

**С. Н. Вадзюк, Н. Є. Зятковська**

## **Особливості легеневого кровообігу молодих здорових осіб у вертикальному та горизонтальному положеннях тіла за різних типів погоди**

*В горизонтальному положенні тіла по сравнению с вертикальным у молодых здоровых лиц при I (особо благоприятном) типе погоды общее кровенаполнение лёгких повышается более интенсивно по сравнению с неблагоприятным III типом. При этом пропорционально увеличивается венозный отток. Наблюдается умеренное компенсаторное повышение сопротивления легочных сосудов.*

### **Вступ**

Вивчення впливу погоди на функціональний стан організму здорової людини відноситься до однієї з основних проблем екологічної фізіології. Серед недостатньо вивчених її аспектів є оцінка метеореактивності молодих практично здорових людей. Актуальність цього завдання зумовлена вираженою стресогенною дією несприятливих типів погоди на організм здорової людини з формуванням комплексу адаптаційно-компенсаторних реакцій і ймовірністю метеопатологічних змін [2, 3].

У наших попередніх дослідженнях доведено, що під впливом різних типів погоди у молодих здорових осіб настають виражені відхилення у стані легеневого кровообігу [4]. Доцільне його вивчення в різних положеннях тіла. За даними деяких авторів у вертикальному та горизонтальному положеннях відмічаються суттєві зміни в регуляції бронхо-легеневого апарату і кровообігу в малому колі. З одного боку, це спричинено відмінностями у об'ємі припливу крові до серця [12], з іншого — змінами довжини та діаметра повітроносних шляхів, опору легеневої тканини і грудної клітки [5], що призводить до відхилень у величинах абдомінального і торакального функціональних дихальних резервів [10]. Встановлення метеореактивності легеневого кровообігу при різних положеннях тіла дозволить розкрити додаткові механізми впливу погоди на організм здорових людей.

Мета нашої роботи — встановити особливості впливу різних типів погоди на стан легеневого кровообігу в молодих здорових осіб у горизонтальному та вертикальному положеннях тіла.

### **Методика**

Обстежено 15 практично здорових осіб чоловічої статі віком від 17 до 18 років. Показники легеневого кровообігу визначали в кожного обстежуваного за умов I, II і III типів погоди. Дані про основні метеоеlementи отримували в авіаметеорологічній станції м. Тернопіль. Виділяли особливо сприятливу

(I тип), сприятливу (II тип) і несприятливу (III тип) погоду за критеріями Григор'єва і співав. [8]. Особливо несприятлива погода (IV тип) у період проведення обстеження в Тернополі не спостерігалася.

Легеневий кровообіг визначали методом реопульмографії [6]. Використовували тетраполярний імпедансний реоплетизмограф Р4-02 (завод «Рема», Україна) і двоканальний електрокардіограф ЕК2Т-02 як реєструючий пристрій. Застосовували кільцеві електроди з діаметром вимірювальної частини 10 мм [9, 13].

Обстежуваний займав вертикальне положення. На електроди наносили тонкий шар електродної пасти і за допомогою спеціального еластичного поясу накладали на грудну клітку. Передній електрод розміщували в другому міжребер'ї справа по середньоключичній лінії, задній – перпендикулярно до переднього у 4–5 міжребер'ях по лопаточній лінії.

Після 5–10-хвилинної адаптації до такого положення на спокійному видиху проводили реєстрацію об'ємної реопульмограми (РПГ) і її диференціальної кривої. Методику повторювали в положенні обстежуваного лежачи через 10–15 хв.

За отриманими записами визначали [1, 6, 11]: a-b – тривалість періоду швидкого вигнання; b-c – тривалість періоду повільного вигнання;  $\alpha$  – тривалість висхідної частини РПГ;  $\beta$  – тривалість нисхідної частини РПГ. Крім цього встановлювали: b-b<sub>1</sub> – амплітуду швидкого вигнання; e-c<sub>1</sub> – амплітуду повільного вигнання; загальну амплітуду кровонаповнення досліджуваної ділянки – реографічний систолічний індекс (РСІ); d-d<sub>1</sub> – амплітуду інцизури; f-f<sub>1</sub> – максимальну амплітуду діастолічної хвилі. Вимірювання проводили не менше як у трьох послідовних кардіоциклах. Істинним вважали середнє арифметичне значення. Крім цього розраховували: максимальну швидкість швидкого наповнення (МШШН), середню швидкість повільного наповнення (СШПН), дикротичний індекс (ДКІ), реографічний діастолічний індекс (РДІ).

Обчислювали ступінь відхилення показників у горизонтальному (кінцевому) положенні порівняно з вертикальним (вихідним):

$$\text{Ступінь відхилення показника (\%)} = \frac{\text{Значення показника у вертикальному положенні} \cdot 100}{\text{Значення показника в горизонтальному положенні}} - 100$$

Отримані результати оброблено методом варіаційної статистики з використанням критерію t Стьюдента [7].

## Результати та їх обговорення

Ступені відхилення показників легеневого кровообігу в горизонтальному положенні порівняно з вертикальним наведено в таблиці. Через 15 хв після переходу із вертикального положення в горизонтальне величина загального кровонаповнення (за показником РСІ) при I типі погоди підвищувалась істотніше, ніж при II і III типах ( $P_{I-II} < 0,05$ ;  $P_{I-III} < 0,001$ ). Ступінь відхилень кровотоку під час II і III типів достовірно не відрізнявся. Спостерігалася тенденція до його підвищення при II типі погоди. Аналогічні

відхилення кровонаповнення виявлено за інтенсивністю кровотоку через судини великого діаметра (за показником  $b-b_1$ ). Це підтверджує також тенденція до вищих значень приросту МШПН за I типу погоди порівняно з II і III.

Ступінь збільшення кровотоку через судини середнього та малого діаметра (за показником  $e-c_1$ ) був істотно вищим при I і II типах погоди порівняно з III ( $P_{I-III} < 0,001$ ;  $P_{II-III} < 0,01$ ). Під час I і II типів цей показник був практично однаковим. Водночас рівень приросту СШПН, який свідчить про пропускну здатність судин середнього і малого діаметра, вказує на її збільшення тільки при II типі погоди.

Отже, у разі переходу з вертикального в горизонтальне положення тіла при особливо сприятливій погоді інтенсивніше підвищується загальне кровонаповнення легень і кровообіг через судини великого діаметра. Відмічається тенденція до збільшення швидкості розкриття. Через судини середнього та дрібного калібру в горизонтальному положенні тіла кровотік посилюється як під час особливо сприятливої (I), так і під час сприятливої (II)

**Динаміка (%) показників загальної реопульмограми (РПГ) через 15 хв після переходу з вертикального положення в горизонтальне за різних типів погоди ( $M \pm m$ )**

Показник	I тип	II тип	III тип
Амплітуда швидкого вигнання	+73,5±16,6	+21,2±8,8 $P_{I-II} < 0,05$	+21,7±8,6 $P_{I-III} < 0,01$
повільного вигнання	+47,5±8,9	+34,5±7,6	+9,4±4,5 $P_{I-III} < 0,001$ ; $P_{II-III} < 0,01$
Реографічний систолічний індекс	+57,4±7,4	+29,4±6,9 $P_{I-II} < 0,05$	+15,8±4,1 $P_{I-III} < 0,001$
Максимальна швидкість швидкого наповнення	+57,0±14,5	+39,1±13,8	+31,6±10,2
Середня швидкість повільного наповнення	+2,9±9,3	+33,9±12,4 $P_{I-II} < 0,05$	-1,0±4,2 $P_{II-III} < 0,05$
Тривалість періоду швидкого вигнання	-22,7±5,8	-16,1±2,7	-23,2±9,1
повільного вигнання	+1,3±3,4	-4,6±2,1	-1,0±4,1
Тривалість частоти РПГ висхідної	-1,3±4,9	-8,4±5,8	-11,3±6,2
нисхідної	+0,4±4,9	+3,6±3,1	+0,9±4,2
Амплітуда інцизури	+70,2±17,3	+50,6±16,4	+18,2±8,2 $P_{I-III} < 0,001$ ; $P_{II-III} < 0,002$
Дикротичний індекс	+17,9±6,4	+15,6±5,6	+0,1±3,2 $P_{I-III} < 0,05$ ; $P_{II-III} < 0,05$
Максимальна амплітуда діастолічної хвилі	+114,3±25,8	+87,0±18,4	+51,6±11,2 $P_{I-III} < 0,05$
Реографічний діастолічний індекс	+54,7±16,1	+41,2±13,2	+34,1±9,8

погоди. Збільшення його приросту за II типу погоди пояснюється тим, що судини середнього і дрібного діаметра стають більш еластичними. Отримані результати можна пояснити як наслідок адаптації малого кола кровообігу у разі збільшення венозного припливу крові до правої половини серця [12]. При цьому відмічається посилення кровонаповнення судин великого, середнього та малого діаметра.

Пропорційно до підвищення кровонаповнення в малому колі кровообігу під час горизонтального положення тіла за I типу погоди збільшується і венозний відплив. Про це свідчить істотне переважання приросту  $f-f_1$  ( $P_{I-III} < 0,05$ ), а також виражена тенденція до збільшення ступеня підвищення РДІ.

Слід зазначити, що у горизонтальному положенні порівняно з вертикальним за I типу погоди на фоні посилення легеневого кровообігу спостерігається помірне підвищення опору легеневих судин. Це підтверджує достовірне збільшення ступеня приросту  $d-d_1$  і ДКІ під час I і II типів погоди, порівняно з III ( $P < 0,05 - 0 < 001$ ). Результати, ймовірно, вказують на один із захисних механізмів легеневих судин від перенаповнення [11].

Менш виражений приріст об'ємних показників легеневого кровообігу за III типу погоди, як свідчать дані деяких авторів [4], очевидно, зумовлений вихідним збільшенням кровонаповнення легень порівняно з I типом.

Аналізуючи зміни часових характеристик (a-b, b-c,  $\alpha$ ,  $\beta$ ) досліджуваних РПГ у горизонтальному положенні порівняно з вертикальним, встановлено, що їх відхилення у разі різних типів погоди статистично достовірно не відрізнялися. Порівнюючи динаміку відхилень цих показників між собою, можна констатувати, що зміна положення тіла викликала більш значне скорочення тривалості періоду швидкого вигнання (a-b) під час усіх типів погоди (на 16,1 – 23,2 %), тоді як значення інших показників у середньому змінювалися від -11,3 до +1,3 %. Цей факт свідчить про те, що за умов посилення припливу крові до серця і збільшення кровонаповнення легень за всіх типів погоди найінтенсивніше реагують еластичні судини легень.

## Висновки

1. У горизонтальному положенні тіла порівняно з вертикальним у молодих здорових осіб за I типу погоди загальне кровонаповнення легень і кровообіг через судини великого діаметра підвищується більш інтенсивно порівняно з III типом.

2. Через судини середнього та дрібного калібру в горизонтальному положенні тіла порівняно з вертикальним кровотік посилюється як у разі особливо сприятливої, так і сприятливої погоди.

3. Пропорційно до підвищення кровонаповнення в малому колі кровообігу під час горизонтального положення тіла порівняно з вертикальним за I типу погоди збільшується ступінь підвищення венозного відпливу.

4. У горизонтальному положенні тіла порівняно з вертикальним за I типу погоди на фоні посилення легеневого кровообігу опір легеневих судин підвищується більш інтенсивно, ніж за III типу.

S. N. Vadzyuk, N. E. Zyatkovska

**THE PECULIARITIES OF PULMONARY BLOOD CIRCULATION  
IN YOUNG HEALTHY ADULTS IN VERTICAL AND HORIZONTAL  
POSITION INFLUENCED BY DIFFERENT WEATHER TYPES**

The general pulmonary blood circulation in young healthy adults positively increases when influenced by the favourable I-st type and provided in horizontal body position. At the same time the venous blood flow is proportionally rising and the moderate vessels resistance improves that means the natural compensation.

*I. Ya. Horbachevsky State Medical Academy, Ternopol*

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Акшупов В.К., Головцев Ю.К.* О систематизации показателей реографии лёгких // *Врачеб. дело.* — 1987. — № 2. — С. 23-25.
2. *Андропова Т.И., Деряпа Н.Р., Соломатин А.П.* Гелиометеотропные реакции здорового и больного человека. — Л.: Медицина, 1982. — 248 с.
3. *Андрущенко Е.В., Красовская Е.А.* Функциональные заболевания сердечно-сосудистой системы и органов дыхания. — К.: Здоровья, 1990. — 152 с.
4. *Вадзюк С., Зятковська Н.* Вплив типу погоди на стан легеневого кровообігу в молодих здорових осіб // *Наук. вісник ВДУ.* — 1998. — № 4. — С.61-63.
5. *Дьяченко А.И.* Теоретический анализ влияния размеров и механических свойств воздухоносных путей человека на дыхательный импеданс // *Физиология человека.* — 1998. — **24**, № 5. — С. 5-11.
6. *Жуковсикй Л.И., Фринерман Е.А.* Основы клинической реографии лёгких. — М.: Медицина, 1976. — 276 с.
7. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.
8. *Мазурин А.В., Григорьев К.И.* Метеопатология у детей. — М.: Медицина, 1990. — 144 с.
9. *Матвеев Л.Н., Марачев А.Г., Медведев С.Н.* Регионарные изменения функции лёгких у жителей Севера // *Физиология человека.* — 1982. — **8**, № 3. — С. 399-406.
10. *Миняев В.И., Миняева А.В.* Зависимость соотношения и степени использования торакального и абдоминального дыхательных резервов от положения тела // *Там же.* — 1998. — **24**, № 5. — С. 11-16.
11. *Новый подход к оценке легочного кровотока у фтизиохирургических больных* / В.В. Калякин, В.С. Соколова, В.П. Стрельцов и др. // *Проблемы туберкулёза.* — 1998. — № 4. — С. 33-38.
12. *Осадчий Л.И.* Постуральные реакции. — В кн.: *Физиология кровообращения: Регуляция кровообращения.* — Л.: Наука, 1986. — С. 317-334.
13. *Шмыков И.И., Перельман Ю.М.* Особенности вентиляционной функции лёгких и гемодинамики малого круга кровообращения у детей и подростков — жителей Севера // *Физиология человека.* — 1990. — **16**, № 5. — С. 69-75.

*Терноп. мед. академія ім. І.Я. Горбачевського  
М-ва охорони здоров'я України*

*Матеріал надійшов  
до редакції 27.03.2000*