідок скорочення м'язів, що піднімають волосся. Цей ефект викликається активацією, при цьому постгангліонарний нейрон виділяє медіатор

- A. симпатичної нервової системи, норадреналін**
- B. симпатичної нервової системи, ацетилхолін
- C. парасимпатичної нервової системи, норадреналін
- D. парасимпатичної нервової системи, ацетилхолін
- E. симпатичної нервової системи, серотонін

75. Для збереження сталості температури тіла людини при високій температурі навколишнього середовища основне значення має випаровування поту з поверхні шкіри. Скільки енергії витрачається на випаровування 1 мл води?

- A. 1,2 ккал
- B. 1 ккал
- C. 0,58 ккал**
- D. 0,52 ккал
- E. 0,85 ккал

76. У людини при температурі 40° С охолодженню шкіри сприяє випаровування поту. Потові залози іннервуються, в їх закінченнях виділяється медіатор, який взаємодіє з, підвищуючи продукцію поту.

- A. симпатичними нервовими волокнами, ацетилхолін, М-холінорецепторами**
- B. симпатичними нервовими волокнами, норадреналін, адренорецепторами

- С. парасимпатическими нервовими волокнами, ацетилхолін, М-холинорецепторами
- Д. парасимпатическими нервовими волокнами, норадреналін, Н-холинорецепторами
- Е. парасимпатическими нервовими волокнами, ацетилхолін, Н-холинорецепторами

77. Що не відноситься до механізмів терморегуляції при підвищенні температури?

- А. Зниження теплопродукції (м'язове тремтіння, хімічна теплопродукція)
- В. Розширення судин (гальмування симпатичних центрів)
- С. Потовиділення
- Д. Поведінкові реакції
- Е. Хімічна теплопродукція

78. Що не відноситься до механізмів терморегуляції при зниженні температури?

- А. М'язове тремтіння
- В. Хімічна теплопродукція
- С. Пілоерекція (внаслідок симпатичної стимуляції м'язів, прикріпленим до фолікулів волосся і викликають їх скорочення)
- Д. Згортання в клубок
- Е. Збільшення глибини дихання

79. Протягом доби максимальне зниження температури реєструється до:

- А. 3 години
- В. 13 години
- С. 4 години
- Д. 6 години
- Е. 19 години

80. Протягом доби максимальне підвищення температури реєструється до:

- A. 3 години
- B. 17 години**
- C. 4 години
- D. 6 години
- E. 19 години

81. Первинна теплота це теплота, яка звільняється

- A. при гідролізі поживних речовин**
- B. при гідролізі АТФ
- C. при розщепленні креатинфосфату
- D. при гідролізі піровиноградної кислоти
- E. при гідролізі молочної кислоти
- F. при гідролізі води

82. Вторинна теплота це теплота, яка звільняється

- A. при гідролізі поживних речовин
- B. при гідролізі АТФ**
- C. при гідролізі білків
- D. при гідролізі жирів
- E. при гідролізі вуглеводів
- F. при гідролізі води

83. Скорочувальний термогенез - продукція тепла в результаті скорочення скелетних м'язів не включає:

- A. Гіпертрофію м'язів**
- B. Терморегуляційний тонус
- C. Холодове м'язове тремтіння
- D. Мимовільна ритмічна активність скелетних м'язів

Е. Довільна активність локомоторного апарату

84. Що не характерно для терморегуляційного тонусу.

А. М'язи незначно скорочуються

В. М'язи не скорочуються

С. Підвищиться тонус м'язів

Д. Тонус виникає в м'язах шиї, тулуба і кінцівок

Е. Теплопродукція зростає на 20-45% від початкового рівня

Ф. Підвищується метаболізм м'язів

85. Тремтіння, або холодове м'язове тремтіння

А. виникає довільно

В. полягає в періодичній активності високопорогових рухових одиниць на тлі теплорегуляційні тонусу

С. зазвичай спочатку виникає м'язах голови і шиї, потім - тулуба і, нарешті, кінцівок

Д. призводить до підвищення теплопродукції в 2,5 рази вище, ніж при довільної діяльності

Е. рефлекторний акт, центр якого лежить в гіпоталамусі
виникає неусвідомлено.

86. Центр центрального шляху тремтіння лежить:

А. В гіпоталамусі

В. У мості

С. У передніх рогах спинного мозку

Д. У стволі

Е. У передцентральной звивині кори великих півкуль

87. Хімічний термогенез, або нетримтятий термогенез не відбувається:

А. В скелетних м'язах за рахунок підвищення тонусу м'язів

- B. В скелетних м'язах (за рахунок роз'єднання окисного фосфорилювання)
- C. В печінці
- D. В бурому жирі
- E. За рахунок специфіки-динамічної дії їжі

88. Відстеження температурної інформації не відбувається за допомогою:

- A. Тактильних рецепторів**
- B. Теплових рецепторів шкіри
- C. Холодових рецепторів шкіри
- D. Терморекцепторів преоптичної зони гіпоталамуса
- E. Терморекцепторів спинного мозку

88. Вкажіть механізми терморегуляції, які не працюють при підвищенні температури:

- A. Зниження теплопродукції (м'язове тремтіння, хімічна теплопродукція)
- B. Розширення судин (гальмування симпатичних центрів)
- C. Потовиділення
- D. Поведінкові реакції (згортання клубочком)
- E. Терморегуляційний тонус**

89. Тепло в організмі не продукується в результаті :

- A. Інтенсивності основного обміну
- B. Підвищення концентрації тироксину
- C. Активації симпато-адреналової системи
- D. Розумової діяльності**
- E. М'язової активності

90. Велика частина тепла не продукується:

- A. В печінці
- B. У м'язах

- C. У мозку
- D. У серці
- E. У шкірі

91. До природної та штучної ізолюючих систем організму відносять:

- A. Шкіру
- B. Підшкірну клітковину
- C. Жирову тканину
- D. Лімфу
- E. Одяг

92. Що не характеризує кровотік до шкіри від внутрішніх частин тіла:

- A. Характеризується наявністю артеріовенозних анастомозів
- B. Артеріовенозні анастомози виражене в таких областях тіла як кисті рук, стопи та вуха
- C. Висока інтенсивність кровотоку через шкіру підсилює тепловіддачу
- D. Низька інтенсивність через шкіру підсилює тепловіддачу
- E. Вазоконстрикція – механізм, який регулює шкірний кровотік

93. Люди з природженою відсутністю потових залоз :

- A. Витримують низькі температури
- B. Порухений конвекційний шлях втрати тепла
- C. Порухене тепловипромінювання
- D. Порухене теплопроведення
- E. Можуть загинути від теплового удару без потовипаровування

94. Яким чином одяг не впливає на тепловіддачу:

- A. Знижує конвекційні потоки повітря
- B. Майже половина тепла віддається одягу тепловипромінюванням
- C. Мокрий одяг втрачає здатність підтримувати температуру тіла

D. Покриття одягу зсередини тонким шаром золота підвищить теплоізоляційні властивості одягу

E. Виділений піт поліпшить ізолюючі властивості одягу.

95. Акліматизована людина продукує поту.

A. багато (2-3л / ч) поту з високою концентрацією хлориду натрію

B. мало (до 1л / ч) поту з високою концентрацією хлориду натрію

C. багато (2-3л / ч) поту з низькою концентрацією хлориду натрію

D. мало (до 1л / ч) поту з низькою концентрацією хлориду натрію

E. багато ізоосмотичного

96. Глибокі терморцептори знайдені в :

A. Спинному мозку

B. Органах черевної порожнини

C. Великих венах верхньої частини черевної порожнини

D. Великих венах грудної порожнини

E. У м'язах

97. Розширення судин, спрямоване на зниження температури тіла обумовлено реалізацією:

A. Гальмуванням симпатичних центрів

B. Активацією симпатичних центрів

C. Активацією парасимпатичних центрів

D. Гальмуванням парасимпатических центрів

E. Активацією соматичних центрів

98. Первинний моторний центр м'язового тремтіння знаходиться:

A. У дорсомедіальних відділах заднього гіпоталамуса, близько до стінки третього шлуночка

B. У преоптической області переднього гіпоталамуса

- C. У дорсомедіальних відділах довгастого мозку
- D. У передніх рогах спинного мозку
- E. У вентральних відділах заднього гіпоталамуса

99. Що не характеризує моторний центр м'язового тремтіння?

- A. Розташовується в дорсомедіальних відділах заднього гіпоталамуса, близько до стінки третього шлуночка
- B. Ця область в нормі гальмується сигналами центру терморегуляції, розташованого в преоптичній області переднього гіпоталамуса
- C. Збуджується під впливом сигналів від холодкових рецепторів шкіри і спинного мозку.
- D. Є центром контролюючим зменшення теплопродукції
- E. Посилає до мотонейронів спинного мозку неритмічні сигнали, які не можуть викликати реальних м'язових скорочень

100. Під час максимальної м'язового тремтіння теплопродукція :

- A. Збільшується в 4-5 разів
- B. Зменшується
- C. Не змінюється
- D. Збільшується в 2 рази
- E. Збільшується у 10 раз

101. Збільшення хімічної теплопродукції:

- A. Називають хімічним термогенезом
- B. Посилюється симпатичною стимуляцією
- C. Є наслідком норадреналіну та адреналіну викликає роз'єднання реакцій окисного фосфорилування
- D. Викликає звільнення енергії у вигляді виділення великої кількості тепла
- E. Викликає звільнення енергії у вигляді накопичення АТФ

102. У немовлят, що мають невелику кількість жиру в міжлопатковій області теплопродукція характеризується наступним:

- A. Здійснюється за рахунок хімічного термогенеза
- B. За рахунок активації симпатичної нервової системи, яка іннервує бурий жир
- C. Теплопродукція може збільшуватися на 100%
- D. Здійснюється за рахунок наявності особливих мітохондрій, в яких розобщаються реакції окисного фосфорилування
- E. Здійснюється за рахунок ізолюючих властивостей бурого жиру

103. У акліматизованих людей механізми теплопродукції посилюються за рахунок (Виберіть найбільш правильну відповідь)

- A. Активації симпатичної нервової системи
- B. Збільшення продукції тиреотропін-релізінг гормону
- C. Збільшення синтезу адреналіну
- D. Зниження основного обміну
- E. Розвитку токсичного зобу

104. «Задана величина» це :

- A. Критична температура (37 °) серцевини
- B. Температура, вище якої починається денатурація білка
- C. Температура, нижче якої настає клітинна смерть
- D. Критична температура (26 °) шкіри
- E. Температура тканини мозку, після якої починається засипання

105. Після перерізання спинного мозку в області шиї, вище виходів симпатичної нервової системи:

- A. Регуляція температури тіла різко послаблюється
- B. Гіпоталамус не може більше контролювати ні температуру шкіри, ні кровотік, ні потовиділення

- C. Зберігаються локальні механізми регуляції температури
- D. Температура тіла може регулюватися відчуттями холоду або тепла в області голови

E. Усі відповіді правильні

106. Лихоманка - це підвищення температури, обумовлене:

A. Впливом пірогенів на центр терморегуляції

B. Зниженням значень «заданої величини»

C. Збільшенням тепловіддачі

D. Зниженням виділення інтерлейкіну-1

A. Прийомом аспірину

107. Деякі експериментатори припускають, що інтерлейкін-1 викликає лихоманку, індукуючи, насамперед виникнення одного з простагландинів (простагландин Е2) і подібних йому речовин, які діють на гіпоталамус аналогічним чином. Блокада виділення простагландинів може бути викликана:

A. Впливом пірогенів на центр терморегуляції

B. Збільшенням продукції інтерлейкіну-1

C. Хірургічними втручаннями на мозку

D. Збільшенням тепловіддачі

E. Прийомом аспірину

108. Лихоманка - це підвищення температури, яке може бути зумовлене:

A. Впливом навколишньої температури на центр терморегуляції

B. Підвищенням значень «заданої величини»

C. Збільшенням тепловіддачі

D. Зниженням виділення інтерлейкіну-1

E. Хірургічними втручаннями на мозку

109. Озноб - це стан, який зумовлений зміщенням «заданої величини» до більш високого рівня. Температура крові нижче, ніж «задана величина» гіпоталамічного терморегулятора, тому звичайним результатом буває:

А. Підвищення температури тіла

В. Відчуттям різкого холоду

С. Розширенням судин

Д. М'язовим тремтінням

Е. Звуженням судин

110. Озноб - це стан, який зумовлений зміщенням «заданої величини» до більш високого рівня. Температура крові при цьому нижче, ніж «задана величина» гіпоталамічного терморегулятора. Цей стан проходить коли:

А. Температура крові прирівнюється до «заданої величини»

В. Збільшується тепловіддача

С. Розширюються судини

Д. Зменшується рухова активність

Е. При зниженні температури зовнішнього середовища

111. До найбільш важливих фізіологічних змін, які спостерігаються з процесом акліматизації, не відносяться:

А. Збільшення швидкості потовиділення

В. Збільшення обсягу плазми

С. Зменшення втрат солей з потом

Д. Зменшення втрат солей з сечею

Е. Зменшення секреції альдостерону

112. Гіпоталамус втрачає здатність регулювати температуру якщо вона стає нижче:

А. 29,8 °С

В. 35,8 °С

- C. 21 °C
- D. 20 °C
- E. 22 °C

113. Вазодилатація як остання захисна міра від відмороження викликана:

- A. Активацією симпатичного відділу нервової системи
- B. Активацією парасимпатичного відділу нервової системи
- C. Викидом адреналіну
- D. Викидом норадреналіну
- E. Параліч гладких клітин стінок судин при зниженні температури до рівня замерзання

114. Тварини, температура тіла яких не залежить від температури навколишнього середовища, називаються:

- A. Гомойотермні
- B. гетеротермні
- C. пойкилотермні
- D. гіпертермні
- E. гіпотермні

115. Центри терморегуляції розташовані:

- A. в гіпоталамусі
- B. в мозочку
- C. в підкіркових гангліях
- D. в таламусі
- E. в корі

116. В організмі людини теплоізоляція здійснюється:

- A. судинами шкіри
- B. жировою тканиною

- C. сполучною тканиною
- D. м'язовою тканиною
- E. нервовою тканиною

117. У задніх ядрах гіпоталамуса знаходиться центр:

- A. фізичної терморегуляції
- B. насичення
- C. спраги
- D. хімічної терморегуляції
- E. голоду

118. Скорочувальний термогенез включає в себе виділення тепла при посиленні роботи:

- A. скелетних м'язів
- B. серцевого м'яза і гладких м'язів судин
- C. гладких м'язів
- D. в циліарному м'язі
- E. в глазодвигательной м'язі

119. До несократительного термогенезу належить виділення хімічної енергії:

- A. при прийомі їжі
- B. при роботі скелетної мускулатури
- B. при посиленні потообформування
- D. при окисленні речовин в бурій жировій тканині
- E. при анаболізмі білків

120. До механізму хімічної терморегуляції відносять:

- A. специфічно-динамічна дія їжі
- B. м'язову тремтіння
- C. посилення окислювальних реакцій

- D. випаровування вологи з поверхні тіла
- E. потовиділення

121. Периферичні терморекцептори знаходяться в:

- A. скелетних м'язах
- B. спинному мозку
- C. Гіпоталамус
- D. Шкірі**
- E. в області біфуркації аорти

122. Випаровування відноситься до механізмів:

- A. ендокринної терморегуляції
- B. фізичної терморегуляції**
- C. фізіологічної терморегуляції
- D. хімічної терморегуляції
- E. центральної терморегуляції

123. Тварини, температура тіла яких визначається температурою навколишнього середовища, називаються:

- A. Гомойотермні
- B. гетеротермні
- C. пойкилотермні**
- D. гіпертермні
- E. гіпотермні

124. Звуження периферичних судин під впливом адреналіну призводить до:

- A. зниження тепловіддачі**
- B. підвищенню тепловіддачі
- C. не впливає тепловіддачу
- D. сприяє втраті тепла

Е. підсилює теплопроведення

125. Конвекція відноситься до механізмів:

А. ендокринної терморегуляції

В. хімічної терморегуляції

С. фізичної терморегуляції

Д. фізіологічної терморегуляції

Е. механічної терморегуляції

126. Соматична система:

А. скорочення гладком'язових волокон стінок судин

В. регулює просвіт судин шкіри

С. регулює активність роботи потових залоз

Д. регулює терморегуляторний тонус м'язів

Е. регулює м'язи піднімають тонус

127. Властивість організму підтримувати температуру тіла на постійному рівні незалежно від температури навколишнього середовища називається:

А. гетеротермією

В. пойкилотермією

С. ізотермією

Д. гомотермією

Е. гіпертермією

128. Скорочувальний термогенез включає в себе виділення енергії:

А. при роботі скелетної мускулатури

В. при окисненні речовин в печінці

С. при скороченні гладкої мускулатури судин

Д. при окисненні речовин в бурій жировій тканині

Е. при пілоерекції

129. несократительного термогенез включає в себе виділення хімічної енергії:

- A. при роботі скелетної мускулатури
- B. при посиленні потообранованія
- C. при прийомі їжі
- D. при окисленні речовин в печінці
- E. при потовиділенні

130. Випромінювання відноситься до механізмів:

- A. ендокринної терморегуляції
- B. хімічної терморегуляції
- C. фізичної терморегуляції
- D. фізіологічної терморегуляції
- E.

131. У терморегуляції бере участь:

- A. тестостерон
- B. адреналін
- C. прогестерон
- D. вазопресин
- E. ангіотензин I

132. Центральні терморечептори знаходяться в:

- A. гіпоталамусі
- B. постцентральной звивинах кори великих півкуль
- C. таламусі
- D. ретикулярної формації
- E. в корі мозку

133. Найбільш висока температура тіла здорової людини спостерігається в:

- A. 5:00
- B. 19 годин
- C. 14 годин
- D. 17 годин**
- E. 7:00

134. Рівень випромінювання залежить від:

- A. швидкості повітряних потоків
- B. площі зіткнення тіл
- C. вологості навколишнього середовища
- D. температури шкірних покривів**
- E. температури ядра

135. Найбільша кількість тепла втрачається шляхом:

- A. випромінювання**
- B. випаровування
- C. конвекції
- D. теплопроведення
- E. потовиділення

136. Теплопровідність відноситься до механізмів:

- A. ендокринної терморегуляції
- B. фізіологічної терморегуляції
- C. фізичної терморегуляції**
- D. хімічної терморегуляції
- E. нервової терморегуляції

137. Симпатична нервова система при регуляції тепловіддачі:

- A. викликає зміну просвіту судин шкіри**
- B. забезпечують холодову м'язову тремтіння

- C. підсилює окислювальні процеси в тканинах
- D. посилює синтез тиреоїдних гормонів
- E. контролює довільну рухову активність

138. Температура "оболонки" тіла людини:

- A. залежить від температури навколишнього середовища
- B. залежить тільки на шкірній поверхні особи
- B. не залежить від температури навколишнього середовища
- D. відповідає температурі навколишнього середовища
- E. на один градус нижче температури навколишнього середовища

139. терморегуляторного тонус м'язів відноситься до механізмів:

- A. хімічної терморегуляції
- B. ендокринної терморегуляції
- C. фізіологічної терморегуляції
- D. фізичної терморегуляції
- E. нервової терморегуляції

140 У передніх ядрах гіпоталамуса знаходиться центр:

- A. сну і пробудження
- B. фізичної терморегуляції
- C. спраги
- D. хімічної терморегуляції
- E. голоду

141. Імпульсація від периферичних рецепторів несе інформацію про температуру:

- A. крові в судинах шкіри
- B. шкіри

- C. навколишнього повітря
- D. м'язів
- E. сполучної тканини

142. Потовиділення відноситься до механізмів:

- A. хімічної терморегуляції
- B. фізичної терморегуляції**
- C. ендокринної терморегуляції
- D. фізіологічної терморегуляції
- E. нейрогуморальної регуляції

143. У терморегуляції бере участь:

- A. вазопресин
- B. тироксин**
- C. прогестерон
- D. тимозин
- E. естрогени

144. Під впливом тироксину температура тіла:

- A. не змінюється
- B. підвищується**
- C. знижується
- D. знижується до вечора
- E. підвищується до ранку

145. До механізмів фізичної терморегуляції відносять:

- A. посилення метаболізму
- B. випаровування вологи з поверхні тіла**
- C. розширення судин під дією автономної нервової системи
- D. активація рухової активності

Е. посилення окислювальних процесів у печінці

146. Рівень теплопроведення залежить від:

А. швидкості повітряних потоків

В. об'єму жирової маси

С. площі зіткнення тіл

Д. вологості навколишнього середовища

Е. від температури ядра

147. Найбільш низька температура тіла здорової людини спостерігається в:

А. 5:00

В. 14 годин

С. 17 годин

Д. 19 годин

Е. 7:00

148. Регуляція просвіту судин шкіри відноситься до механізмів:

А. фізичної терморегуляції

В. ендокринної терморегуляції

С. хімічної терморегуляції

Д. фізіологічної терморегуляції

Е. місцевої регуляції

149. Пристосувальні реакції організму при дії високої температури навколишнього середовища є:

А. підвищення тонуусу скелетних м'язів

В. звуження судин шкіри

С. посилення потовиділення

Д. ослаблення окислювальних реакцій

Е. розширення судин шкіри

150. Симпатична нервова система при регуляції тепловіддачі:

A. забезпечує підвищення терморегуляційного тону м'язів

B. активує роботу потових залоз

C. підсилює окислювальні процеси в тканинах

D. контролює довільну активність скелетних м'язів

E. забезпечує Теплопроведение

151. Холодова м'язове тремтіння відноситься до механізмів:

A. хімічної терморегуляції

B. фізичної терморегуляції

C. ендокринної терморегуляції

D. фізіологічної терморегуляції

E. гуморальної регуляції

152. Випаровування при посиленому потовиділенні не відбувається:

A. при низькій температурі повітря

B. при високій температурі повітря

C. при низькій вологості повітря

D. при високій вологості повітря

E. при температурі тіла

153. пристосувальні реакції організму при дії низької температури навколишнього середовища $УТ$ є:

A. підвищення тону скелетних м'язів,

B. посилення окислювальних реакцій в скелетних м'язах

C. розширення судин шкіри,

D. звуження судин шкіри,

E. посилення окислювальних реакцій в печінці,

154. Симпатична нервова система при регуляції теплопродукції:

- A. забезпечують холодову м'язову тремтіння
- B. активує роботу сальних залоз
- C. підсилює окислювальні процеси в тканинах
- D. викликає зміна просвіту судин шкіри
- E. забезпечує пристосувальні поведінкові реакції

155. Температура "ядра" тіла людини:

- A. не залежить від температури навколишнього середовища
- B. залежить від шару теплоізоляції
- C. залежить від температури навколишнього середовища
- D. дорівнює температурі оболонки
- E. дорівнює температурі навколишнього середовища

156. При зниженні температури кішка згортається в клубок. Це пов'язано з:

- A. Зі зменшенням площі поверхні тіла і збільшенням тепловіддачі
- B. Зі зменшенням площі поверхні тіла і зменшенням тепловіддачі
- C. Зі збільшенням площі поверхні тіла і збільшенням тепловіддачі
- D. Зі збільшенням площі поверхні тіла і зменшенням тепловіддачі
- E. Немає правильної відповіді

157. При термометрії встановлено, що температура відкритих ділянок шкіри на 1- 1,5°C нижче за температуру поруч розташованих ділянок, закритих одягом з натуральних тканин. Причиною цього є те, що одяг перш за все, зменшує:

- A. Тепловіддачу
- B. Теплоутворення
- C. Виділення поту
- D. Випаровування
- E. Радіацію і випаровування.

158. У неадоптованної до спеки людини спостерігається значна втрата води й солей за рахунок посиленого потовиділення. Збудження яких рецепторів викликає у неї відчуття спраги?

- A. Волюорецепторів передсердь.
- B. Волюорецепторів гіпоталамусу.
- C. Волюорецепторів порожнистих вен.
- D. Осморецепторів гіпоталамусу.**
- E. Волюорецепторів порожнистих вен і передсердь.

159. У холодну погоду з вітром люди замерзають швидше, ніж при відсутності вітру. Причиною цього є те, що вітер збільшує, перш за все, віддачу тепла шляхом:

- A. Конвекції.**
- B. Радіації.
- C. Теплопроведення.
- D. Випаровування.
- E. Випаровування і радіації

3.8. ВІДПОВІДІ ДО ТЕСТІВ

1. B	38.D	75.C
2. D	39.E	76.A
3. C	40.C	77.E
4. A	41.A	78.E
5. C	42.C	79.C
6. E	43.B	80.B
7. C	44.E	81.A
8. C	45.D	82.B
9. A	46.E	83.A
10.B	47.C	84.A
11.E	48.B	85.A
12.B	49.A	86.A
13.D	50.B	87.A
14.C	51.D	88.A
15.C	52.A	89.D
16.E	53.C	90.E
17.C	54.B	91.D
18.B	55.C	92.D
19.E	56.A	93.E
20.A	57.E	94.E
21.D	58.C	95.C
22.D	59.D	96.E
23.A	60.D	97.A
24.B	61.B	98.A
25.A	62.B	99.D
26.B	63.B	100. A
27.B	64.D	101. E
28.A	65.C	102. E
29.C	66.D	103. B
30.A	67.E	104. A
31.A	68.D	105. E
32.E	69.A	106. A
33.A	70.B	107. E
34.B	71.C	108. E
35.D	72.C	109. C
36.B	73.C	110. A
37.C	74.A	111. E

112. A
113. E
114. A
115. A
116. B
117. D
118. A
119. D
120. C
121. D
122. B
123. C
124. A
125. C
126. D
127. C
128. A
129. D
130. C
131. B
132. A
133. D

134. D
135. A
136. C
137. A
138. A
139. A
140. B
141. B
142. B
143. B
144. B
145. B
146. C
147. A
148. D
149. E
150. B
151. A
152. D
153. C
154. D
155. A

156. B
157. A
158. D
159. A

3.9. а) Навчальна

Основна:

1. Вільям Ф. Ганонг. Фізіологія людини. Львів.2002.-С.257 – 290.
2. Нормальна фізіологія / За ред. В.І. Філімонова. – К.: Здоров'я, 1994.- С. 428-440.
3. Фізіологія людини / За ред. Г.І. Косицького. - М.: Медицина, 1984.- С. 396 - 403
4. Физиология человека / Под ред. Е.Б. Бабского. – М.: Медицина, 1972. - С. 220-228, 243-259
5. Учбові завдання для студентів з нормальної фізіології людини. Вінниця – 1985. (Ситуаційні задачі).
6. Посібник з фізіології / за ред. В. Г. Шевчука. – Вінниця : Нова Книга, 2005. – 576 с.
7. 5Фізіологія людини [для студ. вищих фармацевтичних закладів освіти та фармацевтичних факультетів вищих медичних закладів освіти III - IV рівнів акредитації] / [Гжегоцький М.Р., Філімонов В.І., Петришин Ю.С. та ін.]. – К. : Книга плюс, 2005. – 495 с.

Додаткова література:

1. Костиленко Ю.П., Девяткин Е.А., Солдатова И.М. Противоточные теплообменники в телечеловека /Укр. медичний альманах, 1998., №.2. – С. 114–115.
2. Палайчук С.П. Экспериментальное исследование эффективности применения фармакологического средств защиты организма человека при сочетанной тепловой и физической нагрузках // Журнал АМН України, 2000, №.4. - С. 824–835.
3. Петрова Т.В., Бобровницкий И.П., Гольцев Ю.А. Изменения некоторых гормональных и иммунных показателей человека в условиях низких температур // Гормонотерапия, М. Медицина, 1988. – С. 126–127.

Самостійна робота студентів є важливою частиною навчальної програми з нормальної фізіології. Вона є однією із умов необхідних для фундаментального вивчення дисципліни. У зв'язку з посиленням ролі самостійної роботи у навчально-пізнавальному процесі актуальною стала проблема забезпечення студентів літературою для самостійного вивчення нормальної фізіології.

Даний посібник може бути використаним для підготовки до практичного заняття з нормальної фізіології за темою.