

УДК 612.127.2:014.464:575.1

Т. А. Мельник

ГАЗОВЫЙ СОСТАВ И КИСЛОТНО-ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ КРОВИ БЛИЗНЕЦОВ ПРИ ДЫХАНИИ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСЬЮ

В ряде работ последних лет представлены результаты изучения степени генетической детерминации показателей внешнего дыхания, газообмена, физической работоспособности [1, 3, 4, 9]. Для создания гипоксических условий часто используют динамический метод возвратного дыхания, удобный для выявления изменения показателей внешнего дыхания [2]. Но выделить генетический компонент уровня напряжения респираторных газов в артериальной крови при этом методе очень трудно, так как высокая скорость нарастания гипоксии не позволяет унифицировать момент взятия пробы крови у обоих членов близнецовой пары при одинаковом парциальном давлении кислорода во вдыхаемом воздухе. Равные условия можно создать при дыхании обоих близнецов гипоксической газовой смесью постоянного состава. Мы изучали генотипическую обусловленность изменения напряжения газов и кислотно-основного состояния крови при создании гипоксической гипоксии у моно- и дизиготных близнецов.

Методика исследований

Обследовано 38 мальчиков 15—16 лет, из них 9 пар монозиготных (МБ) и 10 пар дизиготных (ДБ) близнецов. Диагностика зиготности проводилась комплексным методом: дерматоглифическим, с вычислением интегрального параметра дерматоглифических различий; методом полисимптоматического подобия; иммунологическим с определением групп крови систем *ABO*; *MN*, *Rh*, вкусовой пробы с фенилтиокарбамидом [5, 6, 8]. Для анализа напряжения газов и водопроводного показателя брали артериализованную кровь из предварительно разогретого пальца по общепринятой методике. Измерение напряжения газов и водородного показателя проводили на аппарате «АЗИВ-2», расчет параметров кислотно-основного состояния крови — по номограммам Зигаард — Андерсена. Гипоксическую гипоксию создавали вдыханием газовой смеси 11% кислорода в азоте на протяжении 10—12 мин. Пробы крови отбирали в состоянии покоя при дыхании воздухом и на десятой минуте после начала дыхания гипоксической газовой смесью. Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом по Стьюденту. Кроме того, проводили расчет коэффициента Хольцингера (H), который характеризует долю наследуемости в детерминации изучаемого признака [7, 8].

Результаты исследований и их обсуждение

При дыхании испытуемых атмосферным воздухом минутный объем и частота дыхания находились в пределах должных величин. Анализ результатов измерения напряжения углекислого газа в артериализованной крови показал, что коэффициент внутрипарной корреляции по P_{aCO_2} у МБ значительно выше, чем у ДБ (см. таблицу). Коэффициент наследуемости составляет 0,93. Это свидетельствует о том, что в обычных условиях P_{aCO_2} определяется, главным образом, генотипом индивидуума.

Сравнение концентрации гемоглобина в крови показало, что внутрипарная корреляция у МБ несколько выше (0,78), чем у ДБ (0,65). Расчет коэффициента наследуемости показал, что определяющую роль в регуляции содержания гемоглобина в крови играет влияние среды ($H=0,37$). Величина рН крови имеет высокую степень внутрипарной корреляции и у МБ, и у ДБ. Коэффициент наследуемости (0,5) указывает на равное влияние как наследственных, так и средовых факторов в регуляции рН крови.

Между такими показателями кислотно-основного состояния артериализованной крови как количество буферных оснований (ВВ), сдвиг буферных оснований (ВЕ), величина стандартного бикарбоната (SB), обнаружена высокая степень внутрипарной корреляции как для МБ, так и для ДБ близнецов. Индивидуальные различия исследуемых показателей внутри пар МБ и ДБ при дыхании воздухом, судя по величине коэффициента наследуемости, зависят в большей степени от влияния средовых факторов.

При дыхании газовой смесью с 11% содержанием кислорода в результате гипервентиляции происходило незначительное увеличение рН крови, несколько падало P_{aCO_2} .

Газы и показатели кислотно-основного состояния крови близнецов

Группы близнецов	Статистические показатели	Hв	P _a CO ₂		P _a O ₂		pH	BE	BB	SB
			мм рт. ст.	гПа	мм рт. ст.	гПа				
При дыхании воздухом										
МБ	M	15,14±	39,58±	52,6±	80±	106,4±	7,38±	-1,05±	45,8±	21,58±
	±m	±0,89	±3,07	±4,1	±1,05	±3,15	±3,72	±0,56	±2,82	±1,27
	r	0,78	0,98	1,3	0,70	0,93	0,84	0,70	0,72	0,75
ДБ	M	14,83±	37,7±	50,2±	79±	105,07±	7,39±	-1,58±	45,83±	22,33±
	±m	±1,09	±5,8	±0,7	±2,3	±3,05	±4,2	±0,91	±1,91	±2,27
	r	0,65	0,68	0,9	0,29	0,38	0,68	0,62	0,60	0,68
	H	0,37	0,93	1,2	0,68	0,80	0,50	0,21	0,30	0,21
При дыхании газовой смесью										
МБ	M	15,65±	34,11±	45,4±	38±	50,54±	7,43±	-2,1±	45,4±	21,68±
	±m	±0,78	±1,17	±1,5	±1,38	±1,83	±3,87	±0,63	±2,76	±2,36
	r	0,71	0,08	0,10	0,60	0,79	0,37	0,35	0,30	0,32
ДБ	M	15,34±	35,39±	47,1±	36±	47,88±	7,43±	-1,98±	48,08±	24,84±
	±m	±1,11	±5,5	±7,3	±2,04	±2,71	±3,67	±0,81	±6,12	±5,30
	r	0,56	0,05	0,70	0,42	0,55	0,10	0,20	0,14	0,30
	H	0,34	0,31	0,40	0,31	0,40	0,30	0,18	0,19	0,28

т. е. наблюдалась алкалемия. При гипоксической нагрузке влияние доли наследственного фактора на регуляцию pH оказалось более низким. Доля средовых влияний на остальные показатели кислотно-основного состояния незначительно отличается от наблюдаемых при дыхании атмосферным воздухом.

Напряжение кислорода артериализованной крови при дыхании воздухом находится под преимущественным влиянием генотипа, и уходит из-под этого контроля при дыхании гипоксической газовой смесью. В этих условиях факторы средовых влияний приобретают доминирующее значение.

Результаты проведенных исследований напряжения газов, концентрации гемоглобина и показателей кислотно-основного состояния крови позволили установить, что такие параметры, как P_aCO₂, P_aO₂ и pH при дыхании атмосферным воздухом находятся под высокой степенью генетического контроля. При гипоксическом воздействии в регуляции этих параметров преобладающим является влияние среды. Определяющим фактором для показателей кислотно-основного состояния крови как при вдыхании воздуха, так и гипоксической газовой смеси и концентрации гемоглобина являются средовые воздействия.

Список литературы

1. Березовский В. А., Серебровская Т. В., Липский П. Ю. О некоторых предпосылках индивидуальных реакций человека на экстремальные воздействия. — В кн.: Оценка и прогнозирование функциональных состояний в физиологии. Фрунзе: Илим, 1980, с. 362—364.
2. Березовский В. А., Серебровская Т. В., Липский П. Ю. Исследования функции внешнего дыхания у близнецов в условиях измененной газовой среды. — Физиол. журн., 1981, 27, № 1, с. 20—25.
3. Гордей Е. С. Корреляция показателей внешнего дыхания у детей-близнецов. — В кн.: Вопросы медицинской генетики и генетики человека. Минск: Б. и., 1971, с. 13—16.
4. Гордей Е. С. Определение показателей внешнего дыхания у близнецов: Тез. докл. (2-ой съезд дет. врачей Белоруссии). Минск: Б. и., 1970, с. 143—146.
5. Канаев И. И. Близнецы и генетика. — Л.: Наука, 1968. — 105 с.
6. Касенов К. У., Байнашева Т. И. Реактивность организма у моно- и дизиготных близнецов. — М.: Медицина, 1981. — 88 с.
7. Ушакова Г. К. Особенности развития близнецов. — М.: Медицина, 1977. — 192 с.
8. Соколова Е. И., Гофман-Кадошников П. Б., Лилин Е. Т. Очерки близнецовых исследований (в клинической медицине). — М.: Медицина, 1980. — 239 с.
9. Шварц В. Б. О врожденных механизмах регуляции дыхания при мышечной деятельности. — В кн.: Вопросы пульмонологии. Таллин: Б. и., 1971, с. 218—222.

Отдел физиологии дыхания
Института физиологии им. А. А. Богомольца
АН УССР, Киев

Поступила в редакцию
30.IV.1982 г.

УДК 612.1.111+612.2.227

СРОД
У БЕРЕМ

Протекание но
изменением показате
ства гемоглобина к к
практике делает акт
ния повышенных кон

Изменение срод
значно и зависит от
ностей, состояния ор
нальных свойств гем
достаточно ясен, его
особенно 2,3-дифосф
прямо или косвенно,
моглобина [2, 3, 6,
частности, у кролика
сродством к кислоро
Поэтому изучение в
троцитов матери и п
для понимания механ

Исследовали кро
=12) на 10, 20 и 30
денных крольчат (n=
брали из краевой ве
вены у плодов и нов
скую среду создавал
(99 %) в изобаричес
в течение месяца. Исс

Методом полярс
пряжения кислорода
1:5) при ее дезоксиг
помещали 0,03 мл в
постоянное перемещ
вый электрод в качес
вали относительное па
вания дитионитом на
сродство гемоглобина
ет увеличению сродст
ределяли гемоглобин
считывали в камере Г

Опыт включал 4
менности и для конт
менных крольчих, кот
(кровь для анализа с
ных крольчих, подвер
ежедневно по 3 ч (III
новорожденных крол
гипероксической сре

Результаты обра
определения средних
исходным результата
уменьшение).

Полученные резу
цитов крови беременн
ности, что подтвержд