

Л. И. АБАСКУЛИЕВА

ОБ ИЗМЕНЕНИИ СКОРОСТИ ПРОДВИЖЕНИЯ КРОВИ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ КАТЕХОЛАМИНОВ НА ФОНЕ НАРКОЗА

При изучении изменений сердечно-сосудистой системы под влиянием нейротропных средств весьма большой интерес представляет установление времени продвижения крови на различных участках кровообращения. В связи с анатомо-физиологическими особенностями легочного, портального, мозгового кровообращения, их сложной нейрогуморальной регуляцией действие нейротропных веществ в указанных областях не однозначно.

Раздельная регистрация скорости кровотока одновременно на разных участках кровообращения в определенной степени может осветить этот вопрос.

В 1967 г. в лаборатории внутрисердечных исследований Института хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР Ю. Д. Волыньским, С. Я. Бердякином и Л. И. Абаскулиевой был разработан метод одномоментной регистрации скорости кровотока на разных участках сосудистого русла, основанный на способности платины менять свой потенциал под влиянием водородных ионов. Источником водорода служил свежеприготовленный 5%-ный раствор аскорбиновой кислоты, вводимый через зонд в правое предсердие. Регистрация кривых разведения индикатора осуществлялась на 4-канальном мингографе типа 42В марки Елпта посредством платиновых датчиков-электродов, установленных под контролем рентгена в левом желудочке, в верхней и нижней полых венах.

Аскорбиновая кислота и отщепленные ею ионы водорода проходят от правого предсердия к левому желудочку, затем к верхней и нижней полым венам, что позволяет зарегистрировать время продвижения крови в малом круге кровообращения и раздельно в бассейнах верхней и нижней полых вен (рис. 1).

В 35 опытах на интактных и наркотизированных собаках определяли скорость кровотока после введения симпатомиметических аминов—адреналина—0,025 мг/кг (10 опытов), норадреналина—0,025 мг/кг (12 опытов) и мезатона—0,25 мг/кг (13 опытов). Параллельно записывали ЭКГ, системное давление в бедренной артерии и венозное давление в бедренной вене. На высоте гемодинамического эффекта внутрисердечно вводили 12—14 мг/кг аскорбиновой кислоты, записывая кривые ее разведения.

Исходным фоном во всех случаях служил морфин. После внутривенного введения 0,05 мл/кг лиственона приступали к интубации и искусственному дыханию смесью эфир-

ра и кислорода, осуществляемому с помощью наркозного аппарата НА-3 с ручным управлением. Глубина наркотического сна определялась записью на электроэнцефалограмме системы Alvar с 4 монополярных и 2 биполярных лобно-затылочных отведений.

Все цифровые данные статистически обработаны методом прямых и не прямых разностей с применением константной формулы Молденгауэра.

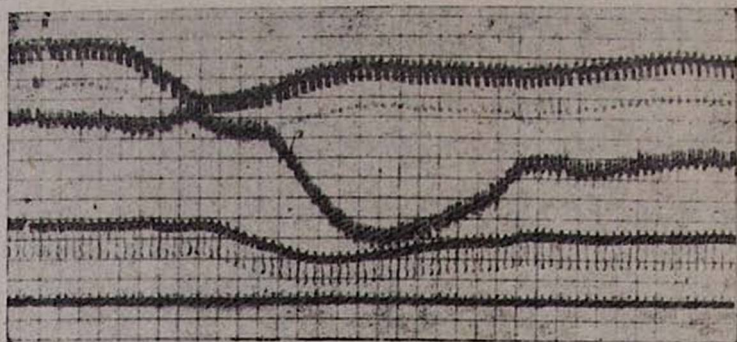


Рис. 1. Запись кривой разведения аскорбиновой кислоты, введенной в правое предсердие: а) в левом желудочке; б) в верхней полой вене; в) в нижней полой вене; г) запись ЭКГ во II стандартном отведении. Отметкой милливольта обозначен момент введения аскорбиновой кислоты.

Результаты исследования. Время полного кругооборота крови у интактных собак занимало $19,9 \pm 1,01$ сек. После внутривенного введения адреналина, норадреналина и мезатона оно возрастало соответственно до $28,6 \pm 2,58$, $23,8 \pm 2,84$ и $26,3 \pm 2,19$ сек. Достоверно замедление кровотока, вызванное введением адреналина ($P < 0,01$) и мезатона ($P < 0,02$ —табл. 1).

В условиях наркоза время полного кругооборота крови составляет $20,7 \pm 1,51$ сек; после введения адреналина и норадреналина также отмечается замедление кровотока, но лишь после введения адреналина оно статистически значимо ($P < 0,05$). После введения мезатона скорость почти не меняется.

Время продвижения крови по малому кругу кровообращения у интактных животных равно в среднем $6,1 \pm 0,74$ сек. По данным других авторов, оно колеблется в норме от 3 до 11 сек, и возрастает при сердечной патологии [2, 4—6, 9]. Оно увеличивается после введения адреналина ($P < 0,001$) до $13,56 \pm 0,91$ сек., норадреналина ($P < 0,05$) до $9,0 \pm 0,88$ сек. и мезатона $8,6 \pm 1,62$ сек.

В условиях интратрахеального эфирно-кислородного наркоза скорость кровообращения в системе малого круга возрастает, время прохождения крови составляет в среднем $3,5 \pm 0,49$ сек., при этом введение катехоламинов практически не изменяет скорости кровотока, время продвижения крови у наркотизированных животных после введения адреналина сокращается до $3,3 \pm 1,04$ сек., после норадреналина и мезатона возрастает до $4,5 \pm 1,13$ и $4,1 \pm 0,52$ сек.

Таблица 1

Изменение времени продвижения крови (в сек) на различных участках сердечно-сосудистой системы
под влиянием катехоламинов

Статистические показатели	Время кругооборота крови																
	полного				по малому кругу				по системе нижней полой вены				по системе верхней полой вены				
	исходная скорость	после введения			исходная скорость	после введения			исходная скорость	после введения			исходная скорость	после введения			
		адреналина	норадреналина	мезатона		адреналина	норадреналина	мезатона		адреналина	норадреналина	мезатона		адреналина	норадреналина	мезатона	
	M	19,9	28,6	23,8	26,3	6,1	13,56	9,1	8,6	13,4	15,1	13,0	14,8	8,8	11,2	12,7	9,8
	±m	1,01	2,58	2,84	2,19	0,74	0,91	0,88	1,62	1,24	2,19	2,14	2,17	1,01	2,69	1,17	1,04
	P	—	<0,01	>0,1	<0,02	—	<0,001	<0,05	>0,1	—	>0,1	>0,1	>0,1	—	>0,1	<0,05	>0,1
		а) у интактных собак															
	M	20,7	27,9	24,7	20,5	3,5	3,3	4,5	4,1	17,2	24,6	20,2	16,4	5,6	11,6	14,7	14,8
	±m	1,51	1,42	3,86	1,52	0,49	1,04	1,13	0,52	1,36	2,17	5,02	1,94	1,04	2,26	2,96	0,11
	P	—	<0,05	>0,1	>0,1	—	>0,1	>0,1	>0,1	—	<0,05	>0,1	>0,1	—	<0,05	<0,05	<0,001
		б) на фоне эфирно-кислородного наркоза															

В системе нижней полой вены у интактных собак катехоламины не вызывают существенных изменений скорости кровотока (исходная $13,4 \pm 1,24$ сек.). Так как самым емким и наиболее сложным по строению резервуаром в бассейне нижней полой вены является порталная система, то основные исследования проводятся на скорости portalного кровотока. Время portalного кровотока, по литературным данным, составляет у здоровых лиц 12—26 сек. [8], 40—50 сек. [3]. Полагают [10], что за 11 сек. кровь протекает через печеночную артерию и за 20 сек. через мезентериальные артерии и капилляры органов брюшной полости.

В условиях патологии печени это время значительно возрастало [1, 3, 8]. Под влиянием адреналина и мезатона оно возрастает в среднем до $15,1 \pm 2,19$ и $14,8 \pm 2,17$ сек., а введение норадреналина не изменяет его (исходное $13,0 \pm 2,14$).

В наркотизированном организме исходное время возрастает до $17,2 \pm 1,36$ сек., а после введения адреналина существенно удлиняется— $24,6 \pm 2,17$ сек. ($P < 0,05$) [7]. Увеличение времени циркуляции крови после введения норадреналина ($20,2 \pm 5,02$) и укорочение после введения мезатона ($16,4 \pm 1,94$) статистически не достоверно ($P < 0,1$).

В системе верхней полой вены самым ответственным участком является область мозгового кровообращения.

Время продвижения крови на участке левый желудочек—верхняя полая вена охватывает период $8,8 \pm 1,01$ сек.; после введения адреналина оно увеличивается до $11,2 \pm 2,69$ сек. ($P > 0,1$), до $12,7 \pm 1,17$ сек. ($P < 0,05$) после норадреналина и до $9,8 \pm 1,04$ ($P > 0,1$) после мезатона.

В условиях интубационного эфирно-кислородного наркоза время продвижения крови по системе верхней полой вены уменьшается до $5,6 \pm 1,04$ сек. После введения симпатомиметиков оно достоверно возрастает, составляя $11,6 \pm 2,26$ сек. ($P \leq 0,05$) после адреналина, $14,7 \pm 2,96$ сек. ($P < 0,05$) после норадреналина и $14,8 \pm 0,11$ сек. ($P < 0,001$) после мезатона.

Таким образом, скорость продвижения крови под влиянием катехоламинов на различных участках кровообращения у интактных и наркотизированных животных изменяется по-разному: на фоне морфина время полного кругооборота крови под влиянием симпатомиметиков увеличивается преимущественно за счет замедления кровотока в системе малого круга и верхней полой вены.

В условиях интубационного эфирно-кислородного наркоза время продвижения крови по легочным сосудам под влиянием катехоламинов не меняется; оно достоверно увеличивается в системе верхней полой вены; в бассейне нижней полой вены лишь адреналин вызывает значимое увеличение времени продвижения крови; время полного кругооборота крови достоверно возрастает также под влиянием адреналина.

Выводы

1. У интактных собак адреналин приводит к увеличению времени общего кровообращения, а также времени циркуляции по малому кругу, не изменяя скорости кровотока в бассейне нижней и верхней полых вен. Норадреналину присуще уменьшение скорости в малом круге и в системе верхней полых вены. Мезатон умеренно снижает скорость кровообращения во всех участках.

2. В условиях наркоза все испытуемые вещества вызывают спазм в системе верхней полых вены; помимо этого адреналин вызывает достоверное замедление кровотока и в бассейне нижней полых вены.

3. Спастический эффект катехоламинов у интактных животных больше всего выражен в малом круге кровообращения, в условиях наркоза — преимущественно в бассейне верхней полых вены.

НИИЖЭМ МЗ Аз. ССР

Поступило 3/VII 1969 г.

Ն. Ի. ԱԲԱՍԿՈՒԼԻԵՎԱ

ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՏԵՂԱՄԱՍԵՐՈՒՄ ԱՐՅԱՆ ՇԱՐԺՄԱՆ
ԱՐԱԳՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԿԱՏԵԽՈԼԱՄԻՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ՏԱԿ ՆԱՐԿՈԶԻ ՖՈՆԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Անոթային հոսի տարբեր տեղամասերում արյան հոսքի արագության միաժամանակյա գրանցման համար օգտագործվել է օրիգինալ մեթոդ, մշակված Ա. Վ. Վիշնևսկու անվան վիրաբուժության ինստիտուտի ներսրտային հետազոտությունների լաբորատորիայում: Կատեխոլամինների էֆեկտը անտարբեր կենդանիների մոտ ամենից շատ արտահայտված է արյան փոքր շրջանառության մեջ, թմրեցման պայմաններում, առավելապես վերին սիներակի ավազանում:

L. I. ABASKULIEVA

ON CHANGE IN THE BLOOD FLOW RATE AT VARIOUS
SECTIONS OF CIRCULATION UNDER THE EFFECT OF
CATECHOLAMINES AGAINST THE BACKGROUND
OF NARCOSIS

Summary

For a single-moment recording of the blood flow rate at various sections of the vascular bed an ingenious method was developed and

used in the Laboratory of internal cardiac studies at the Vishnevsky Surgical Institute of the Medical Academy of the U.S.S.R.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев А. Р. Азерб. медицинский журнал, 1960, 11, 16—21.
2. Амагунян В. Г. Клин. медиц., 1958, 36, 8, 118—120.
3. Постолов М. П. Тез. докл. симпозиума по патологии печени и проблеме язвенного колита. Душанбе, 1962, 50—51.
4. Bolt W. und and. Z. Kreisl-Forsch., 1957, 46, 11—12, 438—445.
5. Dock D. S. et al. J. clin. Invest, 1961, 40, 2, 317—328.
6. Melot G. J. et al. Acta cardiologica, 1960, 15, 4, 349—368.
7. Popper H., Schaffner F. Liver: structure and function, 1957.
8. Sincha G. B. Calcutta med. J. 1956, 53, 3.
9. Strano A. et al. Boll. Soc. Ital. biol. sperim., 1960, 36, 24, 1777—1781.
10. Tornvall G., Johansson L. Acta med. scand. 1956, 154, 6, 491—550.