

а також агрегаційні властивості з більшою активністю внаслідок зменшення біосинтезу ПГІ<sub>1</sub> зміненими судинами. Це підтверджується результатами наших досліджень, під час яких виявлено, що у хворих на фіброзно-кавернозний туберкульоз відбувається значне підвищення ТхВ<sub>1</sub> ( $12.25 \pm 0.94$  пг/мл), що перевищує більш, як в 2 рази цей показник у здорових осіб ( $5.24 \pm 0.18$  пг/мл) при незначному збільшенні 6-кето-ПГФ<sub>1</sub> ( $14.8 \pm 0.22$  пг/мл), що свідчить про фізіологічне виснаження його продукції. У зв'язку з цим зменшується і коефіцієнт ПГІ<sub>1</sub>/ТхВ<sub>1</sub> до 1.21 ( $2.54$  у здорових людей).

Таким чином, при фіброзно-кавернозному туберкульозі в результаті органічних змін порушується баланс між вмістом ПГІ<sub>1</sub> і активністю ТхВ<sub>1</sub> зі значною перевагою останнього. Одночасно з цим спостерігається зменшення хвилинного легеневого кровоплину у хворих на фіброзно-кавернозний туберкульоз до  $3.15 \pm 0.20$  л/хв., що становить лише  $64.5 \pm 9.0\%$  від належного.

Для кількісного вивчення залежності ступеню зниження хвилинного легеневого кровоплину (ХЛК) від вмісту простаїцикліну і тромбоксану і співвідношення концентрацій цих речовин у крові (індексу ПГІ<sub>1</sub>/ТхВ<sub>1</sub>) нами проведено кореляційно-регресивний аналіз результатів дослідження. Він показав, що ця залежність найбільш коректно відбивається за допомогою нелінійних математичних моделей, найбільш оптимальні з яких характеризувались максимальними коефіцієнтами кореляції і рівнями їх вірогідності, а також високою вірогідністю коефіцієнтів у рівняннях регресії.

Найтіснішим був зв'язок між абсолютними значеннями загального легеневого кровоплину за хвилину і рівнем тромбоксану В<sub>1</sub> в крові (коефіцієнт кореляції — 0.95). Залежність між цими показниками найточніше описує рівняння регресії вигляду:

Хвилинний об'єм крові =  $1 / (0.10 + 0.02 + \text{ТхВ}_1)$ .

Значно слабше взаємозв'язані хвилинний легеневий кровоплин і вміст в крові простаїцикліну ( $r = 0.29$ ).

Досить значним виявився також коефіцієнт кореляції між індексом ПГІ<sub>1</sub>/ТхВ<sub>1</sub> і загальним легеним кровоплином ( $r = +0.87$ ), а їх взаємозв'язок описує така залежність:

$$\text{Хвилинний об'єм крові} = 6.24 - 3.69 / (\text{ПГІ}_1 / \text{ТхВ}_1).$$

Для залежностей рівнів ТхВ<sub>1</sub>, ПГІ<sub>1</sub>, індексу ПГІ<sub>1</sub>/ТхВ<sub>1</sub> з одного боку і процентними відношеннями хвилинного легеневого кровоплину до належних величин з іншого зберігаються такі ж закономірності, проте коефіцієнти кореляції між парами ознак ТхВ<sub>2</sub> і ХЛК, ПГІ<sub>1</sub> і ХЛК, ПГІ<sub>1</sub>/ТхВ<sub>1</sub> і ХЛК були нижчими ( $-0.91$ ,  $-0.27$ ,  $+0.71$  відповідно).

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок, що хворим на вогнищений та інфільтративний туберкульоз притаманне закономірне збільшення співвідношення ПГІ<sub>1</sub>/ТхВ<sub>1</sub>. Дисемінований туберкульоз легень супроводжується значним підвищенням про-

стаїцикліну і тромбоксану, а також індексу ПГІ<sub>1</sub>/ТхВ<sub>1</sub>.

Прогресування туберкульозу характеризується пригніченням синтезу простаїцикліну, підвищенням синтезом тромбоксану, різким пониженням індексу ПГІ<sub>1</sub>/ТхВ<sub>1</sub>. Цілком очевидно, що даний феномен має важливе патофізіологічне значення при туберкульозі. Оптимальною реакцією організму є одночасне та одноправлене збільшення як простаїцикліну, так і тромбоксану з невеликою перевагою простаїцикліну. Хронічний туберкульоз супроводжується зниженою перевагою простаїцикліну і підвищенням синтезом тромбоксану.

Крім того, отримані дані дозволяють зробити висновок, що простаїциклін-тромбоксанова система не тільки бере активну участь в розвитку і формуванні характеру туберкульозного процесу, а й у підтриманні оптимальних умов кровоплину в легенях. Аналіз результатів дослідження свідчить про те, що порушення балансу концентрацій простаїциклінів в крові відіграє далеко не останню роль у патогенезі гемодинамічних порушень малого кола кровообігу.

## СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ И ЛЕГОЧНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ЭКСПЕДИЦИОННО-ВАХТОВЫХ РАБОЧИХ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А. Д. Трубецков, Р. В. Калашников

Медицинский институт. Саратов

В основе экспедиционно-вахтового труда (ЭВТ) лежат челночные перемещения вахтовых рабочих (ВР) из мест постоянного проживания на территории нового промышленного освоения. При этом организм ВР подвергается контрастному воздействию комплекса неблагоприятных факторов как климатического, так и производственного характера. Намечавшаяся в последние годы дезинтеграция экономики различных регионов СНГ выявила тенденцию к сокращению числа экспедиционно-вахтовых бригад. Однако, полностью отойти от подобных форм организации труда, признанных нефизиологичными, не представляется возможным, в первую очередь при разработке новых нефте-газовых месторождений Западной Сибири.

Изучение состояния рабочих экспедиционно-вахтовых бригад позволило выявить у них функциональные изменения во многих органах. Отмечены факты высокой частоты заболеваний дыхательной и сердечнососудистой системы у ВР (Евтюхин В. А. и соавт., 1986; Домахина Г. М. и соавт., 1988; Трубецков А. Д., 1992). Выявлено наличие десинхроза дыхательной функции при вахтовых перелетах в пределах одного часового пояса и дальнейшего ведущее участие систем дыхания и кровообращения в адаптации к ЭВТ (Колпакков В. В., 1991). Доказано увеличение гипертензивных состояний после 5 лет вахтового

труда, что связано с нарушением соотношения контрактильной функции левого желудочка и емкости артериального русла (Трубецков А. Д., 1991; 1992). Легочная же гипертензия считается важным моментом в патогенезе хронических неспецифических заболеваний легких (Бережницкий М. Н. и соавт., 1991). В связи с этим представляется целесообразным параллельное изучение показателей функции внешнего дыхания и легочного кровообращения у ВР с учетом стажа, возраста и профессиональных особенностей труда в динамике вахты.

Проведено обследование 217 практически здоровых рабочих экспедиционно-вахтовых бригад в Западной Сибири, постоянно проживающих в Среднем Поволжье (возраст от 25 до 45 лет). Исследование функции внешнего дыхания включало определение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с помощью сухого спирометра типа ВС и мощности выдоха (Мвд) с помощью пневмотахометра ПТ-2. Оба показателя выражались в процентах от должных величин. Давление в легочной артерии определялось косвенным методом по формуле Т. А. Душанина, в которую входят показатели артериального давления на плечевой артерии и соотношение зубцов R и S в грудных отведениях ЭКГ. Этот метод дает 94% совпадение с данными прямого определения давления в легочной артерии (Бережницкий М. Н., и соавт., 1991). Рассчитывалось систолическое (САД), диастолическое (ДАД) и среднее (АДс) артериальное давление. Исследование проводилось в начальный (первые два дня) и заключительный (последние два дня) периоды 14-ти дневной вахты на рабочих местах в районе города Сургута. Выделены три стажевые группы: I — стаж 1 год и меньше (41 человек), II — от 1 до 5 лет (97 человек), III — более 5 лет ЭВТ (79 человек).

Жизненная емкость легких была ниже 100 % в 98 % случаев, однако, только у 6 рабочих снижение достигало значительных цифр (менее 85 %). О значительной обструкции дыхательных путей (менее 70 %) можно было говорить у 12 вахтовиков, причем у 8 из них только в начальный период вахтового цикла. Наиболее близкие к должным величинам показатели отмечались во второй стажевой группе. ЖЕЛ у этих рабочих оставалась постоянной на протяжении всего рабочего периода, в первые дни после перелета имела место умеренная тенденция к уменьшению мощности выдоха (табл. 1). При малом стаже ЭВТ (менее 1 года) снижение Мвд в первые дни выражено гораздо более значительно. Динамика показателя от начального до заключительного периода вахты составляет около 20 % ( $p < 0,05$ ). Одновременно первые дни вахты характеризуются более высокой ЖЕЛ. У рабочих более 5 лет занятых вахтовым трудом также в первые дни отмечается повышение резервных возможностей вентиляции легких (ЖЕЛ снижается от 89 до

83% к заключительному периоду). В то же время только в этой группе усиление обструкции бронхиальных путей выявлено в последние дни перед возвращением в места постоянного проживания.

Состояние, связанное с увеличением ЖЕЛ и ухудшением проходимости бронхо-легочных путей, характерно для большей части рабочих после вахтового перелета. Последнее, видимо, следует расценивать как защитную реакцию на холодное воздействие (климат Западной Сибири). У вахтовиков со стажем более 5 лет указанная реакция не отмечается.

Показатели давления в легочной артерии также в большинстве случаев приближались к нормальным. Средние величины как САД, так и ДАД соответствовали умеренному повышению давления. В отношении диастолического давления основна тенденция состояла в увеличении показателя в первые дни после перелета с дальнейшим его уменьшением. Максимальная легочная гипертензия отмечена в начале вахтового периода у рабочих с малым стажем ЭВТ —  $11,07 \pm 0,92$  мм. рт. ст. Одновременно в этой группе наиболее выражено снижение давления в динамике вахты. Сдвиги во второй стажевой группе достоверны и имеют сходную направленность, однако, несколько меньше выражены. Систолическое артериальное давление в легочной артерии только во второй стажевой группе нормализуется после умеренного повышения в начальный период вахты. При стаже до одного года величина показателя даже увеличивается, что пока трудно объяснить, учитывая выявленное ранее усиление контрактильной функции сердца в первые дни ЭВТ (Трубецков А. Д., 1991). Что касается высокостажированных рабочих, то давление в легочной артерии не претерпевало у них каких-либо существенных изменений в динамике вахты и оставалось на стабильном умеренно повышенном уровне.

При анализе возрастных изменений функции внешнего дыхания и легочной гемодинамики у ВР были выявлены довольно ожидаемые результаты. Имела место стойкая тенденция к снижению резервных возможностей вентиляции легких с незначительным усилением процессов обструкции и повышением тонуса артериальных сосудов с увеличением возраста рабочих. Более любопытные данные получены при сравнении двух профессиональных групп. Труд рабочих буровых установок ведется с чередованием дневных и ночных смен, связан с большим психоэмоциональным и физическим напряжением. Представители вспомогательных профессий работают в сходных климатических условиях, но их труд отличается меньшей интенсивностью и происходит в одну дневную смену (Трубецков А. Д., Мещерякова М. М., 1991). Показатели функции внешнего дыхания достоверно не различались у представителей обеих групп. В то же время, артериальное давление заметно выше у работающих на буровых установках, особенно систолическое (САД —  $27,39 \pm 0,9$  против  $25,17 \pm$

$\pm 0,76$ ;  $p < 0,05$ ). Различия в диастолическом давлении выражены несколько меньше и достоверны только в начальный период вахты ( $12,04 \pm 0,38$  и  $9,42 \pm 0,35$  мм. рт. ст. в первые и заключительные дни, соответственно;  $p < 0,05$ ).

Таким образом, наиболее устойчивой реакцией на вахтовое перемещение является увеличение ЖЕЛ и умеренные явления обструкции (бронхоспазм) дыхательных путей; одновременно происходит повышение давления в легочной артерии, преимущественно диастолического. За счет этого может осуществляться первичная адаптация к контрастным климатическим воздействиям. Возможно, что развитие легочной гипертензии является одним из пусковых механизмов в формировании артериальной гипертензии у вахтовых рабочих. Однако, то, что существуют различия давления в легочной артерии у лиц с одинаковой интенсивностью труда, но работающих в сходных климатических условиях, делает более

обоснованным предположение о связи выявленных сдвигов в легочной гемодинамике с общими изменениями в сердечно-сосудистой системе, выявленными ранее (Трубецков А. Д., 1991).

Наибольшая реактивность функциональных систем организма в первый год ЭВТ. Высоко стажированные рабочие отличаются инертностью показателей. Вероятно, наиболее адекватными можно считать адаптивные изменения у вахтовиков второй стажевой группы.

С определенным приближением считаем возможным рассматривать экспедиционно-вахтовый труд как особую крайнюю форму сменного труда в связи с выраженным сдвигом внешних датчиков циркадных ритмов. Это дает возможность попытаться экстраполировать полученные результаты на другие формы сменного труда, в первую очередь на местную вахту.

Таблица

Изменение некоторых показателей функции внешнего дыхания и легочной гемодинамики у рабочих ЭВТ в динамике вахты ( $X \pm m$ )

Показатели	I стаж. группа n=41		II стаж. группа n=97		III стаж. группа n=79	
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
ЖЕЛ	85 $\pm 3,88$	81,6 $\pm 2,72$	87,78 $\pm 1,86$	87,17 $\pm 2,95$	88,68 $\pm 1,64$	82,79 $\pm 2,1^*$
Мвд	73,9 $\pm 3,28$	89,8 $\pm 7,21^*$	89,14 $\pm 3,07$	94,3 $\pm 5,38$	88,9 $\pm 2,91$	80,05 $\pm 3,5^*$
САД	26,6 $\pm 4,21$	27,14 $\pm 8,51$	27,03 $\pm 1,1$	23,66 $\pm 1,91$	26,80 $\pm 3,69$	26,47 $\pm 1,79$
ДАД	11,07 $\pm 0,92$	6,71 $\pm 1,49^*$	10,57 $\pm 0,32$	9,16 $\pm 0,32^*$	10,56 $\pm 0,44$	10,18 $\pm 0,33$
АДс	17,47 $\pm 1,79$	15,28 $\pm 2,44$	16,05 $\pm 0,42$	13,45 $\pm 0,7^*$	15,72 $\pm 1,10$	15,4 $\pm 0,77$

\* Достоверность отличий ( $p < 0,05$ ) по отношению к тому же показателю в начале вахты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бережницкий М. Н., Киселева А. Ф., Бигаль П. В. и др. // Хроническое легочное сердце.— Киев, 1991.— С. 152.

2. Домахина Г. М., Кривошеков С. Г., Осипов В. Ф. и др. // Физиологическое нормирование трудовой деятельности.— Ленинград, 1988.— С. 81—101.

3. Душанин С. А. Гиперфункция правого желудочка сердца: возможности и границы косвенного определения (сопоставления с центральной гемодинамикой).— Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.— Львов, 1969.

4. Колпаков В. В. // Физиологические и медицинские вопросы нетрадиционных форм производственной деятельности человека.— Тюмень, 1991.— Ч. 1.— С. 9—17.

5. Матюхин В. А., Кривошеков С. Г., Демин Д. В. // Физиология перемещений человека и вахтовый труд.— Новосибирск, 1986.— С. 197.

6. Трубецков А. Д. Изменения состояния центральной и периферической гемодинамики у рабочих экспедиционно-вахтовых бригад Западной Сибири и их профилактика.— Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Саратов, 1992.— С. 17.

7. Трубецков А. Д., Мещерякова М. М. // Современные аспекты гигиены и профпатологии.— Н. Новгород, 1991.— С. 21.

8. Трубецков А. Д. // Физиологические и медицинские вопросы нетрадиционных форм производственной деятельности человека.— Тюмень, 1991.— Ч. 1.— С. 74—77.

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЧ-РАДИОТЕРМОМЕТРИИ В ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Бакуткин В. В., Кон И. Л., Петросян В. И., Южакова О. И.

Саратовский медицинский институт

Одним из признаков воспалительного процесса является повышение температуры. Определение повышения температуры используется как метод диагностики очагов воспаления и их пространственной локализации (Чернух А. М., 1979).

Существующие методы термографии включают в себя контактные способы измерения и тепловидение, основанное на регистрации собственного излучения в ИК-диапазоне. Недостатком первой группы методов является то, что они позволяют определить лишь температуру кожи, на которую оказывают существенное влияние факторы окружающей среды. (Свердлик А. Я., Беликовский В. Д., 1985).

Глубина зондирования объекта при инфракрасной термометрии (тепловидении) не превышает 100 мкм, что тоже исключает воз-