

наблюдаемой величине P_{aCO_2} . Так, если на высоте мышечной работы P_{aCO_2} составляет 40 Па (30 мм рт. ст.), то при нанесении величин ΔP_{aO_2} на графике отсчет производится от кривой Баркрофта, строящейся при P_{aCO_2} равном 40 Па (30 мм рт. ст.).

Список литературы

1. Кирич И. Н. Функциональная классификация дыхательной недостаточности.— В кн.: Гиперкапния, гипероксия. Куйбышев, 1973, с. 26—39.
2. Низовцев В. П. Скрытая дыхательная недостаточность и ее моделирование.— М.: Медицина, 1978.—278 с.
3. Низовцев В. П. Методические вопросы оценки эффективности внутрилегочного газообмена при мышечных напряжениях и изменениях газового состава вдыхаемого воздуха.— В кн.: Вопросы патофизиологии дыхания. Куйбышев, 1983, с. 1—9.
4. Скулкова Н. П. О некоторых особенностях действия гиперкапнии на внешнее дыхание, газообмен и гемодинамические показатели в условиях различного напряжения кислорода во вдыхаемом воздухе.— В кн.: Гиперкапния, гипероксия. Куйбышев, 1973, с. 94—107.
5. Чарный А. М. Патофизиология гипоксических состояний.— М.: Медгиз, 1961. 343 с.
6. Ярочкин В. С., Дмитриенко А. В. Исследование газов крови при физической нагрузке как метод оценки функционального состояния дыхательной системы.— Патол. физиология и эксперим. терапия, 1970, № 6, с. 68—70.
7. Borh Cr. Die Saurstoffaufnahme des gemüen Blutfarbstoffes und des aus dem Blute darstellen Hämoglobins.— Zbl. Physiol., 1904, 17, N 23, p. 688—691.
8. (Comroe G., Forster R., Dubois A. et al.) Легкие. Клиническая физиология и функциональные пробы.— М.: Медгиз, 1961.—195 с.
9. Rahn H., Fenn W. O. A graphycal analysis of respiratory gas exchange. The O_2 — CO_2 diagram.— Amer. Physiol. Soc., 1955, 175, N 2, p. 30—40.
10. Sadoul P. Encyclopedie medicochirurgicale.— Paris, 1963, 30 p.
11. Siggaard-Andersen O. The acid-base status of blood.— Copenhagen, 1966.—180 p.

Куйбышев. мед. ин-т

Поступила 24.05.82

УДК 612.453+612.621:616.155.194:616—008.9

А. Г. Резников, И. С. Челнакова, Т. П. Безверхая,
Л. А. Резникова, П. В. Белошицкий, В. С. Минаков

ФУНКЦИЯ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ И ЯИЧНИКОВ У ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ ЖИТЕЛЕЙ АРИДНОЙ ЗОНЫ ПРИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ГОР

Роль эндокринной системы в адаптации человека к условиям гор относится к числу недостаточно разработанных разделов физиологии. В литературе имеются отдельные сведения о состоянии системы гипопиз — кора надпочечников при воздействии высокогорной и барокамерной гипоксии [1, 3, 7]. Они свидетельствуют о преимущественно активирующем влиянии гипоксической гипоксии на глюкокортикоидную активность надпочечных желез. Так, у мужчин после двухнедельного пребывания на высоте 3400 м обнаружено увеличение экскреции с мочой 17-кетогенных стероидов и 17-оксикортикостероидов (17-ОКС) [10]. С другой стороны, по эозинопеническому тесту отмечена аденокортикальная недостаточность у 50 % лиц, впервые попавших в зону высокогорья, и у 40 % лиц, постоянно живущих в горах [5].

Состояние репродуктивной системы человека и животных в условиях гор и барокамерной гипоксии изучено недостаточно, а эндокринная функция яичников вовсе не исследована. Этот вопрос является актуальным, учитывая данные об уменьшении фертильной способности в условиях продолжительной гипоксии [1].

Целью настоящей работы явилось изучение глюкокортикоидной функции коры надпочечников и гормональной активности яичников у здоровых женщин и больных железодефицитной анемией, прожива-

ющих в аридной зоне. Целесообразность подобного использования климатических целей.

Методика. В условиях

13 здоровых женщин (возраст 22—43 года), расположенных в зоне полупустынной базы МСО-102 МЗ в Приэльбрусье (пос. Терск), Института физиологии им. И. П. Павлова, устанавливали на дование, включая определение сахара из локтевой вены, проводили радиоиммунологическими методами с помощью набора (8), кортизола, кортикса, предоставленных Института физиологии им. И. П. Павлова СССР [2]. При анализе п цикла. В суточной порции (17-КС) [9].

Анализ выполняли о дни после переезда в пос. Терск.

Результаты и их о
трехнедельное пребывание на состоянии здоровья. Экскреция суммарных экскретов в пос. Терск величин (табл. 1). В течение периода наблюдения наблюдалось снижение выраженного у больных железодефицитной анемией эти показатели исходных величин.

Исходное содержание в анализах крови здоровых лиц характерно. В группе здоровых же делами 11—120 нг/мл, кортизола — 0,39—1,96 нг/мл, составляли 14—132, 3.

Достоверные изменения в экскреции в сравнении с первоначальными уровнями кортикостероидов различие в содержании кортизола и кортикса, а также обращает на себя внимание в период адаптации к условиям высокогорья концентрации кортизола и кортикса посредственно после переезда ($p < 0,001$) и к концу периода адаптации. Указанные изменения в экскреции физ — кора надпочечников в условиях адаптации к условиям высокогорья и барокамерной гипоксии этого показателя различия фазно-физиологическо-адренальной функции.

Как видно из приведенных данных, глюкокортикоидов в условиях адаптации к условиям высокогорья и барокамерной гипоксии параллелизма. При этом замедление выведения воды и электролитов водно-солевого режима.

ющих в аридной зоне, в период адаптации к условиям Приэльбрусья. Целесообразность подобных исследований определяется возможностью использования климатических факторов Приэльбрусья в оздоровительных целях.

Методика. В условиях экспедиции (июль—август 1980—1981 гг.) обследовано 13 здоровых женщин (возраст 25—44 года) и 23 больных железодефицитной анемией (возраст 22—43 года), постоянно проживающих в г. Шевченко КазССР, расположенном в зоне полупустыни на уровне моря. Исследования проведены на клинической базе МСО-102 МЗ СССР и в период последующего 22-дневного пребывания в Приэльбрусье (пос. Терскол, высота 2100 м) на медико-биологической станции Института физиологии им. А. А. Богомольца АН УССР. Диагноз железодефицитной анемии устанавливали на основании результатов комплексного медицинского обследования, включая определение гемоглобина в крови. В плазме крови, взятой нато- щак из локтевой вены, определяли концентрацию надпочечниковых и половых стероидов радиоиммунологическими методами. Содержание экстрадиола и прогестерона измеряли с помощью наборов ESTRK и PROGK фирмы «International CIS» (Франция) [8], кортизола, кортикостерона и 11-дезоксикортизола с помощью антисыворо- ток, предоставленных Институтом экспериментальной патологии и терапии АМН СССР [2]. При анализе полученных результатов учитывали фазу менструального цикла. В суточной порции мочи определяли содержание 17-ОКС и 17-кетостероидов (17-КС) [9].

Анализы выполняли однократно в г. Шевченко, а затем на 2—3-й и на 18—22-й дни после переезда в пос. Терскол.

Результаты и их обсуждение. По данным медицинских наблюдений, трехнедельное пребывание в пос. Терскол оказало положительное влияние на состояние здоровья обследованных лиц.

Экскреция суммарных 17-ОКС и 17-КС у здоровых и больных до переезда в пос. Терскол не отличалась от общепринятых нормальных величин (табл. 1). В первые дни пребывания в горах (II обследования) наблюдалось снижение выделения с мочой 17-ОКС и 17-КС, более выраженное у больных железодефицитной анемией. К концу наблюдения эти показатели несколько возрастают, однако не достигают исходных величин.

Исходное содержание кортикостероидов в плазме крови обследо- ванных лиц характеризовалось индивидуальной вариабельностью. В группе здоровых женщин концентрация кортизола находилась в пре- делах 11—120 нг/мл, кортикостерона — 3,7—7,2 нг/мл, 11-дезоксикор- тизола — 0,39—1,96 нг/мл. Соответствующие величины для больных составляли 14—132, 3,5—10,4 и 0,63—1,88 нг/мл.

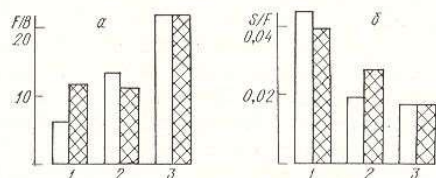
Достоверные изменения к концу пребывания в пос. Терскол по сравнению с первоначальным периодом отмечены лишь при измерении уровня кортикостерона в группе здоровых лиц. Несмотря на то, что различие в содержании кортизола и 11-дезоксикортизола у здоровых и больных, а также кортикостерона у больных не были достоверны, обращает на себя внимание тенденция к повышению уровня кортизола в период адаптации к условиям гор. В результате соотношение кон- центраций кортизола и кортикостерона достоверно увеличилось не- посредственно после переезда в пос. Терскол (см. рисунок) у здоровых ($p < 0,001$) и к концу периода наблюдения — у больных ($p = 0,05$). Указанные изменения типичны для реакции напряжения системы гипо- физ — кора надпочечных желез [4]. Отсутствие синхронности в изме- нениях этого показателя у здоровых и больных может быть обусловле- но различной фазностью функциональных изменений активности гипо- физарно-адреналовой системы [6].

Как видно из приведенных данных, между динамикой содержания глюкокортикоидов в крови и экскрецией их метаболитов с мочой нет параллелизма. Причиной отмеченного несоответствия может быть за- медление выведения кортикостероидов почками в связи с изменением водно-солевого режима при переходе от пребывания в аридной зоне

к условиям гор. Нельзя также исключить вероятность повышения кортикостероидсвязывающей способности плазмы крови, которое, как известно, увеличивает продолжительность нахождения глюкокортикоидных гормонов в сосудистом русле.

Последовательному возрастанию соотношения концентраций кортизола и кортикостерона соответствовало уменьшение соотношения концентраций 11-дезоксикортизола и кортизола (см. рисунок), что соответствует биологической роли 11-дезоксикортизола как предшественника синтеза кортизола в коре надпочечных желез.

Показатели гормональной активности яичников у женщин здоровых и больных анемией во все сроки исследования соответствовали фа-



Изменение отношения концентраций кортизола к кортикостерону (а) и 11-дезоксикортизола к кортизолу (б) у здоровых (белые столбики) и больных желездефицитной анемией (заштрихованные столбики).

I — I обследование, 2 — II обследование, 3 — III обследование.

зам менструального цикла (табл. 2). В то же время отмечено более высокое содержание прогестерона и меньшее — эстрадиола у больных по сравнению со здоровыми во время пребывания в г. Шевченко. Обращает на себя внимание чрезвычайно низкий исходный уровень эстрадиола у отдельных больных: 6,0 пг/мл у больной А.К.А.; 8,0 пг/мл у больной А.Т.П.; 11,0 пг/мл у больной И.Т.В.

Пребывание в горной местности положительно отразилось на эстрогенной насыщенности больных женщин. Не было обнаружено достоверных различий в содержании эстрадиола и прогестерона в плазме крови здоровых и больных в течение пребывания в пос. Терскол, что

Таблица 1. Показатели функционального состояния коры надпочечных желез у здоровых женщин и больных желездефицитной анемией

Исследуемые показатели	Здоровые			Больные		
	I обслед.	II обслед.	III обслед.	I обслед.	II обслед.	III обслед.
Экскреция 17-ОКС с мочой (мг/24 ч)	3,9±0,68 (8)	2,1±0,02 (8)	2,8±0,51 (8)	3,9±0,62 (9)	1,1±0,23**** (9)	2,3±0,21 (9)
Экскреция 17-КС с мочой (мг/24 ч)	10,3±0,89 (7)	7,3±1,00 (7)	6,5±1,58 (7)	11,1±1,57 (9)	5,8±0,78 (9)	8,8±1,72 (9)
Содержание кортизола в плазме крови, нг/мл	35,9±9,86 (5)	51,0±1,47 (4)	68,7±17,72 (4)	49,3±9,56 (11)	40,6±6,21 (13)	85,1±7,90 (12)
Содержание кортикостерона в плазме крови, нг/мл	5,4±0,56 (5)	3,9±0,11 (5)	3,1±0,37 (4)	5,1±0,62 (13)	3,8±0,38 (13)	3,9±0,42 (11)
Содержание 11-дезоксикортизола в плазме крови, нг/мл	1,15±0,26 (5)	0,99±0,05 (5)	1,10±0,28 (4)	1,24±0,13 (13)	0,93±0,08 (13)	1,34±0,07 (12)

Примечание. В табл. 1—2 достоверность различий (p) приведена в сравнении со здоровыми. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,02$; *** — $p < 0,01$; **** — $p < 0,0001$. Числа в скобках — количество наблюдений. I — обследование в г. Шевченко, II — 2—3 дня пребывания в пос. Терскол, III — то же на 18—22 дня.

свидетельствует о позитивную яичников, особенно

Опрос обследованных характера менструального цикла у трех здоровых — укорочение цикла на 2—4—10 дней, у двух — м

Сопоставление клинических анализов позволило выявить женщины П.Т.Е. концентрации эстрадиола с 2,95 до 5,60 нг/А.Т.П. (II обслед.) и нием уровня эстрадио. При укорочении цикла ружены аналогичные из

Таблица 2. Показатели функционального состояния яичников у здоровых женщин

Исследуемые показатели	Фазы цикла
Содержание прогестерона в плазме крови, нг/мл	
Содержание эстрадиола в плазме крови, пг/мл	
Содержание прогестерона в плазме крови, нг/мл	
Содержание эстрадиола в плазме крови, пг/мл	

Примечание. Фазы цикла

Следует подчеркнуть, что фазы цикла не имеют патологического течения, в наблюдении врачом-гинеколога не наблюдается обратимости

Как известно, функция яичников контролируется гипоталамическими и гипофизными гормонами в течение адаптации к условиям окружающей среды. Результат включения в цикл, следовательно, по-видимому, является влиянием климата и желез и яичников у женщин с дефицитной анемией.

свидетельствует о позитивном влиянии климата Приэльбрусья на функцию яичников, особенно при гипоестрогемии.

Опрос обследованных выявил изменения продолжительности и характера менструального цикла, возникшие в период адаптации к климату гор у трех здоровых и девяти больных женщин: у шести — укорочение цикла на 2—7 дней, у четырех — задержка менструации на 4—10 дней, у двух — меноррагия. Указанные сдвиги являются естественной реакцией на изменение условий окружающей среды.

Сопоставление клинических данных с результатами гормональных анализов позволило выявить определенное соответствие. Так, у здоровой женщины П. Т. Е. удлинению цикла соответствовало уменьшение концентрации эстрадиола со 115 до 44 пг/мл и увеличение прогестерона с 2,95 до 5,60 нг/мл (II обследование). Меноррагия у больных А. Т. П. (II обслед.) и И. Т. В. (III обслед.) сопровождалась повышением уровня эстрадиола и одновременно уменьшением прогестерона. При укорочении цикла (больные К. А. И. и А. К. А., III обслед.) обнаружены аналогичные изменения.

Таблица 2. Показатели функционального состояния яичников у здоровых женщин и больных железодефицитной анемией

Изучаемые показатели	Фазы цикла	Здоровые		
		I обслед.	II обслед.	III обслед.
Содержание прогестерона в плазме крови, нг/мл	ф	0,17±0,04 (3)	2,02±0,28 (8)	1,70±0,56 (4)
	л	4,62±1,22 (9)	4,73±1,11 (5)	4,99±1,17 (6)
Содержание эстрадиола в плазме крови, пг/мл	ф	96,0±12,50 (3)	133,6±35,37 (8)	51,8±11,04 (4)
	л	79,3±7,86 (9)	70,4±8,56 (5)	65,8±14,75 (6)
Изучаемые показатели	Фазы цикла	Больные		
		I обслед.	II обслед.	III обслед.
Содержание прогестерона в плазме крови, нг/мл	ф	1,13±0,31*** (11)	2,62±0,87 (11)	2,39±0,40 (14)
	л	5,38±1,20 (8)	4,26±0,64 (7)	6,48±1,97 (7)
Содержание эстрадиола в плазме крови, пг/мл	ф	48,7±10,10** (12)	96,9±28,31 (10)	63,2±11,18 (14)
	л	44,3±16,34* (8)	77,1±19,67 (8)	57,8±17,32 (9)

Примечание. Фазы цикла: ф — фолликулиновая, л — лютеиновая.

Следует подчеркнуть, что описанные изменения менструального цикла не имеют патологического характера, и при последующем наблюдении врачом-гинекологом они не были выявлены, что свидетельствует об их обратимости.

Как известно, функция надпочечных и половых желез находится под контролем гипоталамо-гипофизарной системы. Поэтому отмеченные нами изменения секреции кортикостероидов и овариальных гормонов в течение адаптации к условиям гор можно рассматривать как результат включения нейро-эндокринных механизмов адаптации. Последнее, по-видимому, является биологической основой нормализующего влияния климата Приэльбрусья на функцию коры надпочечных желез и яичников у жителей аридной зоны, страдающих железодефицитной анемией.