

on shelf 5/20

Date of request: 5/21/71

Call-No.

Borrowing Library

Fill in left half of form including both library addresses in full

WL F1818

TECHNICAL REFERENCE LIBRARY  
NAVAL MEDICAL RESEARCH INSTITUTE  
NATIONAL NAVAL MEDICAL CENTER  
BETHESDA, MARYLAND 20014

For use of Author (or periodical title, vol. and year)

Dept.

Status

Fiziologicheskii zhurnal USSR Sechenova

V. 54 1968

This edition only

Title (with author & pages for periodical articles) (incl. edition, place & date)

Boyenko p. 937-41

Verified in (or source of reference)

If non-circulating, please supply  Microfilm  Hard copy if cost does not exceed \$

NLM

Note: The receiving library assumes responsibility for notification of non-receipt.

Lending Library

Fill in pertinent items under REPORTS, return sheets B and C to borrowing library

Standard Form 162  
November 1968  
Interlibrary Loan Code  
Library of Congress  
162-101

AUTHORIZED BY:  
(FULL NAME) Title  
T. P. Robinson

### INTERLIBRARY LOAN REQUEST

According to the A.L.A. Interlibrary Loan Code and the Federal Library Committee's I.L.L. Code

REPORTS: Checked by

SENT BY:  Library rate  Insured

Charges \$

Date sent

DUE

RESTRICTIONS:  For use in library only

Copying not permitted

NOT SENT BECAUSE:

Non-circulating

In use

Not owned

Estimated Cost of: Microfilm

Hard copy

### BORROWING LIBRARY RECORD:

Date received

Date returned

By  Library rate  Insured for \$

Postage enclosed \$

RENEWALS: (Request card report on sheet C)

Requested on

Renewed to

(or period of renewal) \* GPO: 1970-370-910

ISSR Academy Culture, Omsk  
men rectal temperature by 11.1%  
ry effect of poisons unaffected.  
phenomenon;  
of the blood

## ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР и.м. И. М. СЕЧЕНОВА SECHENOV PHYSIOLOGICAL JOURNAL OF THE USSR LIV · № 8 · 1968

УДК 612.116

### О РОЛИ СОСУДИСТЫХ РЕФЛЕКСОГЕННЫХ ЗОН В ИЗМЕНЕНИЯХ СВЕРТЫВАЕМОСТИ КРОВИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

И. Д. Боечко и Ф. Г. Шахгельдян

Кафедра нормальной физиологии Медицинского института, Воронеж

Задача нашей работы заключалась в изучении роли сосудистых рефлексогенных зон (дуги аорты и каротидного синуса) в формировании изменений свертываемости крови при воздействии на организм энергии электромагнитных колебаний (ЭМК) звуковой частоты.

Основанием для проведения исследований явились материалы, свидетельствующие о том, что энергия ЭМК (преимущественно СВЧ и УВЧ) вызывает развитие глубоких функциональных сдвигов в организме, в том числе и в свертывающей системе крови [2, 9, 13-15, 19, 22]. Нами была установлена зависимость величины и направления динамики свертываемости как от параметров ЭМК (частота и напряженность, направления силовых линий), так и от локализации воздействия [4]. Однако механизм влияния ЭМК на процессы свертывания до сих пор остается невыясненным.

#### МЕТОДИКА

На 24 непаротизированных кроликах было проведено три серии опытов. В первой из них (4 кролика) исследовалось влияние облучения стволового отдела общей сонной артерии на процессы свертывания крови. В задачу второй серии (10 кроликов) входило изучение изменений свертываемости крови при локальном воздействии энергии ЭМК на область дуги аорты. Для этого один пластинчатый электрод подводился под дугу аорты со стороны яремной вырезки, второй устанавливался над грудной в проекции, соответствующей первому. В третьей серии (10 кроликов) облучению подвергалась область левого каротидного синуса, предварительно выделенного из окружающей клетчатки с сохранением иннервации и кровоснабжения.

Источником ЭМК был генератор типа ЗГ-10. Параметры облучения во всех сериях были одинаковыми: частота — 8 кгц, напряженность (по электрической составляющей) — 15 в/см<sup>2</sup>, экспозиция — 10 мин. В качестве электродов использовались металлические пластинки, изолированные шеллаком, площадь каждой из них составляла 1,5 см<sup>2</sup>. Межэлектродное расстояние равнялось 1 см. При этих условиях облучения, по нашим данным [2], особенно отчетливо проявляется специфическое влияние энергии ЭМК как раздражителя, не осложненное термическим эффектом. Несмотря на это, у всех подопытных животных до, во время и после окончания облучения изменялась ректальная температура и, если по каким-либо причинам она изменялась, опыт прекращался.

Порядок проведения опытов во всех сериях был унифицирован. После фиксации животного и вскрытия правого сосудисто-нервного пучка в центральный конец общей сонной артерии вставлялась парафинированная канюля и производилась регистрация 2-3 контрольных (исходных) тромбоэластограмм с интервалом между записями 10-15 мин. Затем та или иная рефлексогенная зона подвергалась облучению, после окончания которого (через 5 мин.) тромбоэластограмма регистрировалась снова. Для тромбоэластографии применялся тромбоэластограф отечественной конструкции производства Ленинградского филиала ВНИИ медицинских приборов и оборудования.

В качестве контрольных опытов были проведены исследования на 12 кроликах, у которых проводились все те же оперативные вмешательства, что и у кроликов основных групп, но без последующего воздействия энергии ЭМК на рефлексогенные сосу-

дистые зоны. Результаты этих исследований оказались аналогичными данным ряда других авторов [10]: хирургический разрез кожи на шею, подведение электродов к области дуги аорты или к синокаротидной зоне вызвали ускорение времени свертывания (по данным тромбоэластографических исследований и определения некоторых показателей свертывания — снижение содержания свободного гепарина и др.). Если после этого на область рефлексогенных зон не оказывалось каких-либо дополнительных воздействий, то колебания скорости свертывания не выходили за пределы статистически достоверных сдвигов.

Результаты исследований обработаны статистически [16].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе тромбоэластограмм мы, как и другие исследователи [5, 11, 12, 18, 21], учитывали время реакции ( $r$ ), собственное время свертывания ( $K_1$ ), максимальное время свертывания ( $K_2$ ), максимальную амплитуду ( $Ma$ ), единый индекс  $(\frac{Ma}{r+K_1})$ . Такой анализ тромбоэластографических показателей дает возможность составить представление об общей динамике и отдельных фазах процесса свертывания. Особенно ярким показателем гипо- и гиперкоагуляции, по данным Оди и Серадиминьи [17], является единый индекс: чем больше степень коагулябельности крови, тем он выше, и, наоборот, с уменьшением скорости свертывания единый индекс снижается.

Анализ данных, полученных нами, показывает, что не все отделы сосудистой системы, подвергнутые воздействию энергии ЭМК в наших опытах, в одинаковой мере участвуют в формировании изменений свертываемости крови.

Так, мы не смогли получить ни в одном случае каких-либо изменений свертываемости крови при одно- и многократном облучении энергией ЭМК стволового отдела общей сонной артерии. Колебания тромбоэластографических показателей, отмеченные при этом, не выходили за пределы физиологических сдвигов и не достигали уровня статистической достоверности.

Иные соотношения в динамике тромбоэластографических показателей были отмечены при воздействии того же фактора на область дуги аорты и каротидный синус. В частности, при облучении области дуги аорты наиболее выраженные изменения зарегистрированы в таких тромбоэластографических показателях, как время реакции. Колебания других пока-

Таблица 1

Динамика тромбоэластографических показателей при воздействии энергии ЭМК с частотой 8 кгц на область дуги аорты

Показатели	До воздействия			После воздействия				
	M	$\sigma$	m	M	$\sigma$	m	t	p
Время реакции в сек. . . . .	471	$\pm 35.9$	14.6	310	$\pm 47.9$	19.5	6.6	0.001
в % . . . . .	100			65.8				
Собственное время свертывания в сек. . . . .	89.6	$\pm 33.0$	13.4	74.6	$\pm 12.6$	5.1	1.1	0.2
в % . . . . .	100			83.2				
Максимальное время свертывания в сек. . . . .	991	$\pm 152.0$	62	85.6	$\pm 52.3$	21.3	2.1	0.05
в % . . . . .	100			86.3				
Максимальная амплитуда (в мм) . . . . .	57.6	$\pm 6.2$	2.5	58.3	$\pm 5.1$	2.1	0.42	0.5
Единый индекс . . . . .	0.1			0.15				

зателей были или условно достоверными (максимальное время свертывания), или не выходили за пределы физиологических норм (табл. 1).

Приведенные в табл. 1 фактические материалы свидетельствуют об эффективности влияния энергии ЭМК на процессы свертывания через рефлексогенную зону дуги аорты. Однако может возникнуть предположение, не зависят ли отмеченные изменения коагуляционных свойств крови от того, что в сферу облучения попадает большая масса крови, протекающей через аорту. Для того чтобы дифференцировать эффекты влияния энергии ЭМК на рецепторный аппарат сосудистой стенки от непосредственного действия ее на кровь, мы провели контрольные опыты, в которых облучению подвергалась денервированная дуга аорты. Денервацию производили посредством двухсторонней перерезки депрессорных нервов.

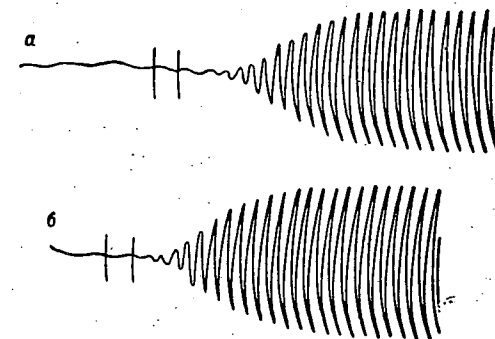


Рис. 1. Изменение характера тромбоэластограммы при воздействии на область дуги аорты энергией ЭМК с частотой 8 кгц, напряжением 15 в/см<sup>2</sup>; экспозиция — 10 мин.  
а — до воздействия; б — через 5 мин. после окончания воздействия.

Следует отметить, что перерезка депрессорных нервов приводила лишь к небольшому удлинению (на 26%) собственного времени свертывания по сравнению с исходным уровнем. Другие тромбоэластографические показатели не выходили за пределы физиологических сдвигов.

Таблица 2

Изменения тромбоэластографических показателей при локальном воздействии энергии ЭМК с частотой 8 кгц на синокаротидную рефлексогенную зону

Показатели	До воздействия			После воздействия				
	M	$\sigma$	m	M	$\sigma$	m	t	p
Время реакции в сек. . . . .	497.5	$\pm 21.9$	6.8	208.6	$\pm 219.8$	69.5	4.2	0.01
в % . . . . .	100			41.6				
Собственное время свертывания в сек. . . . .	77.4	$\pm 11.2$	3.5	54.6	$\pm 35.6$	11.2	1.95	0.05
в % . . . . .	100			70.5				
Максимальное время свертывания в сек. . . . .	882	$\pm 14.8$	46.7	661.3	$\pm 356$	112.7	1.81	0.1
в % . . . . .	100			74.9				
Максимальная амплитуда (в мм) . . . . .	59.0	$\pm 3.6$	1.1	60.3	$\pm 2.8$	0.8	—	0.5
	0.13			0.2				

Эти данные полностью совпадают с материалами других исследователей [2], которые также не нашли каких-либо существенных изменений процесса свертывания после резекции депрессорных нервов.

Вместе с тем воздействие энергией ЭМК на денервированную дугу аорты уже не вызвало тех сдвигов в свертываемости, которые имели место у кроликов с нормально иннервированной аортой. Таким образом, рефлексогенная зона дуги аорты может принимать активное участие в фор-

мировании изменений свертываемости крови при действии энергии ЭМК на организм.

Кроме дуги аорты в динамике процесса свертывания крови при этом заинтересованы и другие сосудистые рефлексогенные зоны, в частности

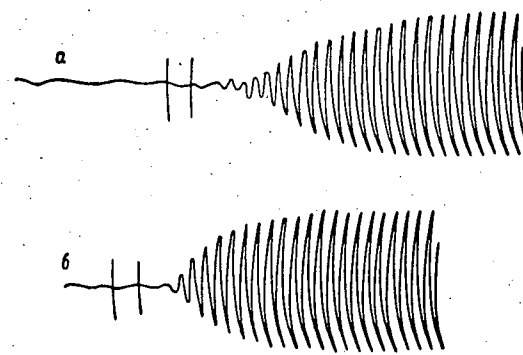


Рис. 2. Изменение характера тромбоэластограммы при воздействии на область каротидного синуса энергией ЭМК с частотой 8 кгц, напряжением 15 в/см<sup>2</sup>; экспозиция — 10 мин.

Обозначения те же, что и на рис. 1.

синакаротидная область. Облучение ее также сопровождается развитием комплекса изменений тромбоэластографических показателей (табл. 2).

Наиболее типичные тромбоэластограммы представлены на рис. 1 и 2.

При сравнении физиологических эффектов, обусловленных облучением области дуги аорты, с одной стороны, и каротидного синуса, с другой, — можно отметить, что воздействие на синакаротидную зону вызывает более глубокие сдвиги в коагуляционных свойствах крови, чем те, которые развиваются при раздражении рецепторов дуги аорты.

Наши данные о возможности влияния на свертываемость крови со стороны интероцепторов сосудистой системы не являются оригинальными и подтверждают давно известные факты [9-8, 10, 20]. Однако, по нашему мнению, определенный интерес могут представить те данные, которые показывают, что энергию ЭМК можно включить в арсенал раздражителей, способных вызывать существенные изменения в процессе свертывания крови при действии на сосудистые рефлексогенные зоны.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Андрущевко Е. В., Т. Мансуров, Физиол. ж., УССР, 12, 1, 93, 1966.
- [2] Бенетато Г., Е. Думитреску-Папахаджи. (G. Benetato E. Dumitrescu-Papahadgy), Rev. Roumaine physiol., 1, 2, 125, 1964.
- [3] Боечко И. Д., Л. Н. Будко, Ю. А. Жуков. В сб.: Некоторые вопросы физиологии и биофизики, 9. Воронеж, Изд. ВГУ, 1964.
- [4] Боечко И. Д., Ф. Г. Шахгельдян, Матер. Конфер. по пробл. свертывания крови, 56, Баку, 1966.
- [5] Жаворонкова Е. К., Терapeut. арх., 36, 6, 17, 1964.
- [6] Зубанров Д. М., Бюлл. эксперим. биол. и мед., 44, 7, 23, 1957.
- [7] Климова М. С., Тр. Саратовск. мед. инст., 63, Саратов, 1947.
- [8] Кузник Б. И. О роли форменных элементов крови и тканевых факторов сосудистой стенки в процессе гемостаза. Дисс. Воронеж, 1964.
- [9] Кюндель А. А., В. И. Кармилов, Клин. мед., № 3, 78, 1947.
- [10] Маркосян А. А., Физиология свертывания крови, М., 1965.
- [11] Пинхасик Е. В. В сб.: Система свертывания крови, 107, Л., 1966.
- [12] Серикова А. З., Клин. мед., 39, 3, 74, 1961.
- [13] Славский Г. М. Экспериментальные обоснования коротковолновой терапии. Севастополь, 1937.
- [14] Соловцова К. М., Матер. Всесоюз. съезда физиотерапевт. и курортологов, 154, Баку, 1965.
- [15] Соловцова К. М., Врач. дело, № 6, 52, 1966.
- [16] Урбах В. Ю. Биометрические методы, М., 1964.
- [17] Audier M., A. Serradimighi. Un trombolastogramme. Paris, 1963.
- [18] Escudero J., E. Mc Devitt, J. Wright, Circulation, 20, 405, 1959.

- [19] Mellano C., O. Cassiano, R. Maiossi-Minerva, Anesthesiol., 31, 305, 1965.
- [20] Perlick E. Anticoagulanten. Leipzig, 1959.
- [21] Punge R., J. Harter, Klin. Wschr., 32, 1033, 1954.
- [22] Scheiephake A. Die Kurzwellentherapie. Jena, 1936.

Поступило 6 III 1967

#### ON THE ROLE OF REFLEXOGENIC VASCULAR ZONES IN CHANGES OF BLOOD COAGULATION DURING THE EFFECT OF SOUND FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD

I. D. Boencko and F. G. Shakhgelydyan

Chair of Normal Physiology, Medical Institute, Voronezh

In 24 rabbits studies have been made on main thromboelastographic characteristics before and after local effect of EMF (frequency — 8 khz, intensity — 15 v/cm, exposition — 10 min.) upon the aortal arc and carotidal sinus. It was shown that treatment of the aortal arc and carotidal sinus by the EMF decreases the reaction time (by 35%), the intrinsic time of blood coagulation (by 22%), the maximal time of coagulation (by 14%) and increases common index. Irradiation of the trunk region of the carotid artery or denervated aortal arcs and carotidal sinus did not induce any changes in thromboelastographic characteristics of blood coagulation. It is suggested that the energy of sound frequency EMF affects the processes of blood coagulation via the reflexogenic vascular zones.

Glaser

(reg. 1 Oct 70)