Лабораторне заняття № 17. Тема: Обмін енергії і терморегуляція в організмі. Вивчення механізмів терморегуляції в людини. Мета: Ознайомитися із механізмами терморегуляції в людини. Встановити вплив порушення кровопостачання органа (ділянки тіла) на його температуру. Дослідити роль потовиділення в терморегуляції. Обладнання: таблиці з обміну енергії в теплорегуляції, тонометр, електротермометр. Література 1. Голяка С.К., Бевзюк В.В., Маляренко І.В. Фізіологія людини : методичний посібник. Херсон, 2014. 68 с. Зміст і послідовність виконання роботи Завдання 1. Розв’язування фізіологічних задач. Перш ніж приступити до рішення задач, згадати наступні положення: - АВР (артеріовенозна різниця за киснем) показує, скільки кисню віддають тканинам 100 мл крові; - в атмосферному повітрі міститься 20,95 % кисню; - при ДК, рівному 0,85, калоричний еквівалент (КЕ) 1 л кисню дорівнює 20,35 кДж; - при ДК, рівному 1, КЕ 1 л кисню дорівнює 21,14 кДж; 81 - КЕ 1 л кисню, спожитого у відновлювальному періоді, дорівнює 12,14 кДж; - при випаровуванні 1 мл поту з організму виділяється 2,43 кДж тепла. Задача 1 Частота серцевих скорочень при виконанні роботи досягала 180 ударів у 1 хв. Систолічний об'єм крові (СОК) був дорівнює 150 мл, а артеріовенозна різниця 14 мл. Скільки кисню спожив обстежуваний за 1 хв? (Відповідь: 3780 мл). Задача 2 Обстежуваний протягом 5 хв виконував роботу на велоергометрі. У сумі легенева вентиляція, приведена до стандартних умов, склала 275 л. У видихуваному повітрі виявилося 17,5 % кисню. Скільки кисню спожив обстежуваний за 1 хв? (Відповідь: 1,897 л/хв). Задача З За 12 хв роботи на велоергометрі обстежуваний спожив 35 л кисню при ДК=0,85. Кисневий борг склав 1,8 л. Скільки енергії затратив він за 1 хв? (Відповідь: 61 кДж/хв). Задача 4 Обстежуваний протягом 15 хв виконував роботу на велоергометрі зі швидкістю 30 км/год (за спідометром). Обтяження на педалі дорівнювало 1,5 кг. У сумі робоче споживання кисню при ДК=1 склало 55 л, а кисневий борг виявився рівним 3,5 л. Скільки енергії затратив обстежуваний на 1 кгм роботи? (Відповідь: 107,15 кДж). Задача 5 Обстежуваний протягом 10 хв виконував роботу на велоергометрі при ДК=1. Кисневий запас був дорівнює 48 л, на кисневий борг прийшлося 8 %. З усього тепла, утвореного при роботі, 60 % було віддано шляхом теплопроведення. Скільки поту було виділено організмом обстежуваного за 1 хв? (Відповідь: 16,1 мл). Задача 6 Обчислити кількість енергії, що виділилася: а) якщо за час досліду окислювалися тільки вуглеводи і при цьому виділялося 6 літрів СО2. (Відповідь: 30,3 ккал). б) Розрахуйте кількість енергії, яка виділилася, якщо під час досліду окислилися тільки жири, та при цьому виділилося 12 літрів СО2. в) Розрахуйте кількість енергії, яка виділилася, якщо під час досліду окислилися тільки білки, та при цьому виділилося 8 літрів СО2. Завдання 2. Роль кровообігу у підтриманні температури різних частин тіла. Обстежуваний кладе руку на стіл, тримає її спокійно, без напруження. На плече йому накладають манжетку від тонометра і вимірюють вихідну 82 температуру пальця електротермометром. Потім у манжетку накачують повітря, щоб тиск у ній досяг 180-200 мм рт.ст. При такому тиску кровоносні судини плеча стискаються і кровообіг у передпліччі та кисті порушується. Слідкують, щоб тиск у манжетці під час досліду не знижувався. Протягом 10 хвилин (з інтервалом 1 хв) реєструють електротермометром температуру кінчика пальця. Потім знімають манжетку, кровообіг відновлюється. Продовжують реєструвати температуру пальця, відмічають час відновлення його вихідної температури. При використанні кількох електротермометрів, можна вимірювати температуру у різних точках кисті і передпліччя, а також у відповідних точках другої руки. Отримані результати занести до таблиці. Етапи реєстрації Температура тіла Пальця Кисті Передпліччя У вихідному стані Після припинення кровообігу Через 1 хв Через 2 хв Через 10 хв Після відновлення кровообігу Через 1 хв Через 2 хв і т. д. Контрольні питання 1. Що таке дихальний коефіцієнт, кисневий еквівлент, артеріо-венозна різниця? 2. Як зміниться величина дихальний коефіцієнт після тривалої гіпервентиляції? 3. Чим більшу роботу здійснює м’яз, тим інтенсивніше він використовує кисень. Чи можна стверджувати, що чим більш складну роботу здійснює мозок, тим більше оксигену він використовує? 4. Як змінюються дихальний коефіцієнт, ХОД, поглинання О2, виділення СО2 та витрати енергії при фізичному навантаженні? 5. Що таке хімічна терморегуляція? Які процеси забезпечують тепловіддачу? 6. Чи завжди збільшення кількості поту, що виділяється, призводить до збільшення тепловіддачі? Лабораторна робота №18.