

6. Чижов А.Я., Филимонов В.Г., Караш Ю.М., Стрелков Р.Б. О биоритме напряжения кислорода в тканях матки и плода // Бюл. эксперим. биологии и медицины. — 1981. — №10. — С. 392—393.
7. Чижов А.Я., Обухова Е.Б., Караш Ю.М., Стрелков Р.Б. Повышение резистентности организма беременных животных. Повреждение и регуляторные процессы организма: Тез. докл. III Всесоюз. съезда патофизиологов. — М., 1982. — С. 223.
8. Чижов А.Я., Егорова Е.Б., Караш Ю.М., Филимонов В.Г. Экспериментальная оценка возможности модифицирования неспецифической резистентности организма матери, плода и новорожденного к экстремальным факторам // Акушерство и гинекология. — 1986. — №3. — С. 26—29.
9. Ruten M.G. The origin of life by natural causes. — Amsterdam: Pergamon press, 1971. — 360 p.
10. Shelly H.B. Glucose metabolism in the foetus in physiological and pathological circumstances // Physiology and pathology in the perinatal period / Ed. Gevers K.H., Ruys J.H. — New York, 1971. — P. 13—27.

Центр профілакт. гіпоксії
М-ва здравоохранения Российской
Федерации, Москва

Матеріал поступил
в редакцію 15.05.92

УДК 616. 073. 97:612. 82:616. 001.8

А. М. Літвинова, І. І. Шелест

Вплив оротерапії на динаміку електроенцефалографічних і реоенцефалографічних показників у хворих на вегетосудинну дистонію та з патологією органів дихання

Исследована динамика электро-и реоэнцефалографических (ЭЭГ и РЭГ соответственно) у больных с синдромом вегетососудистой дистонии и хроническими неспецифическими заболеваниями легких, прошедших курс оротерапии в камере «Оротрон», созданной коллективом ученых АН Украины. Результаты ЭЭГ- и РЭГ-исследований больных после терапии искусственным горным климатом отражают общую тенденцию к улучшению показателей биоэлектрической активности головного мозга и церебральной гемодинамики. На исходно активированных ЭЭГ выявлено достоверное увеличение индекса альфа-ритма, на ЭЭГ с тенденцией к гиперсинхронизации — снижение амплитуды альфа-ритма и приближение ее к границам нормы. Отмечены усиление выраженности зональных различий, уменьшение или исчезновение межполушарной асимметрии и пароксизмальных проявлений, а также улучшение со стороны показателей функционального состояния головного мозга. РЭГ-показатели, характеризующие кровенаполнение и тонус сосудов головного мозга, приближались к границам нормы.

Вступ

Помірну гіпоксію розглядають як фактор, що сприяє активній реалізації захисних сил організму [1, 4, 11]. Позитивний вплив факторів гірського клімату, доведений в експерименті і клініці [2, 3, 6, 7, 11, 16], розширив показання для застосування оротерапії, в тому числі за рахунок створення спеціалізованих технічних пристроїв, які дозволяють відтворювати комплекс фізіологічно значимих факторів гірського клімату (парціальний тиск O_2 , температура, вологість, концентрація легких негативних аеріонів) в будь-якій місцевості на рівні моря.

Метою нашої роботи було вивчення динаміки електро- і реоенцефалографічних показників у хворих на деякі форми судинних цефалгій (вегетосудинна дистонія — ВСД), а також на хронічні неспецифічні захворювання легень під впливом проведення оротерапії в камері «Оротрон», створеної колективом вчених АН України.

За допомогою електрографічних методів обстежено 47 хворих віком від 23 до 61 років на ВСД та хронічні неспецифічні захворювання легень. Обстеження провадили до і після 14-денного курсу сеансів штучного гірського клімату. Електроенцефалограму (ЕЕГ) реєстрували в екранованій камері монополярно за стандартною системою відведення в умовах неспання при заплюснених очах обстежуваного. Дослідження провадили на апаратах фірми «MEDICOR» (Угорщина): восьми- та шістнадцятиканальному енцефалографах, фото- та фоностимуляторах. Паралельно здійснювали частотний аналіз біопотенціалів мозку за допомогою десятиканального широкополосного аналізатора-інтегратора «Anieg-81». Програма кожного дослідження включала запис ЕЕГ в стані спокою і при функціональних навантаженнях (проба з розплющенням очей, ритмічна фото-фоностимуляція, гіпервентиляція, проба з поворотами голови). РЕГ-дослідження провадили за стандартною методикою із застосуванням функціональних проб, що дозволяли розмежувати функціональні та органічні зміни судин головного мозку. Для запису вживали двоканальний реоплетизмограф РПП-2-02 та електрокардіограф 6 НЕК4.

Результати досліджень обробляли статистично з використанням критерію t Стьюдента.

Результати та їх обговорення

Візуальний аналіз ЕЕГ здійснювали за визнаною класифікацією, основу якої складає регулярність коливного процесу при неоднаковій частоті та амплітуді хвилювих ритмів [10]. Незважаючи на наявність індивідуальних відмінностей, на ЕЕГ хворих обох груп переважали два типи активності. Перший, домінуючий в групі хворих із синдромом ВСД (33 % загального числа обстежених), характеризувався різним рівнем дезорганізації основних коркових ритмів, відсутністю, стиранням або спотворенням відмінностей. В групі хворих з бронхолегеневою патологією на ЕЕГ переважав десинхронний тип активності (40 % випадків), який характеризувався вихідно підвищеною активністю десинхронізуючих систем, майже повною відсутністю або зменшенням питомої ваги альфа-ритму, відсутністю зональних відмінностей. Домінував бета-ритм різної частоти. Загальний амплі-тудний рівень цього типу низький. В 30 % випадків у групі хворих на ВСД і в 14 % випадків хворих з бронхолегеневою патологією спостерігали гіперсинхронний тип активності з переважанням альфа-ритму високого індексу, високої амплітуди при відсутності зональних відмінностей. Організований тип активності з добре виявленим альфа-ритмом і наявністю його градієнта у хворих обох груп зустрічався значно рідше (11—19 %).

На ЕЕГ хворих обох нозологічних груп в 35 — 40 % випадків спостерігалася пароксизмальна активність у вигляді вибухів екзальтованого альфа-ритму, рідше — бета- і тета-ритму або комплексів коливань різної частоти та тривалості хвилі в сполученні із загостреними потенціалами епілептоїдного характеру. Пароксизмальна активність виявлялася частіше при функціональних навантаженнях і мала генералізований або регіонарний характер. У частині випадків спостерігалася міжпівкульова асиметрія внаслідок переважання загострених або повільних потенціалів в одній із півкуль чи областей мозку. В таблиці наведена частота виявлення окремих ЕЕГ-показників у хворих обох груп до початку курсу оротепації.

Критерієм оцінки функціонального стану мозку були показники збудливості, реактивності та лабільності. Поріг збудливості у 78 % хворих обох груп був зниженим, реактивність порушена. Її порушення проявлялися в нестабільності, збоченні реакції активації, посиленні патологічних компонентів ЕЕГ. Параметри лабільності, які визначалися за результатами п'ятикратних вимірювань границь розподілу світлових миготінь, у 82 % хворих в обох групах виявилися низькими (від 21 до 31,8 Гц). Дослідження лабільності за ефектом перебудови домінуючого коркового ритму, який формується у відповідь на серію змінюваних за частотою ритмічних світлових подразнень, показало у більшості випадків (68 %) відсутність або наявність реакції засвоєння ритму на низькі частоти миготінь (8—12—18 Гц).

Частота виявлення окремих показників ЕЕГ у хворих до лікування за умов штучного гірського клімату

Показник	Судинні цефальгії (27)		Захворювання органів дихання (20)		Усього	
	n	f	n	f	n	f
Альфа-ритм						
добре виявлений, регулярний	11	40	8	40	19	40
нерегулярний	15	56	12	60	27	57
відсутній	1	4	—	—	—	—
Зональні відмінності альфа-ритму						
виявлені	11	40	8	40	19	40
слабкі, збочені або відсутні	16	60	12	60	28	59
Пароксизмальна активність						
фонова	4	15	3	15	7	15
у відповідь на подразнення	11	40	7	35	18	38
Міжпівкульова асиметрія (коефіцієнт асиметрії)	7	26	2	10	9	19

Примітки: у дужках — число хворих; n — абсолютне значення; f — відносне (%) значення.

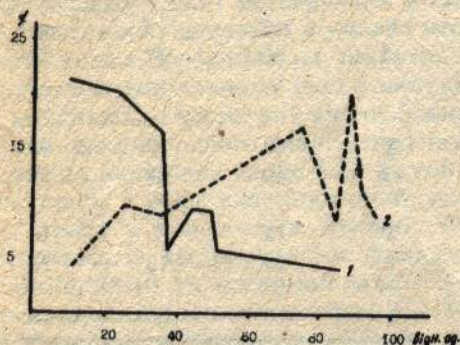
Таким чином, у хворих на початку обстеження виявлений різний рівень змінення функціонального стану структур головного мозку.

Попереднє вивчення тонуса і кровонаповнення судин головного мозку показало, що РЕГ-хвилі хворих обох груп характеризуються змінами амплітуди і форми їх основних компонентів. У 17,3 % хворих на ВСД і 21 % — із захворюванням органів дихання виявлені зміни церебральної гемодинаміки за гіпертонічним типом, що характеризується підвищенням тонусу судин, зниженням амплітуди РЕГ-хвиль (реографічний індекс — PI — знижувався до $0,6 \pm 0,05$, $P < 0,05$ у фронтомастоїдальному і до $0,4 \pm 0,03$, $P < 0,05$ — у окципітомастоїдальному відведеннях). Дікротичний індекс (DKI) зростав до $76,8 \% \pm 4,03 \%$, $P < 0,05$ у фронто- і до $76,5 \% \pm 4,01 \%$, $P < 0,005$ у окципітомастоїдальному відведеннях. Збільшувався також діастолічний індекс (DCI — $78,8 \% \pm 4,01 \%$, $P < 0,05$, $178,9 \% \pm 4,03 \%$, $P < 0,05$ відповідно; відношення швидкості кровонаповнення до часу кардіоциклу (a/m зростало — $18,8 - 18,9 \pm 1,1 \%$, $P < 0,05$).

У другій групі хворих (51,7 % — із синдромом ВСД і 36,8 % — із захворюваннями органів дихання) спостерігалися зміни церебральної гемодинаміки за гіпотонічним типом (DKI знижувався до середніх значень — $33,3 \% \pm 4,03 \%$, $P < 0,05$; PI у півкульових відведеннях збільшувався до $0,11 \pm 0,04$, $P < 0,05$), часто реєстрували РЕГ атонічного типу, зниженої амплітуди. У 26 % хворих із синдромом ВСД і 42,1 % хворих із захворюваннями органів дихання відмічали зміни РЕГ за гіпер- і гіпотонічним типом. До порушень мозкового кровообігу відносили і міжпівкульову асиметрію, коли її коефіцієнт (KA) був вищим за припустимі значення на 10—20 %.

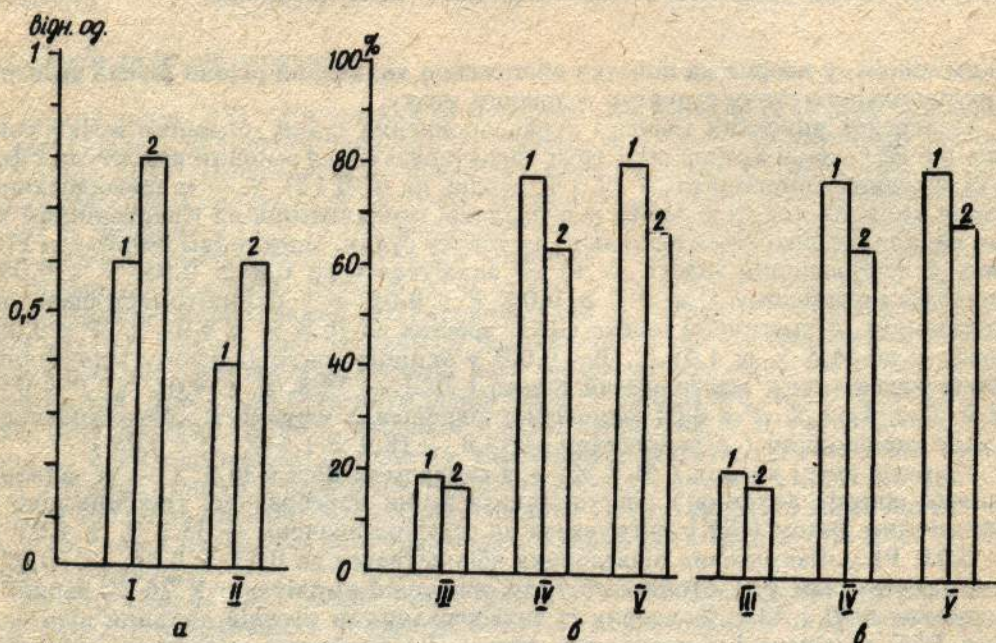
Аналіз результатів досліджень після 14-денного курсу оротерапії виявив позитивну динаміку ЕЕГ — і РЕГ-показників у 58 % спостережень. Зміни біоелектричної активності зберігали риси індивідуальних відмінностей, але відмічалася загальна тенденція до покращення показників ЕЕГ. Насамперед, вихідні активовані ЕЕГ зі слабкою вираженістю альфа-ритму збагачувалися альфа-коливаннями. При статистичній обробці виявлено достовірне підвищення індексу альфа-ритму ($P < 0,05$). Графіки, що представлені на мал. 1, відображають позитивну динаміку індексу альфа-ритму на ЕЕГ потилично-тім'яних відведень у хворих на ВСД після курсу оротерапії. У 31 % випадків у групі хворих з ВСД і у 33 % — із бронхолегеневою патологією відмічено посилення вираженості топографічних відмінностей. На екзальтованих кривих із тенденцією до гіперсинхронізації відмічено зниження амплітуди альфа-ритму і наближення її до границь норми. Після курсу сеансів оротерапії в 75 % випадків у хворих із синдромом ВСД і у 50 % випадків — із бронхолегеневою патологією зменшувалися або зникали повністю явища міжпівкульової асиметрії. Від 30 % до 51 % випадків — зникала чи змен-

шувалася вираженість пароксизмальної активності. Аналіз частотних складових сумарної енергії ЕЕГ виявив приблизно в половині випадків всіх спостережень підвищення енергії швидких ритмів, однак, ці зміни не були статистично достовірними. Після оротерапії відмічено покращення з боку показників реактивності і лабільності: подовжувався час депресії у відповідь на аферентну стимуляцію, скорочувався час післядії.



Позитивна динаміка РЕГ-показників, що характеризували кровонаповнення і тонус судин головного мозку, полягала в тенденції наближення до границь норми, РІ у фронтотомастоїдальному відведенні складав $0,8 \pm 0,05$, $P < 0,05$; в окципітомастоїдальному — $0,6 \pm 0,05$, $P < 0,05$; ДКІ і ДСІ — $63,7 \% \pm$

Мал.1. Динаміка значень альфа-ритму потиличних відведень ЕЕГ спокою у хворих із синдромом вегетосудинної дистонії до (1) та після (2) оротерапії. За віссю абсцис — індекс альфа-ритму, за віссю ординат — відносне число випадків.



Мал.2. Динаміка значень РЕГ-показників у хворих з судинними цефалгіями до (1) та після (2) оротерапії:

а — пульсове кровонаповнення внутрішніх сонних (I) і хребетних (II) артерій; б, в, — показники тонусу і венозного відтоку відповідно у басейні внутрішніх сонних артерій (III — відношення швидкості кровонаповнення до часу кардіоциклу, IV — дилятотичний індекс, V — диастолічний індекс). За віссю ординат: для а — середні значення реографічного індексу, для б, в — відносні середні значення індексів).

$1,8 \%$, $P < 0,05$, і $67,6 \% \pm 1,7 \%$, $P < 0,05$ відповідно у фронтотомастоїдальному і $64,2 \% \pm 1,7 \%$, $P < 0,05$ — в окципітомастоїдальному відведеннях). На мал.2 наведено динаміку змін РЕГ-показників під впливом курсу оротерапії. Таким чином, дані ЕЕГ — і РЕГ-досліджень, одержані у хворих після терапії штучним гірським кліматом, відбивають загальну тенденцію до покращання показників біоелектричної активності головного мозку і церебральної гемодинаміки.

Вивченню біоелектричної активності головного мозку в умовах гіпоксії присвячена велика кількість робіт [5, 12, 14, 15, 19]. Однак при цьому були обстежені здорові люди в умовах високогір'я та барокамерного тренування. Свідчень про вплив штучного гірського клімату на біоелектричну активність головного мозку людей при різних патологіях в літературі не знайдено. Отримані нами результати

про динаміку біоелектричної активності головного мозку у хворих, що прийняли курс оротерапії, великою мірою збігаються з даними, які відбивають реакцію ЕЕГ-показників у здорових людей на вдихання гіпоксичної газової суміші з 10 % O₂ [11]. Аналіз ЕЕГ в обох випадках виявив неспецифічні генералізовані зміни біоелектричної активності головного мозку, які у загальних рисах зводилися до посилення процесів синхронізації в період альфа-ритму. Посилення синхронізації за умов гіпоксичного впливу, певно, пов'язано з перевагою вкладу інактивуючої системи мозку, яка забезпечує перехід з високого рівня до більш низького рівня функціонального стану, що, зменшуючи енергетичні затрати нейронів, має адаптивне значення [17].

Аналіз сумарної енергії частотних складових виявив у частини обстежених нами хворих посилення активності високочастотних компонентів ЕЕГ, що збігається з активізацією бета-ритму на фоні гіпоксичного впливу, яка описана іншими авторами [5, 14, 15]. Пояснення цьому факту автори знаходять в рефлекторній активації через рецептори синокаротидної та аортальної судинних зон ретикулярних структур стовбурної частини мозку, які впливають на активність кори головного мозку [9, 12]. Активація збудження стимулює функцію апарата зовнішнього дихання, збільшує число еритроцитів в кров'яному руслі за рахунок їх виходу із депо, внаслідок чого підвищується киснева ємність крові [7]. Крім того, під впливом гіпоксії здійснюється не тільки розкриття нефункціонуючих раніше капілярів, але й їх новоутворення [13, 18, 20], в тому числі приріст капіляризації для кори головного мозку складає 88 % [7]. Ці механізми, мабуть, лежать в основі поліпшення церебральної гемодинаміки, що настає під впливом оротерапії. Можливо також, що позитивна динаміка РЕГ-показників після лікування за умов штучного гірського клімату є наслідком зміни функціонального стану структур головного мозку, відповідальних за регуляцію судинного тону, серед яких провідне місце займають гіпоталамус та ретикулярна формація середнього мозку [8].

A. M. Litvinova, I. I. Shelest

EFFECT OF ORRHOTHERAPY ON DYNAMICS OF INDICES IN PATIENTS WITH VEGETOVASCULAR DYSTONIA AND WITH PATHOLOGY OF RESPIRATORY ORGANS

Dynamics of electro- and rheoencephalographic (EEG and REG) indices in patients with some forms of cephalgia (vegetovascular dystonia — VVD) as well as with chronic nonspecific pulmonary diseases has been studied under the effect of artificial mountain climate therapy conducted using a special chamber «Orotron» created by a collective of researchers from Academy of Sciences of Ukraine.

The results of EEG and REG analysis reflect a general tendency to improvement of the bioelectrical brain activity and cerebral hemodynamics.

R. E. Kavetsky Institute
of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology,
Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агаджанян Н. А. Некоторые итоги и перспективы использования высокогорного климата для повышения резистентности организма к экстремальным воздействиям // Актуальные вопросы высокогорной физиологии и медицины : Сб. науч. тр. — Фрунзе, 1979. — 136. — С. 52—63.
2. Агаджанян Н. А., Деоржак И., Калужный Л. В., Моравек М. Изменение ЭЭГ и поведенческих реакций при различных уровнях гипоксии // Журн. ВНД. — 1971. — 21, № 1. — С. 176—183.
3. Акопян Н. С., Баклаваджян О. Г., Карапетян М. А. Влияние острой гипоксии на ЭЭГ и импульсную активность нейронных структур мозга у крыс // Физиол. журн. СССР. — 1982. — 68, № 5. — С. 576—582.
4. Алымкулов Д. А., Быховский В. М. Эффективность комплексного лечения больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы в условиях среднегорья Прииссыккулья // Вопр. курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. — 1979. — № 3. — С. 5—11.
5. Асямоллова Н. М. Опыт использования электроэнцефалографического метода при проведении различных гипоксических функциональных проб: Автореф. дис. канд. мед. наук. — М., 1969. — 25 с.
6. Багаева С. Н. Влияние высокогорного климата на функцию внешнего дыхания и гемодинамику у больных хроническим неспецифическим заболеванием легких // Горный климат и его лечебно-профилактические свойства. — Тбилиси, 1977. — С. 79—81.
7. Березовский В. А., Дейнега В. Г. Физиологические механизмы саногенных эффектов горного климата. — К.: Наук. думка, 1988. — 223 с.
8. Верзилова О. В., Кондратьева Л. Н. О вазомоторной функции гипоталамуса // Физиология и патология гипоталамуса. — М.: Медицина, 1966. — С. 106—110.

9. Голубева Е. Л., Хаютин С. Н. Взаимоотношения коры и подкорковых образований головного мозга в реакции на гипоксию // Физиол. журн. СССР. — 1968. — 54, № 8. — С. 884—892.
10. Жирмунская Е. А., Лосев В. С. Системы описания и классификации электронцефалограмм человека. — М.: Наука, 1984. — 102 с.
11. Караш Ю. М., Стрелков Р. Б., Чижов А. Я. Нормобарическая гипоксия в лечении, профилактике и реабилитации. — М.: Медицина, 1988. — 352 с.
12. Каюмов Л. Ю. Электронцефалограмма человека при хронической гипоксии // Физиол. человека. — 1986. — 12, № 6. — С. 900—906.
13. Кошелев В. Б., Кондашевская М. В., Родионов И. М. Симпатические нервы контролируют процесс новообразования микрососудов, индуцированный адаптацией к гипоксии // Докл. АН — 1990. — 311, № 3. — С. 756—758.
14. Малкин В. Б. Электронцефалограмма при острой гипоксической гипоксии // Авиационная и космическая медицина. — М.: 1963. — С. 348—352.
15. Малкин В. Б., Гиппенрейтер Е. Р. Острая и хроническая гипоксия // Пробл. космич. биологии. — 1977. — 35. — С. 317 с.
16. Сиротинин Н. Н. Регуляция дыхания и физиологическое приспособление дыхательной функции при гипоксии // Физиол. журн. СССР. — 1971. — 57, № 12. — С. 1788—1793.
17. Соколов Е. П., Стеклова Р. Н. Условный рефлекс на время и его протекание в условиях гипоксии // Журн. ВНД. — 1970. — 20, № 6. — С. 1123—1129.
18. Adams A. E. Bestimmung den regionalen Blut und Sauerstoffversorgung des Gehirns // Hippokates (Hamburg). — 1974. — BD. 45, N 3. — S. 377—379.
19. Kornmiller A. E. Die Ableitung der Gehirnaktionsströme eine Methode zur Untersuchung der Höhenkrankheit // Luftfahrtmedizin. — 1941. — N 5. — S. 161—165.
20. Nair C., M. Malhotra, P. Gopinata, L. Mathen. Effect of Acclimatization to altitude and cold on basal heart rate blood pressure respiration and breath holding in man // Aerospace med. — 1971. — 42, N 8. — P. 851—855.

Ін-т експерим. патології, онкології та радіобіології ім. Р.Є. Кавецького
АН України, Київ.

Матеріал надійшов
до редакції 15.05.92

УДК 612.273.1+616.24

М. М. Середенко, В. І. Портниченко, М. І. Величко, О. І. Ласиця

Патофізіологічні механізми порушення функції кардіореспіраторної системи у дітей середнього шкільного віку з хронічними обструктивними захворюваннями легень

Исследовали основные показатели функции кардиореспираторной системы, газообмена, регионарных функций легких. Установлено, что группа детей с повышенным относительно контрольной группы уровнем потребления кислорода (гиперэргический тип) характеризуется нарушением проходимости терминальных отделов бронхиального дерева, развитием острой обструктивной эмфиземы, увеличением альвеолярной вентиляции с относительным снижением минутного объема кровообращения, артериальной гипоксемией с возможностью возникновения тканевой гипоксии. У группы детей со сниженным уровнем потребления кислорода (гипоэргический тип) наблюдали снижение проходимости крупных бронхов, вследствие которого возникали зоны гиповентиляции и, как компенсаторное явление, зоны гипервентиляции. Это приводило к развитию артериальной гипоксемии, однако риск возникновения тканевой гипоксии был незначительным.

Вступ

Раніше нами було показано [6, 10, 11, 14], що бронхіальна астма та інші хронічні обструктивні захворювання легень (ХОЗЛ) супроводжуються двома, різними за рівнем споживання кисню ($\dot{V}_{O_2}$), порушеннями газообміну. Підвищений рівень

© М. М. СЕРЕДЕНКО, В. І. ПОРТНИЧЕНКО, М. І. ВЕЛИЧКО, О. І. ЛАСИЦЯ, 1992