

М. Р. ХАЧАТРЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИИ АППАРАТА ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Еще в 1936 г. Г. Ф. Ланг [9] отмечал возможность и необходимость изучения функции внешнего дыхания при хронических заболеваниях системы дыхания и кровообращения, что и в настоящее время относится к числу актуальных задач медицины.

Г. Ф. Ланг [9], В. И. Войткевич [4], Д. Я. Шурыгин [3], И. Ф. Мартынов [11], В. И. Костюк [7] и др. отмечали, что такое исследование не только имеет значение при заболеваниях легких, но и может быть использовано для диагностики ранних стадий недостаточности кровообращения.

Работами С. И. Вульфовича [4], А. М. Дамира, И. Ф. Мартынова [5], Н. Н. Савицкого [13], изучавших функцию внешнего дыхания при недостаточности кровообращения, установлено, что у больных с недостаточностью кровообращения отмечается расстройство гемодинамики в малом кругу кровообращения и патологические изменения в легких.

В целях изучения данных, которые могли бы иметь практическое значение, мы поставили перед собой задачу в комплексе современных методов исследования больных с недостаточностью кровообращения (рентгенологически, электрокардиографически, фонокардиографически) изучить и состояние функции аппарата внешнего дыхания.

Исследования проводились спирографическим методом и объективной регистрацией основных показателей, характеризующих функцию внешнего дыхания, при помощи спирографа типа СГ-1.

Под нашим наблюдением было 127 больных с недостаточностью кровообращения в возрасте от 26 до 58 лет.

В зависимости от степени недостаточности кровообращения все больные были распределены на 4 группы (недостаточность кровообращения I, IIA, IIB, III степени). При оценке клинического состояния придерживались классификации Г. Ф. Ланга [9].

Недостаточность кровообращения у наших больных возникла вследствие атеросклеротического кардиосклероза, ревматического порока сердца и гипертонической болезни.

Исследование больных производилось в покое натошак. Основные результаты исследования приведены в табл. 1.

Нами установлено, что по мере нарастания явлений недостаточности кровообращения функция внешнего дыхания выражается в учащении

дыхания, увеличении минутного объема легких (МОД), что способствует обеспечению нормального насыщения артериальной крови.

Так, при недостаточности кровообращения I степени МОД по должному потреблению кислорода равен $116,0 \pm 2,4$, а по фактическому потреблению— $105,0 \pm 3,1$, тогда как при недостаточности кровообращения II-й степени МОД по должному потреблению кислорода доходит до $145,0 \pm 1,5$, а по фактическому—до $124,0 \pm 2,4$ (табл. 1).

Таблица I

Показатели функции внешнего дыхания у больных с недостаточностью кровообращения разных степеней

Показатели	Степень недостаточности кровообращения			
	I	II A	II B	III
ЖЕЛ (в % к должн.)	$90,6 \pm 2,1$	$84,3 \pm 1,8$	$76,3 \pm 2,7$	$55,9 \pm 2,9$
МВЛ (в л/мин.)	$55,1 \pm 1,4$	$48,4 \pm 1,6$	$44,2 \pm 2,7$	$33,2 \pm 0,8$
Резерв вентиляции (в л/мин.)	$66,4 \pm 2,2$	$56,9 \pm 2,5$	$52,3 \pm 1,7$	$29,2 \pm 1,1$
Частота дыхания в 1 мин.	16 ± 2	19 ± 1	$21 \pm 1,4$	21 ± 2
Коэффициент использования кислорода (1 л/мин. вентилив. воздуха)	$37,6 \pm 2,3$	$35,4 \pm 2,0$	$33,4 \pm 1,4$	$30,1 \pm 1,1$
МОД (% к должн.) по должному потреблению кислорода	$116,0 \pm 2,4$	$121,0 \pm 1,1$	$125,0 \pm 1,4$	$154,0 \pm 1,5$
По фактическому потреблению кислорода	$105,0 \pm 3,1$	$108,0 \pm 2,0$	$110,0 \pm 2,1$	$124,0 \pm 2,4$
Пневмотахометрия				
Мощность вдоха (в л/сек.)				
мужчины	$5,8 \pm 1,4$	$5,6 \pm 2,3$	$4,4 \pm 4,1$	—
женщины	$4,5 \pm 1,0$	$3,9 \pm 1,1$	$3,9 \pm 1,2$	—
Мощность выдоха (в л/сек.) (Штанге)	$45,5 \pm 3,6$	$42,6 \pm 2,2$	$38,7 \pm 2,6$	$24,6 \pm 1,4$
Задержка дыхания на вдохе и выдохе (Генче)	$23,3 \pm 1,5$	$22,7 \pm 1,3$	$22,7 \pm 1,3$	$19,6 \pm 1,26$

Уменьшение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) свидетельствует о застое крови малого круга кровообращения. Так, при недостаточности кровообращения I степени ЖЕЛ равна $90,6 \pm 2,1$, а при недостаточности кровообращения III степени ЖЕЛ доходит до $55,9 \pm 2,9$ (табл. 1).

Уменьшение максимальной вентиляции легких (МВЛ) и резерв вентиляции показывают, насколько данный исследуемый имеет возможность увеличить вентиляцию. При недостаточности кровообращения I степени МВЛ равно $55,1 \pm 1,4$ л/мин., а при недостаточности III степени— $33,2 \pm 0,8$ л/в мин.

Резерв вентиляции при недостаточности кровообращения I степени— $66,4 \pm 2,2$ л/мин., а при недостаточности кровообращения III степени— $29,2 \pm 1,1$ л/мин.

Отмечается нарушение и других показателей функций внешнего дыхания (табл. 1).

Показатели проб с задержкой дыхания на вдохе и выдохе отражают функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у больных с недостаточностью кровообращения, которые были снижены (табл. 1).

Нами установлено, что вышеуказанные показатели функции внешнего дыхания выявляются уже в I стадии нарушения кровообращения, что является результатом застоя в малом кругу кровообращения, связанного с наличием скрытой недостаточности левого желудочка и не выявляемого обычными клиническими методами. Эти изменения нарастают при недостаточности кровообращения IIА, IIБ, III степени.

При недостаточности кровообращения развивается артериальная гипоксемия, и наблюдавшееся нами снижение мощности вдоха и выдоха могло быть обусловлено не только нарушением бронхиальной проходимости. При задержке вдоха и выдоха у больных с сердечно-сосудистой недостаточностью быстро создаются условия для развития гипоксемии. У здорового человека при задержке дыхания компенсаторно усиливается кровообращение. А при сердечно-сосудистых заболеваниях усиление кровообращения является для организма трудной задачей. Кроме того, у части этих больных были и застойные явления в легких, затрудняющие обмен газов в альвеолах.

Наиболее вероятная причина артериальной гипоксемии заключается в нарушении координации между вентиляцией и кровообращением в отдельных частях легких. Возможно, что некоторое значение при этом имеют изменения стенки альвеол и легочных капилляров, затрудняющих диффузию газа. Поэтому в настоящей работе мы попытались выяснить изменения степени насыщения артериальной крови кислородом у больных с недостаточностью кровообращения разных степеней. С этой целью нами был использован наиболее простой и общедоступный метод—оксигемометрия, позволяющий на протяжении длительного времени следить за изменением кислородного насыщения крови.

Для уточнения взаимосвязи и взаимодействия систем дыхания и кровообращения мы пытались найти зависимость между степенью насыщения артериальной крови кислородом и степенью тяжести недостаточности кровообращения. Оксигемометрическому исследованию подверглись 52 больных с разными степенями недостаточности кровообращения.

Данные показали, что по мере нарастания степени недостаточности кровообращения насыщение кислородом крови уменьшается от 2 до 10%.

Наиболее значительное падение кислородного насыщения крови отмечается при митральном пороке сердца с преобладанием стеноза левого венозного отверстия; менее выраженные изменения наблюдаются при гипертоническом и атеросклеротическом кардиосклерозе.

Не меньший интерес представляли для нас данные электрокардиографии. У 74 больных с разной степенью недостаточности кровообращения отмечалось уплощение зубца Т, которое становилось все более вы-

раженным по мере нарастания степени недостаточности кровообращения. Описанные изменения связаны с падением насыщения кислородом крови и рассматривались нами как проявление гипоксии миокарда. У таких больных оксигемометрически обнаруживалось снижение насыщения крови кислородом более чем на 4%.

Наряду с определением показателей функции внешнего дыхания нами определялись некоторые показатели функции кровообращения: венозное и артериальное давление, скорость кровотока, частота пульса (табл. 2).

Таблица 2

Показатели	Степень недостаточности кровообращения			
	I	II A	II Б	III
Венозное давление (в мм вод. ст.)	$90,4 \pm 2,1$	$150,1 \pm 5,6$	$178,5 \pm 11,2$	$204,34 \pm 1,0$
Артериальное давление (в мм рт. ст.)	$121/75 \pm 4,3$	$135/75 \pm 4,5$	$125/70 \pm 5,6$	$118/60 \pm 3,4$
Скорость кровотока (в сек.)	$15,4 \pm 1,2$	$35,5 \pm 1,0$	$40,5 \pm 3,4$	$54,4 \pm 4,5$
Частота пульса	$82,0 \pm 4,1$	$95,0 \pm 3,4$	$111,0 \pm 1,8$	$115,0 \pm 8,5$

Как видно из табл. 2, помимо нарастания степени недостаточности кровообращения, увеличивается уровень венозного давления. Так, при недостаточности кровообращения I степени венозное давление равно $90,4 \pm 2,1$ мм вод. ст., а при недостаточности кровообращения III степени доходит до $204,34 \pm 1,0$ мм вод. ст. Артериальное давление остается без изменения. При недостаточности кровообращения I степени скорость кровотока замедляется— $15,4 \pm 1,2$ сек., тогда как при недостаточности кровообращения III степени доходит до $54,4 \pm 4,5$ сек.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что при органических заболеваниях сердца по мере нарастания степени недостаточности кровообращения прогрессируют как показатели недостаточности кровообращения, так и недостаточность аппарата внешнего дыхания, что и свидетельствует о наличии теснейшей связи внешнего дыхания с кровообращением. Поэтому по его показателям, как указывал еще Г. Ф. Ланг [9], можно судить и о состоянии динамики функции сердечно-сосудистой системы, а также выявлять ранние стадии развития нарушений этих функций до развития выраженных и клинически определяемых симптомов недостаточности кровообращения.

В ы в о д ы

1. По мере нарастания степени недостаточности кровообращения нарушается функция аппарата внешнего дыхания: уменьшается ЖЕЛ, глубина дыхания, коэффициент использования кислорода, мощность

вдоха и выдоха, задержка на вдохе и выдохе, увеличивается МОД, учащается частота дыхания.

2. У этих же больных одновременно отмечаются нарушения некоторых показателей функций кровообращения. Так, уровень венозного давления увеличивается, скорость кровотока замедляется, артериальное давление остается почти без изменения, частота пульса увеличивается.

3. По мере нарастания степени недостаточности кровообращения отмечается снижение насыщения крови кислородом до 10%, снижение насыщения кислородом крови более 4% проявляется в гипоксии миокарда, выявляемой методом электрокардиографии.

4. Показатели функции аппарата внешнего дыхания являются одним из ранних признаков нарушения кровообращения у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Терапевтическое отделение

VI медицинского объединения г. Еревана

Поступило 28/VII 1966 г.

Մ. Ռ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ԱՐՏԱՔԻՆ ՇՆՋԱՌՈՒԹՅՈՒՆ ՖՈՒՆԿԻՅԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ԱՆԲԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Դեռևս 1936 թվին Գ. Ֆ. Լանգը նշել է, որ սիրտ-անոթային հիվանդությունների ժամանակ փոխվում են նաև արտաքին շնչառության ֆունկցիայի ցուցանիշները:

Մենք ուսումնասիրել ենք արյան շրջանառության տարբեր աստիճանի անբավարարությամբ տառապող հիվանդների արտաքին շնչառությունը: Ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ արյան շրջանառության տարբեր ծագում ունեցող խանգարումների ժամանակ խանգարվում են արտաքին շնչառության ֆունկցիայի ցուցանիշները, այն է՝ իջնում է թոքերի տարողությունը, շնչառության խորությունը, թթվածնի օգտագործման գործակիցը, ներշնչման և արտաշնչման հզորությունը, բարձրանում է շնչառության բուլեական ծավալը, մեծանում է շնչառության հաճախականությունը:

Դիտվում են նաև արյան շրջանառության մի քանի ցուցանիշների փոփոխություններ, այն է՝ բարձրանում է երակային ճնշումը, դանդաղում է արյան հոսքի արագությունը, հաճախանում է պոլսը:

Արյան շրջանառության անբավարարությամբ տառապող հիվանդների մոտ դիտվում է արյան թթվածնով հագեցման իջեցում՝ 2—10 աստիճան, որի ցայտուն արտահայտությունը հայտնաբերում ենք էլեկտրակարդիոգրամմայով՝ խանգարվում է սրտի մկանի սնուցումը: Այսպիսով, արտաքին շնչառության ֆունկցիայի ցուցանիշները հանդիսանում են արյան շրջանառության խանգարման նշաններից մեկը՝ սիրտ-անոթային համակարգության հիվանդություններով տառապող հիվանդների մոտ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бахадыров А. Б. Советское здравоохранение Киргизии, 1965, 2, стр. 26.
2. Вайсман Б. А. Здравоохранение Казахстана, 1959, 9, стр. 36.
3. Войткевич В. И., Шурыгин Д. Я. Терапевтический архив, 1953, 5, стр. 29.
4. Вульфович С. И. Автореферат. Л., 1951.
5. Дамир А. М., Мартынов И. Ф. Терапевтический архив, 1961, 12, стр. 17.
6. Дорошук В. П. Терапевтический архив, 1965, 8, стр. 25.
7. Костюк В. И. Автореферат. Харьков, 1955.
8. Крепс Е. М. Оксигемометрия. Техника, применение в физиологии и медицине. Л., 1959.
9. Ланг Г. Ф. Вопросы патологии кровообращения. Л., 1936.
10. Ланг Г. Ф. Руководство по внутренним болезням. М., 1957.
11. Мартынов И. Ф. Терапевтический архив, 1962, 10, стр. 94.
12. Невельсон С. С. В кн.: Функциональные исследования при врачебно-трудовой экспертизе. М., 1962, стр. 85.
13. Савицкий Н. Н. Некоторые методы исследования и функциональной оценки систем кровообращения. Л., 1956.
14. Böhlau V. Prüfung der Voperlichen eistungs förhigkeit. Leipzig, 1955.
15. Brod Y., Fenc W., Heje Z., Jirkon Y. Чехословацкая физиология, 1958, 7, стр. 435.
16. Legeume Y., Denolin H., Courtog P. et al Acta cardiol. (Brux), 1953, 8, 353.
17. Kaufmann G., Hegglin P. Cardiologia, 1956, 28, 3, 207.