

Из кардиологической клиники им. В. И. Ленина в г. Кисловодске (врид. научного руководителя ст. науч. сотруд. Б. М. Шершевский, дир. д-р Н. Я. Рязанов).

ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ КРОВИ ПОД ВЛИЯНИЕМ УГЛЕКИСЛЫХ (НАРЗАНЫХ) ВАНН.

Б. М. Шершевский и Д. М. Степухович.

Исследованиями одного из нас (Шершевский), проведенными совместно с Ф. А. Гетовым, было установлено, что в периоде последствия отдельной нарзанной ванны и под влиянием курса лечения нарзанными ваннами, в преобладающем большинстве случаев происходит довольно значительное уменьшение минутного опорожнения сердца. При этом, на основании некоторых косвенных данных, в указанной работе было высказано положение, что непосредственную причину наступающего под влиянием нарзанных ванн уменьшения минутного опорожнения сердца следует усматривать не в ослаблении сократительной силы сердечной мышцы, а в уменьшении венозного притока к сердцу. В настоящей работе мы поставили своей задачей проверить это положение путем изучения тех изменений, которые происходят в количестве циркулирующей крови (к. ц. к.) в периоде последствия отдельной ванны и после лечебного курса ванн.

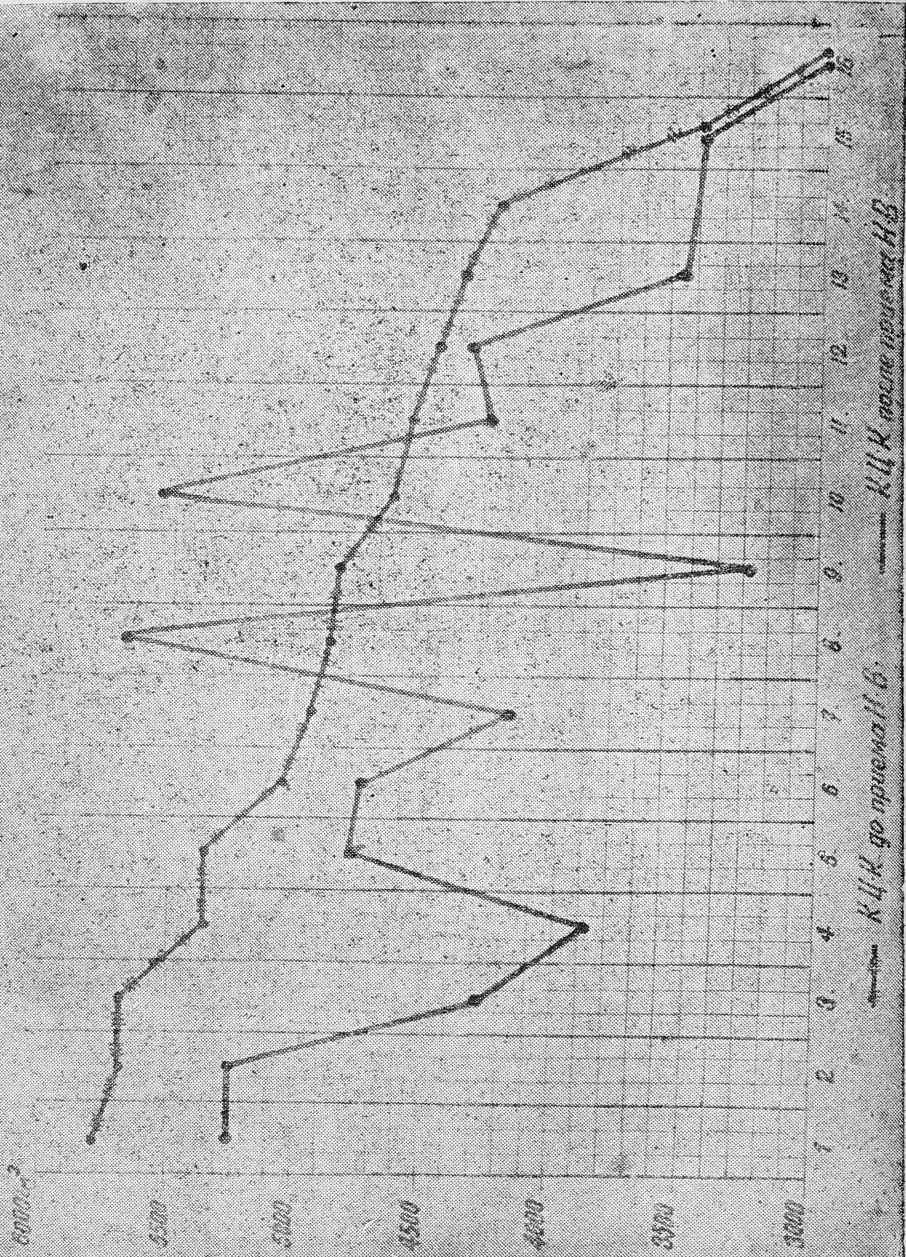
Методика нашего исследования состояла в следующем. При проведении острых опытов, т. е. при изучении изменений к. ц. к. в периоде последствия отдельной нарзанной ванны, первое его определение производилось после легкого утреннего завтрака (один стакан чая и бутерброд) и последующего часового отдыха больного. Через 10—15 минут после определения к. ц. к. больной получал ванну, после чего вновь отдыхал, лежа в лаборатории. На 45-ой минуте после приема ванны производилось повторное определение к. ц. к. Указанное время было выбрано нами потому, что, согласно исследованиям Шершевского и Гетова, минутное опорожнение сердца через 1 час после приема ванны в некоторых случаях начинает уже выравниваться, т. е. приближается к своей исходной величине. Во всех случаях применялись цельные нарзанные ванны, обычного уровня наполнения, температуры 32° С и продолжительностью в 10 мин. Порядковый же номер ванны был различным, именно от 4 до 10. При изучении изменений к. ц. к. под влиянием курса лечения нарзанными ваннами, определения его, оба раза—до и после лечения, производились натощак, в ранние утренние часы. Первое определение к. ц. к. производилось при этом не ранее, чем на 3—5-й день по поступлении больного в клинику. Этим, очевидно, исключалась зависимость последующих изменений к. ц. к. от влияния климатических факторов. Действительно, наступающее обычно при переезде в горную местность (Кисловодск расположен на 880—1060 метров выше уровня моря, увеличение к. ц. к. происходит, как известно, (Эвиг и Гинсберг), в основном в течение первых 24—48 часов

пребывания в горах; в дальнейшем же к. ц. к. или совершенно не изменяется или незначительно нарастает. Повторное определение к. ц. к. производилось не ранее, чем через двое суток после приема последней нарзанной ванны, т. е. тогда, когда период последнего действия данной ванны можно было считать уже вполне закончившимся. Исследования производились главным образом на больных с органическими заболеваниями сердечно-сосудистой системы (клапанные, преимущественно митральные, пороки и артериосклероз со склеротической миокардиопатией) в состоянии полной компенсации кровообращения и с отсутствием каких-либо сопутствующих заболеваний. Курс бальнеотерапии состоял из 12—15 нарзанных ванн, постепенно снижающейся температуры (35—30°С) и возрастающей продолжительности (6—12 мин.). Первые две три ванны давались обычно разводные, а последующие—цельные. Никакой другой терапии, помимо нарзанных ванн, ни в одном случае не применялось. Не проводилось также и систематического терренкура, resp. лечебной физкультуры. С другой стороны, однако, больные, поскольку компенсация кровообращения ни в одном случае не была нарушена, не ставились и в специальные условия клинического режима, но вели обычный активный образ жизни, т. е. совершали прогулки и экскурсии, участвовали в подвижных играх и проч.

К. ц. к. определялось красочным методом по Зейдергелму и Лямпе. В большинстве случаев применялся трипанрот, в меньшей части случаев—конгорот. При повторных определениях к. ц. к. в условиях острых опытов всегда учитывалась задержка в крови части краски, введенной при первом исследовании, и производилась соответствующая коррекция показателя колориметра. Коррекция производилась по формуле: $\frac{X + C_1}{100 + C} = \frac{C_2}{100}$, где C_1 —концентрация краски в плазме крови, полученной при втором исследовании до повторного введения краски и выраженная в процентах по отношению к первому стандарту, т. е. стандарту, приготовленному на плазме крови, полученной до первого введения краски, C_2 —концентрация краски в плазме крови, полученной после повторного введения краски, выраженная в процентах по отношению ко второму стандарту, т. е. стандарту, приготовленному на плазме, содержащей краску в концентрации, равной C_1 , и X —искомая величина, т. е. та концентрация краски (выраженная также в процентах по отношению к первому стандарту), которая имела бы в плазме, после повторного введения краски, если бы к этому времени, плазма уже не содержала остатков краски, введенной при первом исследовании.

Приводимые ниже кривые иллюстрируют те данные, которые были получены при изучении изменений к. ц. к. в периоде последнего действия отдельной нарзанной ванны. Как видно из этих кривых, в большинстве случаев, именно в 11 из 16, после приема ванны было констатировано уменьшение к. ц. к. К. ц. к. уменьшалось в этих случаях на 300—1400 см³ (7—31%), в среднем же на 700 см³ (15%). Из остальных 5 сл. только в 2 к. ц. к. увеличилось (на 800—850 см³—14—18%), в 3 же оно не изменилось или точнее, обнаруживало колебания не более 5%, т. е. лежащие в пределах допускаемой при данной методике ошибки. Заслуживает при этом внимания то обстоятельство, что в случаях с уменьшением к. ц. к. оно понижалось все же не более, чем до низких цифр

Изменения КЦК в период после действия Н.В.



нормы (65 см^3 на 1 кг веса). Только в 2 случаях (сл. 4 и 9) имелось более резкое его уменьшение, именно до $47\text{—}51 \text{ см}^3$ на 1 кг веса.

В обоих случаях со значительным уменьшением к. ц. к. в периоде последействия ванны отмечалась выраженная наклонность ко сну. Обстоятельство это представляет интерес в том отношении, что, как известно, по Вольгейму уменьшение к. ц. к. может быть рассматриваемо как фактор, предшествующий и содействующий наступлению сна и при физиологических условиях.

Что касается соотношения между эритроцитами и плазмой, то оно после приема нарзанной ванны ни в одном случае не изменилось. Отсутствие изменений в соотношении между эритроцитами и плазмой позволяет, очевидно, исключить зависимость наступавших под влиянием ванн сдвигов в к. ц. к. от изменений в процессах обмена жидкости между кровью и тканями.

Изменения к. ц. к. под влиянием курса нарзанных ванн изучались нами на материале в 32 сл. Как видно из таблицы, в большинстве случаев, именно в 18 после курса бальнеотерапии также было констатировано уменьшение к. ц. к. В среднем к. ц. к. уменьшалось в этих случаях на 750 см^3 ($14,2\%$) при индивидуальных колебаниях от 300 до 2.150 см^3 ($5\text{—}37\%$). При расчете же к. ц. к. на 1 кг веса уменьшение его было еще более значительным, так как почти все больные за время лечения прибавились в весе. В среднем к. ц. к. на 1 кг веса понизилось с $81,5$ до 68 см^3 , т. е. на $16,5\%$. Необходимо при этом подчеркнуть то обстоятельство, что, как и в периоде последействия отдельной нарзанной ванны, после курса бальнеотерапии к. ц. к. обычно не понижалось ниже низких цифр нормы. Более резкое его уменьшение, именно ниже 55 см^3 на 1 кг веса имелось лишь в 3 случаях ($11\text{—}17\text{—}28$).

Изменение к. ц. к. в сторону его увеличения было установлено лишь в 6 сл., причем в 2 из них (сл. 25 и 26) увеличение к. ц. к. не превышало 300 см^3 ($6,5\%$) при одновременной значительной прибавке веса, так что при расчете на 1 кг веса оно даже несколько уменьшилось. Далее, в одном случае (сл. 31) за несколько дней до повторного определения к. ц. к. наступило значительное ухудшение состояния больного (нарушение компенсации) в связи с предпринятой больным, вопреки запрещению врача, длительной экскурсией в горы. Таким образом об увеличении к. ц. к. под влиянием нарзанных ванн можно по существу говорить лишь в отношении 3 случаев. К. ц. к. увеличилось в этих случаях (сл. 8, 13 и 30) на 715 , 520 и 695 см^3 , в среднем на 640 см^3 (15%). Существенно отметить, что во всех случаях с увеличением к. ц. к. имелись низкие исходные его цифры (68 , 67 и 62 см^3 на 1 кг веса). Мы обращаем внимание на это обстоятельство потому, что, как известно, в настоящее время можно считать достаточно обоснованным то положение, что реакция со стороны организма на то или иное воздействие определяется не только характером данного воздействия и его дозировкой, но также и исходным состоянием организма или данной физиологической системы (Вегелин, Лейтис и др.). Возможно, следовательно

но, что необычная реакция на нарзанные ванны, в смысле увеличения к. ц. к., объясняется в указанных случаях именно особенностями исходного состояния функции кровообращения, resp. ее физиологических регуляторов.

Таблица

Изменения к. ц. к. после лечения нарзанными ваннами.

№ по пор.	До лечения			После лечения			Изменения		
	Общее к. ц. к. в см ³	К. ц. к. на 1 кг веса	Соотношение между объемом Ег и Рг	Общее к. ц. к. в см ³	К. ц. к. на 1 кг. веса	Соотношение между объемом Ег и Рг	Общего к. ц. к. в см ³	Общего к. ц. к. в %/о	К. ц. к. на 1 кг веса в %/о
1	5480	88	54—46	4900	77,5	53—47	— 580	—10,5	— 12
2	4640	78	47,5—52,5	4330	70,5	49,5—50,5	— 310	— 6,5	—9,5
3	4885	81	51—49	3870	65	38—62	—1015	—20,5	—22,5
4	5250	82	49—51	5200	80,5	51—49	—	—	—
5	4870	81,5	56—44	4960	80	57,5—42,5	—	—	—
6	6755	93,5	48,5—51,5	5730	76	48,5—51,5	—1025	— 15	—18,5
7	6690	81	54,5—45,5	5330	65	50—50	—1360	—20,5	—22,5
8	4220	68,5	53,5—46,5	4935	79	49—51	+ 715	+16,5	+15,5
9	4720	76,5	51—49	4585	75	48—52	—	—	—
10	5685	93,5	52—48	4650	74,5	51—49	—1025	—1,8	—20,5
11	5835	73	52,5—47,5	3685	45,5	53—47	—2150	— 37	—37,5
12	5140	80	52,5—47,5	4815	75	52,5—47,5	— 325	—6,5	— 6,5
13	4200	67,5	55,5—45,5	4720	75,5	55,5—45,5	+ 520	+12,5	+11,5
14	4330	58	50—50	4225	58	46,5—53,5	—	—	—
15	5300	69	46—54	5380	70	47,5—52,5	—	—	—
16	5565	93	53—47	5100	81	59—41	— 465	—8,5	— 13
17	4535	53	52—48	3380	40	51—49	—1155	—25,5	—28,5
18	6850	93	49—51	6520	88,5	48,5—51,5	— 350	— 5	— 5
19	4865	73	47,5—52,5	4510	71	49—51	— 355	—7,5	— 9
20	4640	73	53—47	4745	73,5	53—47	—	—	—
21	5960	82,5	48—52	5420	73,5	49—51	— 540	— 9	— 11
22	3660	76,5	51,5—48,5	3740	76,5	48—52	—	—	—
23	4870	75,5	52,5—47,5	4550	65,5	53,5—46,5	— 320	—6,5	— 13
24	5850	96	50—50	5540	86	50,5—49,5	— 310	—5,5	—10,5
25	4580	83	44—56	4880	84,5	46,5—53,5	+ 300	+6,5	— 2
26	4605	69	50—50	4900	67	50,5—49,5	+ 300	+6,5	— 3
27	5180	94	55,5—44,5	5210	94	57—43	—	—	—
28	4690	72	50—50	3220	48	52—48	—1470	— 31	—33,5
29	4260	67	47,5—52,5	3880	60	48,5—51,5	— 380	— 9	—11,5
30	4585	62,5	51—49	5280	73,5	51,5—48,5	+ 695	+ 15	+ 16
31	4480	78	53—47	5140	91	54—46	+ 660	+14,5	+ 16,5
32	4980	76	52—48	4240	64,5	52—48	— 740	—14,5	— 15

У 8 больных к. ц. к. после курса лечения нарзанными ваннами не изменилось или обнаруживало очень незначительное колебание (не более $\pm 5\%$). Что касается соотношения между эритроцитами и плазмой, то оно мало изменялось за период бальнеотерапии. При этом одинаково часто отмечалось небольшое увеличение как относительного объема эритроцитов, так и относительного объема плазм. В некоторых же случаях соотношение между форменными элементами и плазмой совершенно не изменялось. В среднем до лечения оно равнялось 50 : 50, а после него—50,5 : 49,5.

Таким образом, как в периоде последействия отдельной нарзанной ванны, так и после лечебного курса ванн, в большинстве случаев, в особенности же в случаях с относительно высокими исходными цифрами к. ц. к. происходило довольно значительное его уменьшение. Данные, полученные нами в отношении изменений к. ц. к., вполне подтверждают, следовательно, как самый факт уменьшения под влиянием нарзанных ванн минутного опорожнения сердца, так и зависимость его именно от уменьшения венозного притока к сердцу. Существенно отметить при этом, что обусловливаемое нарзанными ваннами усиленное депонирование крови с уменьшением диастолического наполнения сердца и понижением минутного его опорожнения, поскольку оно означает известную разгрузку циркуляторного аппарата и в частности сердечной мышцы, должно быть рассматриваемо как несомненно благоприятное явление, в особенности в отношении случаев с функционально неполноценной сердечно-сосудистой системой. Очевидно, однако, что уменьшение массы циркулирующей крови может иметь положительное значение для функции кровообращения лишь в том случае, если оно выражено в незначительной степени. Действительно, при резкой гиповолемии должно наступить недостаточное кровоснабжение периферии со всеми вытекающими отсюда отрицательными последствиями.

Как показывают наши наблюдения, наиболее благоприятные результаты бальнеотерапии были получены в случаях с умеренным уменьшением к. ц. к. Во всех соответствующих случаях (15) наступило значительное улучшение, проявившееся в основном, поскольку компенсация кровообращения ни в одном случае вообще не была нарушена, в повышении адаптационной способности сердечно-сосудистой системы, т. е. в уменьшении, или даже полном исчезновении имевшихся субъективных расстройств—одышки, сердцебиений, кардиальных болей. У больных, у которых к. ц. к. не изменилось или увеличилось, улучшение отмечалось реже (в 8 сл. из 14) и было менее значительным. Из 3 же случаев, давших резкое уменьшение к. ц. к., в одном случае функциональное состояние циркуляторного аппарата существенно не изменилось, а в двух других — реакция на бальнеотерапию была явно негативной. У обоих больных, склеротиков, с небольшой артериальной гипертонией (160/100 и 165/95 мм Hg), уже начиная с 5—8 ванны и в особенности к концу лечения, усилились одышка, головокружение, головные и кардиальные боли и ухудшилось общее самочувствие. Один из этих больных, по имеющимся сведениям, погиб через несколько месяцев по возвращении с курорта, судя по описанию от коронарного тромбоза.

Точно также и реакция на отдельную нарзанную ванну наиболее благоприятной (в смысле субъективных ощущений) была у больных, у которых в периоде последействия ванны наступало умеренное снижение к. ц. к. При более значительном уменьшении к. ц. к. после приема ванны отмечалась небольшая слабость и, как указывалось выше, выраженная склонность ко сну. Случаев с явно негативной реакцией на ванну в нашем материале не было.

Известно, однако, что отрицательная реакция на нарзанную ванну клинически характеризуется появлением легкого озноба, похолоданием конечностей, цианозом, адинамией, падением артериального давления и учащением пульса. Не трудно видеть, что все указанные явления вполне укладываются в клиническую картину, так называемой минус декомпенсации, т. е. недостаточности кровообращения, имеющей в основе своей резкое уменьшение к. ц. к.

Чем же следует объяснить обусловливаемое нарзанными ваннами усиленное депонирование крови? Воздерживаясь от определенного заключения, мы считаем все же необходимым указать, что факт уменьшения под влиянием нарзанных ванн к. ц. к. вполне согласуется с двумя наиболее обоснованными учениями, которыми мы располагаем в настоящее время по вопросу о механизме физиологического и терапевтического действия углекислых ванн. Мы имеем именно в виду, с одной стороны, учение, разработанное главным образом проф. Бухштабом и его учениками, о ваготропном действии углекислых ванн, т. е. о зависимости различных наступающих под их влиянием функциональных сдвигов от рефлекторного раздражения парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, с повышением его тонуса, а с другой, — развивающееся в последнее время учение, сущность которого сводится к признанию за углекислыми ваннами, как впрочем и за другими бальнеологическими процедурами, терапевтического фактора, действующего по принципу неспецифического раздражителя. Согласно этому второму учению углекислые ванны, вследствие наносимого ими химического и механического раздражения кожи, вызывают распад эндотелиальных клеток кожных капилляров с освобождением так называемых гистаминоподобных субстанций, которые местно вызывают кожную реакцию покраснения, а, поступая в кровь, обуславливают общую реакцию со стороны организма, аналогичную в основном реакции при парентеральном введении продуктов неполного распада чужеродного белка (проф. Степпун, доц. Коган с сотр.). Действительно, как показывают соответствующие экспериментальные исследования и клинические наблюдения (Бейлис, Мазута и Гот, Гохрейн, Дейль и Лэдлау, Эплингер, Вольгейм и др.), при обоих указанных условиях, т. е. и при повышении тонуса блуждающего нерва и при парентеральном поступлении продуктов неполного белкового распада, в частности же гистамина, изменения со стороны функций кровообращения характеризуются в основном усиленной задержкой крови в депо, *resp.* уменьшением массы циркулирующей крови и соответственно этому уменьшением венозного притока к сердцу.