

УДК 612.22:612.65

Т. В. Серебровська

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ ЛЮДИНИ НА ГІПЕРОКСИЧНІ ТА ГІПОКСИЧНІ ГАЗОВІ СУМІШІ

Відомо, що в ході онтогенетичного розвитку основні показники функції зовнішнього дихання та газообміну організму набувають значних змін; водночас відбувається поступове вдосконалення пристосувальної діяльності різних функціональних систем організму до змін концентрації кисню в оточуючому середовищі [1, 4, 10, 12, 14, 16, 19]. Неослабний інтерес до дослідження впливу гіпероксії та гіпоксії на організм пояснюється тим, що більшість теоретичних і практичних аспектів цієї важливої для прикладної фізіології і клініки проблеми ще далеко не з'ясована. Зокрема, широке застосування в педіатричній практиці інгаляції різних газових сумішей потребує глибокого розуміння тих процесів, що протікають в організмі дитини при зміні концентрації кисню у вдихуваному повітрі. Проте, залишаються маловивченими питання, як впливає гіпер- і гіпоксія на основні параметри зовнішнього дихання дітей, особливо в ранньому віці. Дані щодо дії гіпоксичних сумішей на організм дитини стосуються в основному дітей 8—15 років, причому тривалість гіпоксії в цих дослідженнях короткочасна (3—4 хв) [6, 9, 13]. Зовсім відсутні відомості про зміни альвеолярної вентиляції, фізіологічного мертвого дихального простору при гіпероксії, причому не тільки у дітей, але й у дорослих людей.

В зв'язку з цим нами були проведені дослідження по вивченню вікових особливостей легеневої і альвеолярної вентиляції та газообміну людини при гіпер- і гіпоксії.

Методика досліджень

Обстежено 49 здорових людей, в тому числі 11 дітей віком 4—5 років, 10 дітей 8—9-річного віку, 13 підлітків (14—15 років) та 15 дорослих людей (25—35 років). Починаючи з восьмирічного віку, для дослідження підбирали тільки осіб чоловічої статі. Обслідувані лежачи, в стані спокою, через клапанну маску дихали кімнатним повітрям, а також гіпероксичною (40% кисню в азоті) та гіпоксичною (14,5% кисню в азоті) сумішами. Безперервно реєстрували хвилинний об'єм дихання ($\dot{V}_E$) та частоту дихання. У певні моменти дихання повітрям та газовими сумішами брали проби видихуваного та альвеолярного повітря, яке одержували методом відокремлення альвеолярної фракції видихуваного повітря за допомогою вмонтованого в маску електронного пристрою. Аналіз газів проводили на газоаналізаторі ММГ-7 та ГВВ-2. Альвеолярну вентиляцію ($\dot{V}_A$) та фізіологічний мертвий дихальний простір (V_D) розраховували за формулою Бора.

Результати досліджень та їх обговорення

Дані щодо змін легеневої вентиляції при гіпероксії наведені на рис. 1. Як видно, первинна реакція на дихання сумішшю з 40% кисню полягала в зниженні об'єму вентиляції в перші 1—2 хв у всіх вікових групах, причому спостерігалась тенденція до зменшення величини реак-

Вікові особливості реакції

ції з віком. Так, у гру-
 $\pm 3,3\%$, у дорослих —
щення легеневої венти-
лювався у дорослих л
 $\pm 1,6\%$) при деякому з
хання при гіпероксії н
дуваних, проте дихаль

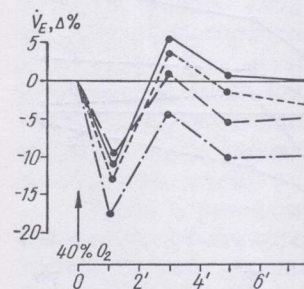


Рис. 1. Зміни хвилинного об'єму дихання ($\dot{V}_E$) у людей різного віку при вдихуванні суміші з 40% кисню. По горизонталі — час у хвилини, по вертикалі — зміна $\dot{V}_E$ від вихідного рівня. 1 — дорослі 25—35 років, 2 — підлітки 14—15 років, 3 — діти 8—9 років, 4 — діти 4—5 років.

як у дорослих людей н
вався на $12,2 \pm 3,4\%$, у
дихальний об'єм зменш

Значний інтерес ста-
вого дихального прост-
всіх вікових групах гі-
альвеолярної вентиляц-
те у дорослих людей і
 $\pm 1,2\%$) і короткочасне
новлювалось до норми)
 $\dot{V}_A/\dot{V}_E$ досягало $18,2 \pm$
 $11,0 \pm 1,6\%$ (рис. 2). П
 $\pm 2,8\%$, а у 4—5-річних
об'єм альвеолярної вен-
всіх вікових груп.

Що стосується змін
поглинання кисню збіль-
те виділення CO_2 прак-
ляції суміші реєструвал
річних дітей — в найбіл

Для дослідження в
вали газову суміш з 14,
нем моря. В перші 1—2
тиляція зростала в усіх
збільшувалась на $18,0 \pm$
Проте, наприкінці 12 хв
ла вихідний рівень на 16
не спостерігалось. Част

ції з віком. Так, у групі наймолодших дітей $\dot{V}_E$ змінювалась на $17,4 \pm 3,3\%$, у дорослих — на $11,3 \pm 1,6\%$. На 3—4 хв спостерігалось підвищення легеневої вентиляції, згодом хвилинний об'єм дихання встановлювався у дорослих людей на рівні, близькому до вихідного ($-1,2 \pm 1,6\%$) при деякому зниженні в молодших вікових групах. Частота дихання при гіпероксії незначно зменшувалась (на 5—6%) у всіх обслідуваних, проте дихальний об'єм (V_T) змінювався по-різному: в той час,

ька

РЕАКЦІЇ ЛЮДИНИ НА ГАЗОВІ СУМІШІ

випитку основні показники функціонального стану організму набувають значних змін при пристосуванні організму до змін концентрації газів у вдихуваному повітрі [10, 12, 14, 16, 19]. Неослабний вплив гіпоксії на організм пояснюється багатьма факторами: фізіологічними аспектами цієї важливої проблеми ще далеко не з'ясовано. У практиці інгаляцій різних концентрацій кисню у вдихуваному повітрі, як впливає гіпероксія на організм дитини, особливо в тих сумішах, де вміст кисню перевищує норму, причому тривалість гіпоксії в них [6, 9, 13]. Зовсім відсутні дані про вплив гіпероксії на вентиляцію, фізіологічного мертвого простору, причому не тільки у дітей, але й у дорослих.

Дослідження по вивченню впливу гіпероксії на вентиляцію та газообмін

джен

У дослідженні брали участь 11 дітей віком 4—5 років, 10 дітей віком 8—9 років, 15 дорослих людей (25—35 років). Для дослідження підбирали тільки осіб чоловічої статі. Під час дослідження в маску електронного датчика вмонтованого в маску електронного датчика ММГ-7 та ГВВ-2. Альвеолярний простір (V_d) розраховували за

їх обговорення

Дані при гіпероксії наведені на рис. 1. У перші 1—2 хв у всіх вікових групах спостерігалось зменшення величини реакції

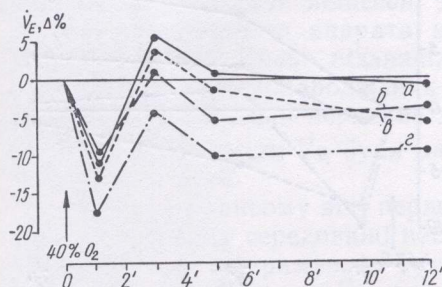


Рис. 1. Зміни хвилинного об'єму дихання ($\dot{V}_E$) у людей різного віку при диханні газовою сумішшю з 40% кисню (в % від вихідного рівня).

По горизонталі — час у хвилини. а — дорослі люди 25—35 років, б — підлітки 14—15 років, в — діти 8—9 років, г — діти 4—5 років.

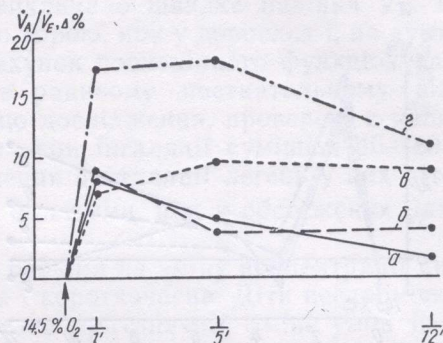


Рис. 2. Зміни відношення альвеолярної вентиляції до хвилинного об'єму дихання ($\dot{V}_A/\dot{V}_E$) у людей різного віку при диханні газовою сумішшю з 40% кисню (в % від вихідного рівня).

Умовні позначення див. рис. 1.

як у дорослих людей наприкінці дихання газовою сумішшю V_T збільшувалось на $12,2 \pm 3,4\%$, у підлітків — на $5,0 \pm 1,2\%$, то у молодших дітей дихальний об'єм зменшувалось на 9—10%.

Значний інтерес становлять зміни при гіпероксії фізіологічного мертвого дихального простору та альвеолярної вентиляції. Виявилось, що у всіх вікових групах гіпероксична суміш викликала збільшення частки альвеолярної вентиляції в загальному об'ємі легеневої вентиляції, проте у дорослих людей і підлітків це збільшення було невелике (на $8,1 \pm 1,2\%$) і короточасне (наприкінці дихання сумішшю воно майже відновлювалось до норми), тоді як у найменших дітей зростання відношення $\dot{V}_A/\dot{V}_E$ досягало $18,2 \pm 1,9\%$, а наприкінці гіпероксичного періоду — $11,0 \pm 1,6\%$ (рис. 2). При цьому V_D у дорослих збільшувалось на $7,3 \pm 2,8\%$, а у 4—5-річних дітей — зменшувалось на 42—27%. Загальний же об'єм альвеолярної вентиляції залишався практично без істотних змін у всіх вікових групах.

Що стосується змін газообміну при гіпероксії, можна відзначити, що поглинання кисню збільшувалось на 35—62% у всіх вікових групах, проте виділення CO_2 практично не змінювалось, хоч на другій хвилині інгаляції суміші реєструвалось його зменшення на 6—11%, причому у 4—5-річних дітей — в найбільшій мірі.

Для дослідження впливу гіпоксії на організм людини використовували газову суміш з 14,5% кисню, що відповідає висоті 3000 м над рівнем моря. В перші 1—2 хв дихання гіпоксичною сумішшю легенева вентиляція зростала в усіх обслідуваних (рис. 3), причому у дорослих $\dot{V}_E$ збільшувалась на $18,0 \pm 2,8\%$, у наймолодших дітей — на $23,4 \pm 2,5\%$. Проте, наприкінці 12 хв експозиції вентиляція у дорослих перевищувала вихідний рівень на $16,1 \pm 2,7\%$, а у наймолодших дітей гіпервентиляції не спостерігалось. Частота дихання при цьому практично не змінюва-

дітків відбувався за рахунок на $20 \pm 3,7$ і $17 \pm 3,2\%$ в перші наприкінці). У молодших дітей на початку гіпоксичної експозиції гіпоксії в різні періоди онтогенезу, як у дорослих частка альвеолярної

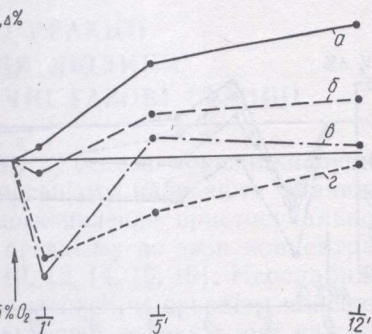


рис. 4. Зміни відношення альвеолярної вентиляції до хвилинного об'єму дихання (V_A/V_E) у людей різного віку при диханні газовою сумішшю з 14,5% кисню (в % від вихідного рівня).
Умовні позначення див. рис. 1.

дихання з перших хвилин дихання на $10-12$ хв $11,3 \pm 1,1\%$ у молодших дітей спостерігалось зростання, в подальшому відношенні V_A/V_E активно його не перевищувало. У дітей наприкінці гіпоксичного періоду $2 \pm 4,8\%$, у підлітків — на $6,3 \pm 1,1\%$ не змінювався.

При диханні гіпоксичною сумішшю з $10-12\%$ CO_2 в цей час в подальшому у дорослих людей спостерігалось зростання (на $10,3 \pm 2,2\%$), так і у молодших дітей ці показники зни-

зились в природних умовах ніколи не зростає в повітрі. Проте дихання тваринами киснем, викликає досить сильну реакцію організму [3]. Більшість досліджень легеневої вентиляції у дорослих і дітей з причин цього зниження еритроцитів артеріальних хеморецепторів відбувається при P_{O_2} крові близько 40 мм рт.ст. Цікавим, на наш погляд, є те, що в усіх вікових групах, причому в дітей, ніж у дорослих. Тут слід відзначити, що гіпоксія також відбувалась одразу до збільшення у 4-5-річних

Відома, що в контролі внутрішнього газового середовища організму найважливіше значення мають хеморецептори артеріального русла — синокаротидні та аортальні. Є дані про те, що активність цих хеморецепторів з'являється і формується ще задовго до народження [23] і в подальшому зі збільшенням віку не змінюється [30]. За даними Кросса і Оппе [24], у новонароджених дітей спостерігалось зростання легеневої вентиляції протягом першої хвилини при диханні сумішшю з 15% кисню, а наступне вдихування кисню викликало швидке падіння $\dot{V}_E$. Ці реакції були виражені навіть більшою мірою, ніж у дорослих і, на думку авторів, повинні бути віднесені за рахунок повноцінного функціонування хеморецепторного апарату вже в ранньому постнатальному віці. В зв'язку з цим цікаво відзначити, що дослідження, проведені в нашій лабораторії на новонароджених дітях при інгаляції суміші з $46-50\%$ кисню [17], показали первинне зниження вентиляції легень у цих дітей на 22% , тобто зміни $\dot{V}_E$ були навіть більшими, ніж у обстежених нами 4-5-річних дітей.

Проте, в ранньому віці первинна реакція на зміну концентрації кисню в оточуючому середовищі нестійка і короткочасна. Діти неспроможні тривалий час підтримувати гомеостазис при значній зміні умов існування [11, 25]. В процесі ж онтогенезу в зв'язку з гетерохронним дозріванням різних утворень мозку, комплекс структур, що беруть участь у регуляції дихання, значно розширюється [5, 18]. Цим можна пояснити той факт, що поряд з первинними однонаправленими реакціями зовнішнього дихання у всіх вікових групах на початку дії гіпер- і гіпоксії ми спостерігали значні вікові відмінності в наступні хвилини дихання газовими сумішами.

За даними літератури, первинне зниження легеневої вентиляції при гіпероксії у дорослих людей змінюється нормалізацією, або навіть збільшенням хвилинного об'єму дихання в зв'язку з порушенням виділення CO_2 , що відбувається завдяки збільшенню кількості оксигемоглобіну крові, затриманням вуглекислоти в тканинах мозку, звуженню мозкових судин [7, 22, 28, 29]. В таких умовах зростання легеневої вентиляції поряд зі зменшенням частоти дихання посилює альвеолярну вентиляцію, що вважається однією з пристосувальних реакцій організму на надлишок кисню, направленою на зниження вмісту вуглекислоти в крові [20, 27]. В наших дослідженнях ми дійсно спостерігали зменшення виділення CO_2 в перші 1-2 хв гіпероксичної експозиції, проте згодом цей показник приходив до норми в усіх вікових групах. Але досягалось це у дорослих та дітей різними шляхами. В той час, як у групі дорослих людей і підлітків ми спостерігали нормалізацію легеневої вентиляції із незначним збільшенням відношення $V_A/\dot{V}_E$, у молодших дітей хвилинний об'єм дихання залишався зниженим, проте частка альвеолярної вентиляції в загальному об'ємі вентиляції значно зростала, а фізіологічний мертвий дихальний простір набагато зменшувався.

Поглинання кисню у всіх групах збільшувалось, проте слід мати на увазі, що цей процес відбувається, головним чином, за рахунок фізичного розчинення кисню в крові та тканинах організму, а також встановлення рівноваги з газами шлунково-кишкового тракту [7]. Тому, враховуючи, що виділення CO_2 після початкового падіння поверталось до норми, можна сказати, що газообмін при інгаляції 40% гіпероксичної суміші у всіх вікових групах не змінювався.

Розглядаючи питання про дію гіпероксії на організм людини, слід відзначити також і те, що деякі люди негативно реагують на підвищення концентрації кисню у вдихуваному повітрі [2, 3]. В наших дослі-

дження ми теж спостерігали у частини дітей негативну реакцію на гіпероксичну суміш. У цих дітей поряд з суб'єктивними відчуттями дискомфорту, підвищенням збудливості ми відзначали посилення легеневої вентиляції на 19—29%, переважно внаслідок збільшення частоти дихання (в середньому на 24%), а також зменшення відношення $\dot{V}_A/\dot{V}_E$ на 5—12%. Цим, зокрема, можна пояснити те, що в опублікованій раніше праці [15] у дітей 10—11-річного віку ми не відзначали первинного зниження $\dot{V}_E$ при диханні чистим киснем, оскільки у частини обслідуваних виявилась негативна реакція на гіпероксію.

Обговорюючи вплив гіпоксії на організм дорослого і дитини, слід відзначити, що, як і при гіпероксії, в реакції зовнішнього дихання на нестачу кисню в повітрі можна відмітити два етапи: первинне збільшення легеневої вентиляції, що спостерігається у всіх досліджуваних вікових групах, а за літературними даними, навіть у недоношених новонароджених [30], і далші зміни дихання, в яких виявляються істотні вікові відмінності. Насамперед, вони полягають у тому, що приріст загальної вентиляції спостерігається тільки у дорослих і старших дітей, молодші ж діти неспроможні довго підтримувати збільшений об'єм дихання. У дорослих компенсація нестачі кисню здійснюється за рахунок поглиблення дихання, збільшення альвеолярної вентиляції, тоді як у наймолодших дітей не відзначається таких реакцій, тому у них газообмін навіть при такому невеликому ступені гіпоксії дещо зменшується.

Отже, на підставі проведених досліджень і аналізу літератури можна сказати, що у ранньому онтогенезі становлення функції дихання протікає нерівномірно. Деякі реакції пристосування до зміни оточуючого середовища існують з моменту народження, інші формуються в процесі розвитку дитини. Адаптація до зміни газового середовища найкраще відбувається в середньому віці.

Література

1. Аршавский И. А. К анализу некоторых механизмов преобразования кислородного режима в процессе онтогенеза. — В сб.: Кислородный режим организма и его регулирование, Киев, 1966, 65—78.
2. Березовский В. А. Отрицательный кислородный эффект и способы повышения эффективности оксигенотерапии. — Врачебн. дело, 1975, № 3, с. 85—88.
3. Бреслав И. С. Восприятие дыхательной среды и газопреферендум у животных и человека. Л., «Наука», 1970, 174 с.
4. Волков В. М. Исследование адаптивных реакций функций дыхания и кровообращения и их взаимодействия при мышечных нагрузках на различных этапах индивидуального развития. Автореф. канд. дис., Пермь, 1969, 28 с.
5. Голубева Е. Л. Формирование центральных механизмов регуляции дыхания в онтогенезе. М., «Наука», 1971, 223 с.
6. Гуляди Б. К. Кислородные режимы организма в период второго детства. Автореф. канд. дис., Киев, 1970, 34 с.
7. Жиронкин А. Г. Кислород. Физиологическое и токсическое действие. Л., «Наука», 1972, 172 с.
8. Жиронкин А. Г., Панин А. Ф., Сорокин П. А. О приспособительных реакциях организма при дыхании кислородом под давлением от одной до трех атмосфер. — В сб.: Кислородный режим организма и его регулирование, Киев, 1966, с. 311—316.
9. Колчинская А. З. Кислородные режимы организма ребенка и подростка, Киев, «Наукова думка», 1973, 320 с.
10. Лауэр Н. В. Особенности регулирования кислородных режимов организма раннего возраста при снижении P_{O_2} во вдыхаемом воздухе. — В кн.: 9 науч. конф. по возрастной морфол., физиол. и биохим., М., 1969, 2, № 2, с. 403—405.
11. Лауэр Н. В., Колчинская А. З. Дыхание и возраст. — В кн.: Возрастная физиология, Л., «Наука», 1975, с. 157—220.
12. Макарова В. Г. К вопросу о перекрестной адаптации организма к гипероксии и гипоксии в онтогенезе. — Патол. физиол. и эксперим. терапия, 1973, № 2, с. 50—54.
13. Мищенко В. С. Изменение дыхания у подростков и юношей под влиянием спортивной тренировки. Автореф. канд. дис. Киев, 1969, 24 с.

14. Руднев М. И. Возраст рода в окружающей среде детей и подростков, М., 1966.
15. Серебровская Т. В. О 15-летнего возраста при Института физиологии, М., 1974, 1, с. 115—117.
16. Середенко М. М. Механизмы адаптации к гипоксии. — В сб.: Функциональные изменения в организме человека, М., 1974, 1, с. 115—117.
17. Середенко М. М., Лауэр Н. В. Газообмен у здоровых и больных детей. — Физиол. журн. СССР, 1974, 1, с. 115—117.
18. Чайковская Л. А. Воздействие гипоксии на организм человека. — В сб.: Вопросы физиологии, М., 1974, 1, с. 115—117.
19. Шалков Н. А. Вопросы физиологии, М., 1957, 297 с.
20. Baffes T. G., Parker D., Surgery, 1966, 60, 3, p. 67.
21. Bouverot P., Flandrois J. P. Les variations des pressions artérielles dans la respiration. — Arch. internat. pharmacodyn., 1966, 1, p. 1.
22. Cross K. W. Respiratory adaptation to hypoxia. — Oxygen in the animal and human, J. Cross, K. W., ed., London, 1966, p. 1.
23. Cross K. W., Malcolm J. D. and foetal animals. — J. Physiol., 1966, 121, p. 38—55.
24. Cross K. W., Silver I. A. Oxygen in the respiratory system. — N I, p. 38—55.
25. Cross B. A., Silver I. A. Oxygen in the respiratory system. — Proc. Roy. Soc. Med., 1966, 59, p. 1.
26. Dejours P. Chemoreflexes and respiratory adaptation. — Arch. internat. pharmacodyn., 1966, 1, p. 1.
27. Dolezal V. The effect of hypoxia on the respiratory system in man. — Physiol. bogem., 1966, 1, p. 1.
28. Dripps R. D., Comroe J. H. Concentration on respiratory adaptation of normal individuals. — J. Appl. Physiol., 1966, 21, p. 1.
29. Lambertsen C. J. Effect of hypoxia on the respiratory system. — J. Appl. Physiol., 1966, 21, p. 1.
30. Rigatto H., Brady J. P., et al. — Pediatrics, 1975, 55, p. 6.

Відділ фізіології дихання
Інституту фізіології ім. О. С.
АН УРСР, Київ

AGE PECULIARITIES OF REACTION OF THE ORGANISM TO HYPEROXIA

Lung ($\dot{V}_E$) and alveolar ventilation ($\dot{V}_A$) were measured in healthy children at the age of 10—11 years. A primary hyperoxic reaction is observed in all age groups. The tendency to an increase in $\dot{V}_E$ of adults and juveniles is observed in the youngest children. The physiological dead space is unchanged. Gas exchange is unchanged. Hypoxic mixture inspired later on $\dot{V}_E$, $\dot{V}_A/\dot{V}_E$ and O_2 consumption in the youngest children against a reduced slightly.

14. Руднев М. И. Возрастные особенности адаптации организма к недостатку кислорода в окружающей среде.— В сб.: Функциональные и адаптационные возможности детей и подростков, М., 1974, 1, с. 109—110.
15. Сereбровская Т. В. Об изменениях показателей внешнего дыхания у детей 10—15-летнего возраста при гипер- и гипоксии.— В сб.: X конференция молодых ученых Института физиологии АН УССР, тез. докл., Киев, «Наукова думка», 1976, с. 60.
16. Середенко М. М. Механизмы развития гипоксемии у детей и подростков 10—15-летнего возраста при острой гипоксии и возрастные особенности адаптации к ней.— В сб.: Функциональные и адаптационные возможности детей и подростков, М., 1974, 1, с. 115—117.
17. Середенко М. М., Лауер Н. В., Хвиль Г. М., Вишняк С. М. Зовнішнє дихання та газообмін у здорових новонароджених дітей в умовах дихання повітрям, збагаченим киснем.— Фізіол. журнал АН УРСР, 1975, 21, № 2, с. 207—214.
18. Чайковская Л. А. Возрастные особенности содержания гликогена, фосфофорилазы и сукцинатдегидрогеназы в нейронах ядер продолговатого мозга кошек. Автореф. канд. дис., Белая Церковь, 1976, 26 с.
19. Шалков Н. А. Вопросы физиологии и патологии дыхания у детей. М., «Медгиз», 1957, 297 с.
20. Baffes T. G., Parker D., Anguston M. H. Effects of hyperbaric oxygen in anoxemia.— Surgery, 1966, 60, 3, p. 679—683.
21. Bouverot P., Flandrois R., Puccinelli R., Dejours P. Etude du role des chemorecepteurs arteriels dans la regulation de la respiration pulmonaire chez le chien éveillé.— Arch. internat. pharmacodyn. et therap., 1965, 157, № 2, p. 253—271.
22. Cross K. W. Respiratory responses of the neonate to changes oxygen tension.— Oxygen in the animal Organisms. Sympos., London, 1964, 31, p. 569—572.
23. Cross K. W., Malcolm J. L. Evidence of carotid body and sinus activity in newborn and foetal animals.— J. Physiol. (London), 1952, 118, 10P—11P.
24. Cross K. W., Oppe T. E. The effect of inhalation of high and low concentrations of oxygen on the respiration of the premature infant.— J. Physiol. London, 1952, 117, N 1, p. 38—55.
25. Cross B. A., Silver I. A. Some factors affecting oxygen tension in brain and other organs.— Proc. Roy. Soc., 1962, 156, p. 483—490.
26. Dejours P. Chemoreflexes in breathing.— Physiol. Rev., 1962, 42, p. 335—348.
27. Doležal V. The effect of longlasting oxygen inhalation upon respiratory parameters in man.— Physiol. bogemosl., 1962, 11, N 2, 149—154.
28. Dripps R. D., Comroe J. H. The effect of the inhalation of high and low oxygen concentration on respiration, pulse rate, ballistocardiogram and arterial oxygen saturation of normal individuals.— Amer. J. Physiol., 1947, 149, N 2, p. 277—289.
29. Lambertsen C. J. Effect of oxygen at high partial pressure. In: Handbook of physiology respiration, Washington, 1965, 2, p. 1027—1042.
30. Rigatto H., Brady J. P., Torre Verduzco R. Chemoreceptor reflexes in preterm infants.— Pediatrics, 1975, 55, p. 604—613.

Відділ фізіології дихання
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця
АН УРСР, Київ

Надійшла до редакції
10.III 1977 р.

T. V. Serebrovskaja

AGE PECULIARITIES OF REACTION OF HUMAN RESPIRATION ON HYPEROXIC AND HYPOXIC GAS MIXTURES

Summary

Lung ($\dot{V}_E$) and alveolar ($\dot{V}_A$) ventilation, gas exchange are studied under normal conditions and during inspiration of gas mixtures with 40% and 14.5% O_2 in nitrogen. Healthy children at the age of 4-5, 8-9, 14-15 and adult people are investigated. The primary hyperoxic reaction is shown to be expressed by a decrease of $\dot{V}_E$ in all age groups. The tendency to an increase in the youngest children reaction is observed. Later on $\dot{V}_E$ of adults and juveniles returns to the initial level but it remains somewhat lower in the youngest children. The ratio $\dot{V}_A/\dot{V}_E$ increases much more in children than in adults. The physiological dead space (V_D) decreases in children but increases in adults. Gas exchange is unchanged except the first minutes of hyperoxic period.

Hypoxic mixture inspiration causes a primary increase of $\dot{V}_E$ in all age groups. Later on $\dot{V}_E$, $\dot{V}_A/\dot{V}_E$ and O_2 uptake is higher than the initial level in the adults. In the youngest children against a background of invariable $\dot{V}_E$ and $\dot{V}_A$ the gas exchange reduced slightly.