

УДК 612.176—053

В. С. Міщенко, Р. С. Кирилова

ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РЕГУЛЯЦІЇ ДИХАННЯ ДІТЕЙ І ПІДЛІТКІВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ СПОРТОМ

Відомо, що регуляція вегетативних функцій і, зокрема, дихання та кровообігу дітей і підлітків має свої особливості, зв'язані з відомою перебудовою нейрогуморальних регуляцій, особливо в період становлення статевої зрілості [2, 3, 4, 5, 6, 7].

М'язові навантаження в процесі спортивного тренування в період вікового розвитку з типовими для них значними невідповідностями споживання кисню кисневому запиту на роботу і зрушеннями напруження респіраторних газів, концентрації H^+ крові, можуть бути одним з найбільш сильних факторів, що впливають на зміни та ступінь прояву регуляцій перш за все в дихальній системі.

Так, нашими раніше проведеними дослідженнями було показано, що під впливом спортивного тренування значною мірою оптимізується взаємодія всіх елементів системи регуляції дихання, що створює передумови для більш раннього становлення кисневого режиму (КР) організму в цілому.

В плані дальших досліджень по виявленню інтимних механізмів, що лежать в основі впливу м'язового тренування на становлення КР в процесі визрівання організму, ми поставили завдання вивчити вплив тренування на чутливість вентиляторної реакції при адекватній для дихання стимуляції вуглекислим газом і структури дихальної відповіді при цьому (оцінюваної за відношенням дихального об'єму — V_T , частоти дихання і тривалості вдиху при будь-якому даному рівні легеневої вентиляції — $\dot{V}_E$). В літературі ці питання не висвітлені. Вуглекислий газ, як відомо, є найбільш сильним і адекватним для дихання стимулом, і вплив багатьох з факторів, що стимулюють чи пригнічують дихання у людини, може бути описаний в термінах змін вентиляторної відповіді на CO_2 [1, 5, 13, 21].

Методика досліджень

Було обстежено 61 особу чоловічої статі віком 9—17 років та 20 осіб 19—26 років у стані спокою, сидячи та на різних етапах тренування в циклічних видах спорту.

Гіперкапічну стимуляцію створювали такими способами: 1) збільшенням P_{CO_2} в процесі дихання в замкнутій системі спірографа при $P_{IO_2} = 350—400$ мм рт. ст., тобто «чиста» гіперкапічна стимуляція на протязі 5 хв [21]. При цьому P_{ACO_2} збільшувався на 14—17 мм рт. ст.; 2) вдиханням повітря з $P_{CO_2} = 35—37$ мм рт. ст.; 3) методом поодиноких вдихів збагаченої CO_2 газової суміші [14].

Вентиляцію реєстрували на спірографі та за допомогою системи реєстрації вентиляції з датчиком типу трубки Флейша, розробленої нами. Парціальний тиск CO_2 в альвеолах (P_{ACO_2}) вимірювали при кожному диханні на швидкодіючому аналізаторі CO_2 (типу «Інфраліт»).

Залежність $\dot{V}_E$ від P_{ACO_2} в аналізованому діапазоні P_{ACO_2} (тобто при його збільшенні на 14—17 мм рт. ст.) лінійна [22] і виражається регресійним рівнянням: $\dot{V}_E =$

Про деякі особливості регуляції

$= S(P_{ACO_2} - B)$ [22], де S — нахил лінії STPD на одиницю збільшення P_{ACO_2} , B — сою. Ця точка умовно відображає величини P_{ACO_2} від легеневої вентиляції характеризувати поріг чутливості вентиля гіпокапнії оцінювали зворотною екстраполюванням P_{ACO_2} до гіперкапнії [14]. Структурним Хью — Ейлера [16, 20], яке описує об'ємом з допомогою двох параметрів (н сою — K). Вивчали також вплив фізичних наростаючим навантаженням до відмови 25 хв).

Результати

Дослідження показали вік збільшення P_{ACO_2} . Як це видно з хована в мл/хв/кг ваги тіла при жуваних, так само, як і у чоловіків у останніх, за нашими та літературними даними, ця величина збільшення P_{ACO_2} ця величина у дітей та підлітків в період 30 мл/хв/кг. Крім того, у 42 мл/хв/кг, тоді як у віці 16 років

Аналіз вікових відмінностей

що звичайно позначається як зниження з віком чутливості до $\dot{V}_{50}$, розрахована на кг ваги тіла, тоді як в 15—16 років — лише 16 років чутливість вентиляції зменшується. Про більшу питому вагу (читати також порівняння абсолютною легеневої вентиляції

Якщо у дітей 10 років $\dot{V}_{50}$ становить 28%.

З віком знижується також чутливість. Як видно з рис. 1, відповідь на зменшення P_{ACO_2} тіла, а у підлітків 16 років —

Поряд з вказаною закономірністю реакції з віком відзначався низький випадків значного відхилення реакції $\dot{V}_E$ на зміни P_{ACO_2} .

Збільшена чи знижена чутливість 12—14 років при порівнянні з вказаною за вторинними ст.

$= S(P_{\text{ACO}_2} - B)$ [22], де S — нахил лінії, що відображає приріст вентиляції ($\dot{V}_E$) в л/хв STPD на одиницю збільшення P_{ACO_2} , B — екстрапольована точка пересічення лінії з абсцисою. Ця точка умовно відображає величину P_{ACO_2} , при якій за даних умов залежності величини P_{ACO_2} від легеневої вентиляції настає апное. Тобто, ця точка може в певній мірі характеризувати поріг чутливості вентиляторної реакції до CO_2 . Чутливість вентиляції до гіпокапнії оцінювали зворотною екстраполяцією лінії $\dot{V}_E$ перехідного процесу від нормального P_{ACO_2} до гіперкапнії [14]. Структуру вентиляційної відповіді оцінювали за відношенням Хью — Ейлера [16, 20], яке описує лінійну залежність між вентиляцією і дихальним об'ємом з допомогою двох параметрів (нахилу лінії — M та точки її пересічення з абсцисою — K). Вивчали також вплив фізичного навантаження на велоергометри з ступінчасто наростаючим навантаженням до відмови обстежуваної особи від продовження роботи (15—25 хв).

Результати досліджень

Дослідження показали вікові відмінності вентиляторної реакції на збільшення P_{ACO_2} . Як це видно з рис. 1, вентиляторна реакція, розрахована в мл/хв/кг ваги тіла при збільшенні P_{ACO_2} у 9—16-річних обстежуваних, так само, як і у чоловіків 20—26 років, зростає. Проте, якщо у останніх, за нашими та літературними даними, на кожний мм рт. ст. збільшення P_{ACO_2} ця величина дорівнює 20—25 мл/хв/кг ваги тіла, то у дітей та підлітків в період з 9 до 16 років вона знижується з 42 до 30 мл/хв/кг. Крім того, у дев'ятирічних дітей приріст становив 42 мл/хв/кг, тоді як у віці 16 років — 30 мл/хв/кг ($p \leq 0,05$).

Аналіз вікових відмінностей величини $\dot{V}_E$ при P_{ACO_2} — 50 мм рт. ст.,

що звичайно позначається як $\dot{V}_{50}$, також підтверджує згадані дані про зниження з віком чутливості до CO_2 стимуляції дихання. Так, величина $\dot{V}_{50}$, розрахована на кг ваги тіла, в 10 років становить 0,5 л/хв/кг, тоді як в 15—16 років — лише 0,32 л/хв/кг. Отже, за період від 9 до 16 років чутливість вентиляторної реакції до CO_2 знижується на третину. Про більшу питому вагу CO_2 стимуляції дихання у дітей може свідчити також порівняння абсолютної величини $\dot{V}_{50}$ з максимальною величиною легеневої вентиляції при фізичному навантаженні ($\dot{V}_E$ ф. н.). Якщо у дітей 10 років $\dot{V}_{50}$ становить 44% від $\dot{V}_E$ ф. н., то в 15—16 років — лише 28%.

З віком знижується також чутливість вентиляторної реакції до гіпокапнії. Як видно з рис. 1, у дітей 9—10 років зниження вентиляції у відповідь на зменшення P_{ACO_2} на 1 мм рт. ст. становить 6,6 мл/хв/кг ваги тіла, а у підлітків 16 років — 4,2 мл/хв/кг ($p \leq 0,05$).

Поряд з вказаною закономірністю змін чутливості вентиляторної реакції з віком відзначався ряд індивідуальних особливостей — окремих випадків значного відхилення від середньої величини вікової групи реакції $\dot{V}_E$ на зміни P_{ACO_2} . Аналіз таких випадків показав, що значно збільшена чи знижена чутливість до CO_2 відзначається у окремих підлітків 12—14 років при помітному відставанні статевго розвитку, оцінюваному за вторинними статевими ознаками.

У спеціальній серії досліджень з вдиханням гіперкапічної суміші ми проаналізували питому вагу початкової (перші 10 і 30 сек) вентиляторної відповіді на даний гіперкапічний стимул. Ми виходили з того, що початкова вентиляторна відповідь зумовлена переважно стимуляцією периферичних хеморецепторів, наступна ж її частина — центральними хемочутливими утвореннями [15, 17, 24, 28]. Крім того, такий аналіз дозволяє судити про швидкість реакції на CO_2 і, таким чином, наблизитись до характеристики реактивності вентиляторного апарата як функціональної системи в умовах CO_2 стимуляції. Такий аналіз показав, що початкова відповідь $\dot{V}_E$ становить 15—45% від загальної величини реакції. У віці від 9 до 12—13 років, тобто в препубертатному періоді, відзначене вікове зниження загальної вентиляторної реакції на CO_2 обумовлено переважно зниженням початкової реакції, тобто, вірогідно, зниженням інтенсивності впливу периферичних хеморецепторів. У наступному віковому періоді роль початкової реакції $\dot{V}_E$ наростає і до 16—18 років досягає такого ж рівня, як у 9—10 років.

У юних спортсменів (особливо у плавців та тих, що займаються пірнанням) питома вага первинної реакції на 15—20% вища, ніж у нетренованих підлітків.

Особливий інтерес становить порівняння реакції вентиляції на гіперкапічні стимули до та після (через 20—22 хв) фізичного навантаження, яке тривало 15—21 хв. Аналіз показав, що фізичне навантаження не впливає на нахил лінії залежності $\dot{V}_E - P_{\text{ACO}_2}$. Але ж, величина B , що відображає поріг чутливості до CO_2 , після навантаження зменшується на 3—8 мм рт. ст., а величина $\dot{V}_{50}$ збільшується на 12—25%, та в окремих випадках на 40%. На думку деяких авторів [1, 22, 29], такі зміни можуть трактуватись як зниження порога чутливості вентиляторної реакції до CO_2 .

Одержані нами дані показують, що зниження порога чутливості після фізичного навантаження у юних спортсменів виражене менше, ніж у спортсменів 19—24 років. Крім того, зниження величини B і збільшення V_{50} залежало від вихідного рівня цих величин. Так, при низькому показнику $\dot{V}_{50}$ до роботи, збільшення цієї величини після роботи було більш виражено і, навпаки, при високій вихідній величині $\dot{V}_{50}$ наступне її збільшення після роботи було незначним.

Для оцінки відносної ролі гіперкапічної стимуляції в загальній величині робочого гіперпноє ми зіставили показники легеневої вентиляції при чистій гіперкапічній стимуляції ($P_{\text{ACO}_2} = 50$ мм рт. ст.) і

максимальну величину вентиляції при фізичному навантаженні ($\dot{V}_E$ ф. н.). Це порівняння показало, що до гіперкапічного фактора може бути віднесена значна частина загального робочого гіперпноє при інтенсивному фізичному навантаженні. Так, в умовах нашого експерименту величина вентиляції легень після роботи при $P_{\text{ACO}_2} = 50$ мм рт. ст.

становить 35—60% максимальної вентиляції при фізичному навантаженні. Водночас до роботи ця ж величина дорівнювала лише 15—45%. Загальна величина легеневої вентиляції після роботи при $P_{\text{ACO}_2} = 50$ мм рт. ст. у окремих осіб досягала 70—82 л/хв.

Так, незначна затримка дихання на видиху у підлітків на протязі 1 сек приводить до збільшення P_{ACO_2} до 49 мм рт. ст., а під час вдиху — на протязі 2,5 сек. P_{ACO_2} збільшується до 50 мм рт. ст. Враховуючи, що ритм дихання дітей та підлітків менш стійкий, ніж у дорослих людей, особливо при фізичному навантаженні, то зрозуміло, що в процесі спортивного тренування вони відносно більше схильні до зрушень газового складу крові. Протягом певного часу тренування це може змінювати характер аферентації на згаданий гуморальний фактор і бути однією з причин більш швидкого зниження чутливості вентиляції до CO_2 стимулів у дітей порівняно з дорослими.

Таблиця 1

Зміни парціального тиску CO_2 в альвеолах (P_{ACO_2}) та кількості CO_2 в легеневому резервуарі (q_{CO_2}) на протязі дихального циклу (наведені середні значення відмінності показників підлітків та дорослих, достовірні при $p \leq 0,01$)

Досліджувані показники	Після видиху	Кінець паузи	Кінець вдиху мертвого простору	Кінець вдиху
Підлітки 13—14 років				
q_{CO_2} , мл	56,1	58,9	65,9	69,4
P_{ACO_2} , мм рт. ст.	32,4	33,9	34,3	30,3
Дорослі спортсмени				
q_{CO_2} , мл	150,6	157,0	172,3	179,4
P_{ACO_2} , мм рт. ст.	38,8	40,4	40,8	35,8

Певний інтерес у цьому плані становить аналіз змін чутливості до CO_2 у юних спортсменів залежно від напрямку тренувального процесу — спринт чи робота на витривалість. Як було відзначено, найбільш чітке зниження чутливості до CO_2 під впливом тренування спостерігається при тренуванні на витривалість. Водночас характер вправ при тренуванні в спринті приводить до, хоч і поодиноких, але ж більш значних зрушень газового складу крові. При тренуванні на витривалість ці зрушення не такі виразні, але повторюються на протязі значного часу. Це дозволяє припустити, що сумація зрушень P_{ACO_2} має відносно більший вплив, ніж величина таких зрушень.

Крім того, одержані нами дані про стабільність відносної величини циклічних змін P_{ACO_2} на протязі дихального циклу як у стані спокою, так і при фізичному навантаженні у різних контингентів обслідуваних осіб, а також дані про закономірну залежність величини коливань від кількості виділення метаболічного CO_2 вказують на можливу роль цих циклічних коливань P_{CO_2} на протязі дихального циклу в регуляції легеневої вентиляції при фізичному навантаженні. Відносна величина циклічних змін P_{CO_2} виражена однаково у дітей, підлітків та дорослих людей.

Оскільки коливання P_{ACO_2} значною мірою залежать від величини легеневого резервуара, який ми характеризуємо величиною функціональної ємності (ФОЄ), то одержана нами залежність цієї величини та

Герінг-Брейера [16, 18, 19, 23]. Як видно з таблиці, числове значення цього показника досить значно збільшується з віком та під впливом спортивного тренування. Про можливе зниження чутливості рефлексу Герінг-Брейера під впливом тренування може свідчити також менше у

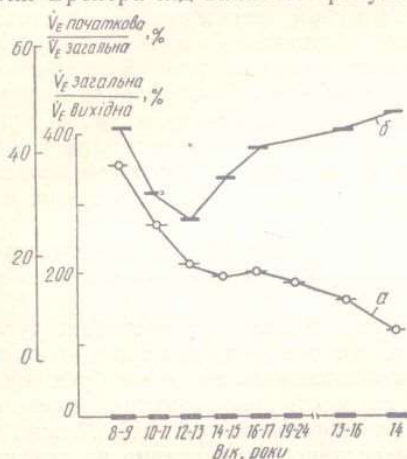


Рис. 2. Зміни загальної реакції легеневої вентиляції ($\dot{V}_E$) в % від її вихідної величини (а) та питома вага початкової реакції вентиляції (30 сек першої хвилини) в % від загальної реакції $\dot{V}_E$ (б) залежно від віку та фізичної тренуваності при вдиханні повітря з $P_{CO_2}=35-37$ мм рт. ст.

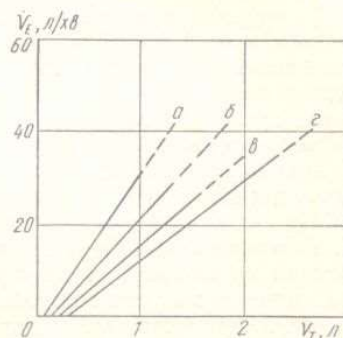


Рис. 3. Зміни відношення вентиляції легень ($\dot{V}_E$) та дихального (V_T) об'єму (регресійне відношення Хью-Ейлера) залежно від віку та фізичної тренуваності.

а — у дітей 10—12 років, б — у підлітків 15—16 років, в — у юних спортсменів 15—16 років, г — у дорослих тренуваних осіб 22—25 років.

тренуваних дітей, підлітків та дорослих спортсменів порівняно з нетренуваними особами зрушення співвідношення тривалості вдиху (T_I) та видиху (T_E) при дихальній відповіді на збільшення P_{ACO_2} чи при наростанні фізичного навантаження в межах порога анаеробного обміну.

Таблиця 2

Залежність вентиляції легень ($\dot{V}_E$) і дихального (V_T) об'єму (регресійне рівняння Хью-Ейлера) та індекс чутливості рефлексу Герінг-Брейера за Ейлером [16] у осіб різного віку та тренуваності ($\bar{X} \pm m$)

Вік, роки	$\dot{V}_E$ л/хв = $M(\dot{V}_T - K)$ літри	Показник Ейлера 60 К/М
10—12	$\dot{V}_E = 36,2 (V_T - 0,13) \pm 2,3$	0,22 $\pm 0,04$
15—16	$\dot{V}_E = 26,8 (V_T - 0,20) \pm 1,4$	0,45 $\pm 0,06$
15—16 тренувани	$\dot{V}_E = 20,2 (V_T - 0,25) \pm 0,95$	0,75 $\pm 0,06$
22—25	$\dot{V}_E = 17,6 (V_T - 0,3) \pm 0,5$	1,02 $\pm 0,05$

Якщо виходити з того, що характер впливу рефлексу Герінг-Брейєра на дихальну відповідь протилежний звичайному впливу хеморецепторів, то відзначені факти, можливо, є проявом перебудови регуляції дихання під впливом фізичного тренування. Наслідком цієї перебудови є збільшення питомої ваги V_T в загальній вентиляторній відповіді. Можна гадати, що внаслідок високої чутливості згаданого рефлексу здатність дітей до збільшення тривалості вдиху та інших його параметрів обмежена порівняно з дорослими особами та юними спортсменами також і високою чутливістю цього рефлексу. Посередньо про це може свідчити і менша зміна тривалості вдиху у нетренованих дітей та підлітків порівняно з юними спортсменами та дорослими особами при відповіді вентиляції на CO_2 стимули і фізичне навантаження, а також менша за цих умов величина відношення $T_I - T_E$.

Отже, одержані дані про зв'язок змін чутливості до CO_2 та структури дихальної відповіді вказують на спільність механізмів цих змін з віком та під впливом тренування.

Слід відзначити також, що конкретний механізм зниження чутливості вентиляції до CO_2 у підлітків, що тренуються на витривалість, зважаючи на значний ступінь такого зниження, не може бути віднесений лише за рахунок зниження чутливості периферичних хеморецепторів, як це відзначається у дорослих спортсменів [10, 26]. Можна гадати, що у підлітків під впливом інтенсивного тренування на витривалість знижується чутливість до CO_2 і центральних хемочутливих структур.

Показані в даному дослідженні межі змін чутливості реакцій вентиляції на адекватні стимули поряд зі змінами структури дихальної реакції можна розглядати і як один з механізмів, що пояснює значну частину гіповентиляції легень, що виникає під впливом спортивного тренування. Як відомо, при цьому поліпшується газообмін у легенях, і відносна гіповентиляція легень є проявом економізації легеневої функції.

З практичної точки зору врахування наведених даних дозволяє раціоналізувати питання розробки критеріїв оптимальності впливу значних об'ємів фізичних навантажень в процесі багаторічного спортивного вдосконалення.

Література

1. Винницькая Р. С., Коганова Н. А.— Фізіол. журн. СССР, 1967, 4, 450.
2. Колчинская А. З.— Кислородные режимы организма ребенка и подростка, Киев, «Наукова думка», 1973.
3. Лауэр Н. В., Колчинская А. З.— В кн.: Регуляция вегетативных и ани-мальных функций в онтогенезе, М.—Л., 1965, 81.
4. Лауэр Н. В., Середенко М. М., Кагановская М. М.— В кн.: Ведущие факторы онтогенеза, Киев, 1972, 250.
5. Маршак М. Е.— Физиологическая роль углекислого газа, М., 1972.
6. Маркосян А. А.— Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков, М., 1969.
7. Мищенко В. С.— Изменения дыхания у подростков и юношей под влиянием спортивной тренировки, Автореф. дисс., М., 1969.
8. Мищенко В. С.— В кн.: Труды VIII конфер. по возрастной физиол., морфол., биохимии, М., 1971, 1, 155.
9. Мищенко В. С.— В кн.: Функциональные и адаптационные возможности детей и подростков, М., 1974, 2, 33.
10. Byrne-Quinn E., Weil J., Sodal I., Filley G., Grover R.— J. Appl. Physiol., 1971, 30 (1), 91.
11. Campbell E., Agostoni E., Davis J.— The Respiratory Muscle. Lloyd-Luke, London, 1970, 278.
12. Cunningham D., Patrick J., Lloyd B.— In: Oxygen in the Animal Organism, Oxford, Pergamon, 1964, 277.

13. Dejours P., Puccinelli R., Ar 1965, 20 (5), 890.
14. Dejours P.— Respiration, N. Y. Ox
15. Edelman N., Epstein P., Lahi 17, 3, 302.
16. Euler C. von., Herrero F., We
17. Flandrois R., Quard S., Maye 167, 1, 54.
18. Guz A., Widdicombe J.— «In: B
19. Guz A., Trenchard D., Jain S., pathol. respir., 1973, 9, 3, 773.
20. Hey E., Lloyd B., Cunningham 1966, 1, 193.
21. Lambertsen C.— Handbook of P 1, 545.
22. Lloyd B., Jukes M., Cunnin 214.
23. Lonis-Michel L., Michel R., P
24. Patrick J., Howard Q.— Respi
25. Rahn H.— In: Handbook of Physiol
26. Rebuck A., Read J.— Clin. Sci., 19
27. Schaefer K.— J. Appl. Physiol., 19
28. Sorensen S., Severinghaus
29. Tenney S.— Ann. N. Y. Acad. Sci., 1

Кафедра фізичного виховання
Київського університету

V. S. Mishchenko

CERTAIN PECULIARITIES IN CHILDREN AND TEEN

Sensitivity of the ventilatory reacti
81 persons at the age from 9 to 24
models of studies were used.

The data are obtained on the st
Hey-Eiler. The data show a distinct de
which is especially developed in young
the age of 12-13. Physical load lower
sensitivity to CO_2 . Different sport sp
different effect on sensitivity to CO_2 . A
tivity of peripheral chemoreceptors and
the effect of training.

Department of Physical Training,
the T. G. Shevchenko State University,
Kiev

13. Dejours P., Puccinelli R., Armand J., Dicharry M.—*J. Appl. Physiol.*, 1965, 20 (5), 890.
14. Dejours P.—*Respiration*, N. Y. Oxford University press, 1966, 150.
15. Edelman N., Epstein P., Lahiri S., Cherniak N.—*Respir. Physiol.*, 1973, 17, 3, 302.
16. Euler C. von., Herrero F., Wexler I.—*Respir. Physiol.*, 1970, 10, 93.
17. Flandrois R., Quard S., Mayet M., Charbonnier J.—*C. r. Soc. biol.*, 1973, 167, 1, 54.
18. Guz A., Widdicombe J.—«In: *Breathing*, Ciba Foundation Symposium, 1970, 41.
19. Guz A., Trenchard D., Jain S., Bystzycka E., Noble M.—*Bull. physiol.-pathol. respir.*, 1973, 9, 3, 773.
20. Hey E., Lloyd B., Cunningham D., Jukes M., Bolton D.—*Respir. Physiol.*, 1966, 1, 193.
21. Lambertsen C.—*Handbook of Physiol. sect. 3. Respiration*, Washington, 1964, 1, 545.
22. Lloyd B., Jukes M., Cunningham D.—*Quart. J. Exp. Physiol.*, 1958, 43, 2, 214.
23. Lonis-Michel L., Michel R., Paul R.—*C. r. Acad. Sci.*, 1973, D276, 19, 2701.
24. Patrick J., Howard Q.—*Respir. Physiol.*, 1972, 16, 337.
25. Rahn H.—In: *Handbook of Physiol.*, 3, *Respiration*, Washington, 1964, 1, 46.
26. Rebuck A., Read J.—*Clin. Sci.*, 1974, 41, 13.
27. Schaefer K.—*J. Appl. Physiol.*, 1958, 13, 1, 14.
28. Sorensen S., Severinghaus J.—*J. Appl. Physiol.*, 1969, 25, 217.
29. Tenney S.—*Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1963, 109, 634.

Кафедра фізичного виховання
Київського університету

Надійшла до редакції
22.I 1975 р.

V. S. Mishchenko, R. S. Kirilova

CERTAIN PECULIARITIES OF RESPIRATION REGULATION IN CHILDREN AND TEEN-AGERS GOING IN FOR SPORTS

Summary

Sensitivity of the ventilatory reaction to hypercapnia and hypocapnia was studied in 81 persons at the age from 9 to 24 at rest before and after physical load. Different models of studies were used.

The data are obtained on the structure of the respiratory response according to Hey-Eiler. The data show a distinct decrease in sensitivity to CO_2 at the age of 10-15 which is especially developed in young sportsmen. Certain peculiarities were found at the age of 12-13. Physical load lowers the threshold of sensitivity without changing sensitivity to CO_2 . Different sport specialization (sprint, work for endurance) has a different effect on sensitivity to CO_2 . An assumption is advanced on a decrease in sensitivity of peripheral chemoreceptors and lung receptors in children and teen-agers under the effect of training.

Department of Physical Training,
the T. G. Shevchenko State University,
Kiev