

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
**«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В. И. Вернадского»**

Трибрат Наталья Сергеевна

**ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ АРТЕРИЙ ВЕРТЕБРО-БАЗИЛЯРНОГО
БАСЕЙНА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО
МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

КОСМОС И БИОСФЕРА

25-28 мая 2021

ЦЕЛЬ: ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ГЕМОДИНАМИКИ АРТЕРИЙ ВЕРТЕБРО-БАЗИЛЯРНОГО БАСЕЙНА ПРИ ДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- оценка гемодинамических показателей артерий вертебро-базиллярного бассейна в покое у испытуемых 20 лет;
- оценка реактивности артерий вертебро-базиллярного бассейна в пробе с гипервентиляцией;
- оценка реактивности артерий вертебро-базиллярного бассейна в пробе с задержкой дыхания;
- оценка гемодинамических изменений артерий вертебро-базиллярного бассейна в покое при действии низкоинтенсивного миллиметрового излучения;
- исследование реактивности артерий вертебро-базиллярного бассейна в пробе с гипервентиляцией при действии низкоинтенсивного миллиметрового излучения;
- исследование реактивности артерий вертебро-базиллярного бассейна в пробе с задержкой дыхания при действии низкоинтенсивного миллиметрового излучения;

Исходная регистрация гемодинамических показателей вертебробазилярного бассейна

10-тикратное воздействие низкоинтенсивным ММ

Повторная регистрация показателей доплерографии при воздействии ММ излучения на 5 и 10 сутки воздействия

«СОНОМЕД 300»:

-скоростных показателей и расчетных индексов основной артерии и позвоночных артерий в покое;
-проведение функциональных проб (гипервентиляция и задержка дыхания для определения коэффициента церебро-васкулярной реактивности

Параметры ММ излучения «КВЧ. РАМЕД.ЭКСПЕРТ-04» :

-длина волны – 7,1 мм;
-плотность потока мощности – 0,1 мВт/см²
-экспозиция – 30 минут;
-длительность сеансов – 10

***ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БАТ:
GI-4, E-36, Rp-6***

«СОНОМЕД 300»:

-скоростных показателей и расчетных индексов основной артерии и позвоночных артерий в покое;
-проведение функциональных проб (гипервентиляция и задержка дыхания для определения коэффициента церебро-васкулярной реактивности



ЛОКАЦИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ
АРТЕРИЙ

ОЦЕНКА ГЕМОДИНАМИКИ ВЕРТЕБРО-БАЗИЛЯРНОГО БАССЕЙНА

70% ТИА возникает
в вертебро-
базиллярном
бассейне



ЛОКАЦИЯ ОСНОВНОЙ
АРТЕРИИ

V_{\max} — максимальная систолическая скорость кровотока;

V_{\min} — диастолическая скорость кровотока;

V_{aver} — средняя скорость.

Ri — индекс циркуляторного сопротивления (резистивности) (индекс Пурсело), представляет собой отношение разности максимальной систолической и конечной диастолической скоростей к максимальной систолической скорости:

$$Ri = (V_{\max} - V_{\min}) / V_{\max}$$

Данный показатель отражает состояние сопротивления кровотоку дистальнее места измерения.

Pi - индекс пульсации (индекс Гослинга), представляет собой отношение разности максимальных систолической и диастолической скоростей к средней скорости,

$$Pi = (V_{\max} - V_{\min}) / V_{\text{med}}$$

где V_{med} - средняя скорость кровотока.

Функциональные пробы:

-гипервентиляция (регистрация по основной артерии):

$$Kp(O_2) = 1 - A_{(O_2)} / A_{aver}$$

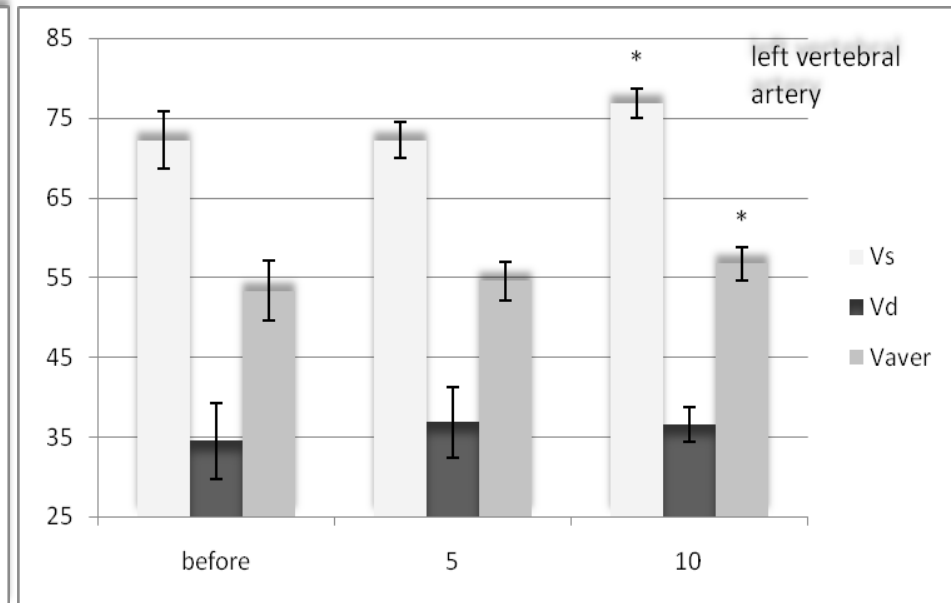
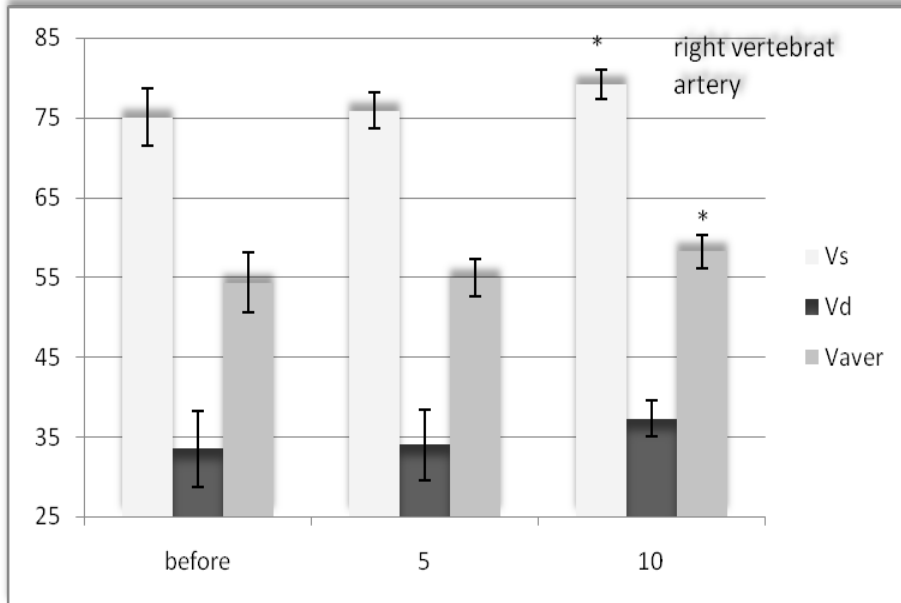
-проба с задержкой дыхания (регистрация по основной артерии)

$$Kp(CO_2) PЦ_{CO_2} = A_{(CO_2)} / A_{aver},$$

$$Kцрв = A(CO_2) - (O_2) / A_{aver} * 100$$

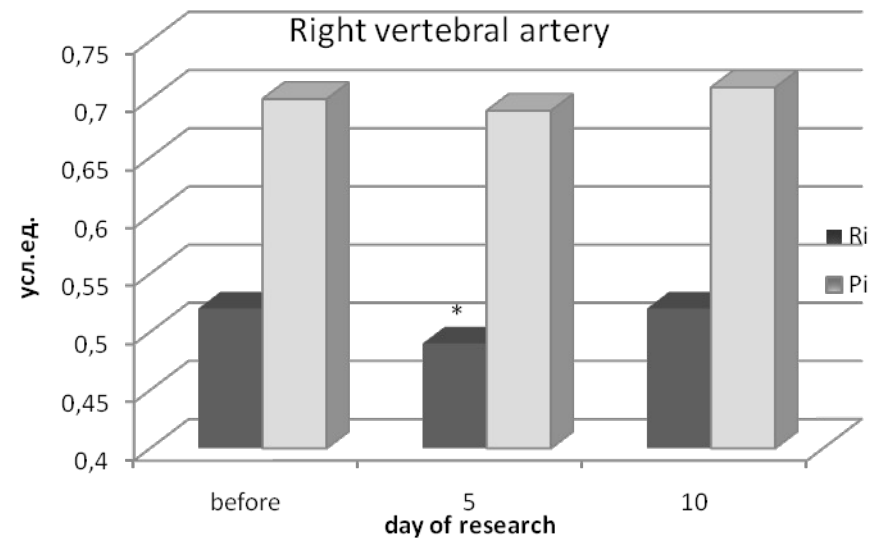
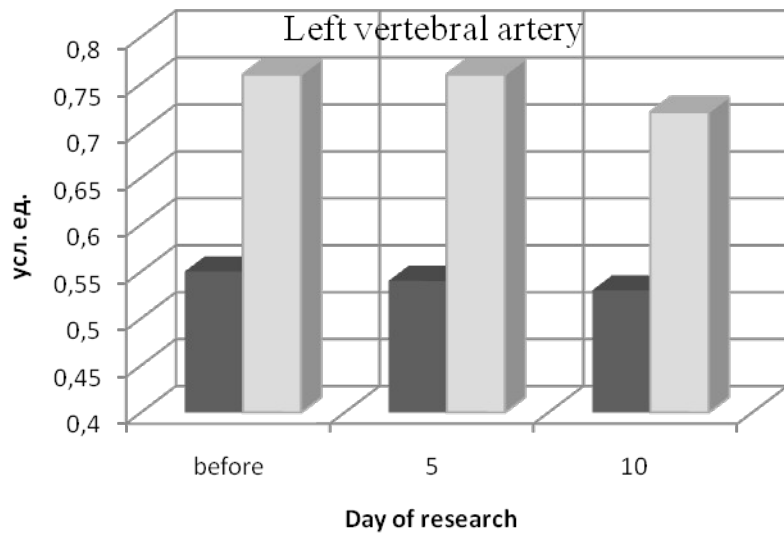
(в норме от 80% и выше)

CHANGES IN DOPPLER ULTRASOUND INDICES ALONG THE VERTEBRAL ARTERIES WHEN EXPOSED TO MILLIMETER RADIATION



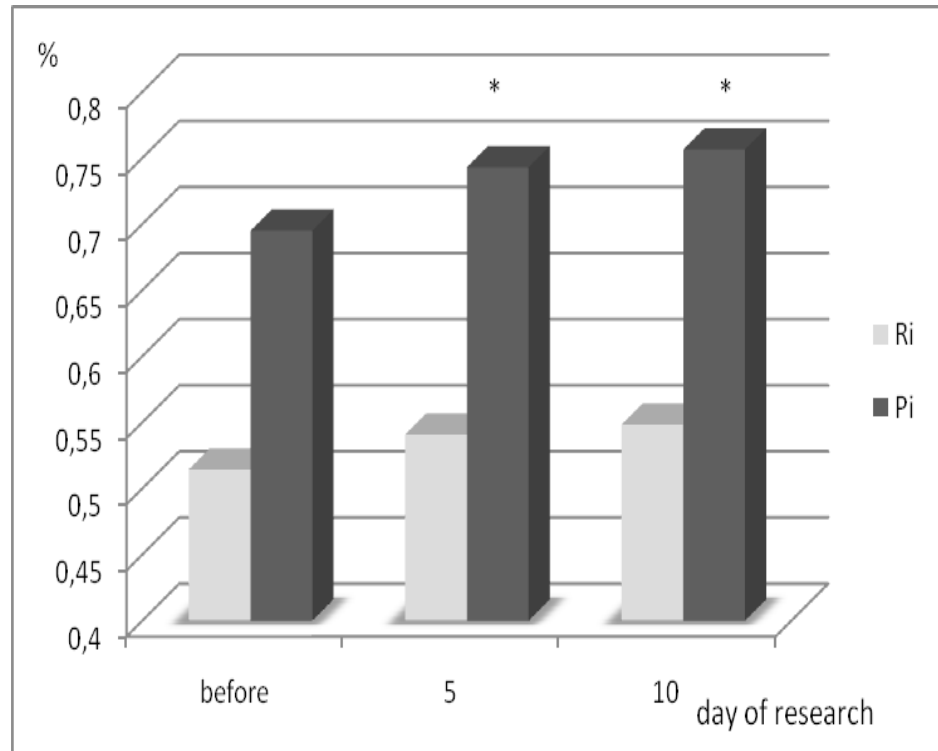
Note: significance of differences according to Fridman test at* - $p < 0,05$.

CHANGES IN DOPPLER ULTRASOUND INDICES ALONG THE VERTEBRAL ARTERIES WHEN EXPOSED TO MILLIMETER RADIATION



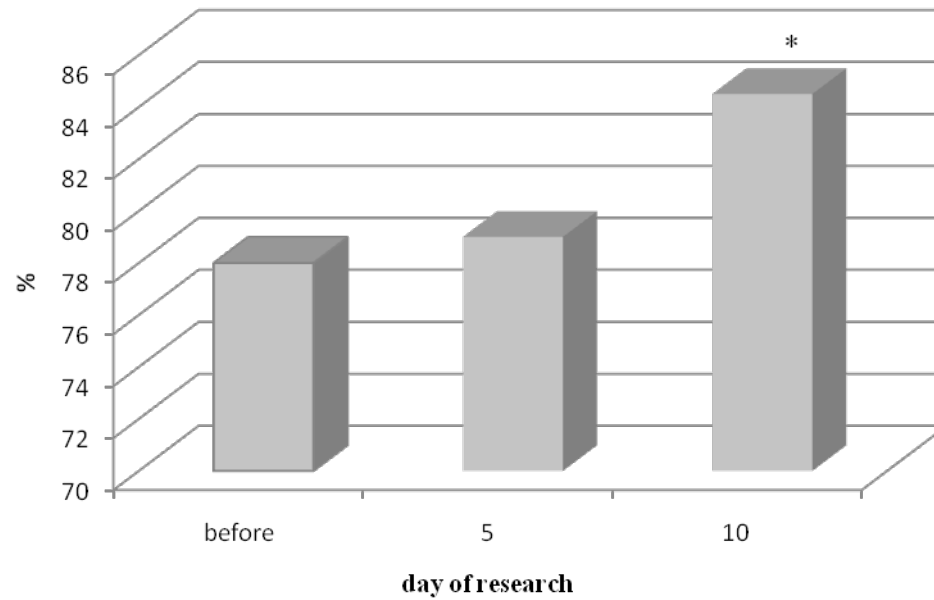
Note: significance of differences according to Fridman test at* - $p < 0,05$

CHANGES OF THE HEMODYNAMIC INDICES ALONG THE MAIN ARTERY AFTER THE ACTION OF THE LOW-INTENSITY MILLIMETRIC RADIATION COURSE



Note: significance of differences according to Fridman test at* - $p < 0,05$.

DYNAMICS OF THE COEFFICIENT OF CEREBROVASCULAR REACTIVITY (CVR) BY THE ACTION OF THE LOW-INTENSITY MILLIMETRIC RADIATION COURSE



Note: significance of differences according to Fridman test at* - $p < 0,05$

Т.о., изменения, наблюдавшиеся при ММ-воздействии, не выходили за рамки нормативных значений, что свидетельствует о мягком модулирующем влиянии на церебральный кровоток, выражающиеся в увеличении скоростных показателей потока крови, так и тех индексов, характеризующих упруго-эластичные свойства сосудов.

тонус церебральных сосудов

Потенциация эндотелий-зависимой вазодилатации (в том числе и сигнальных молекул при действии ММ волн - увеличение экспрессии eNOS, VEGF)

активирующее влияние ММ волн на функционирование пептидергических нервных волокон кожи, выделяющих субстанцию Р, КГРП, VIP, нейротензина, модулирующих сосудистый тонус путем пептидергической иннервации микрососудов

ВЫВОДЫ

1. Низкоинтенсивное миллиметровое излучение (длина волны – 7,1 мм, плотность потока мощности – 9,1 мВт/см²) способствует умеренному возрастанию скоростных показатели артерий вертебро-базилярного бассейна.

2. Миллиметровое излучение способствует нормализации церебро-васкулярной реактивности основной артерии в ответ на изменение газового состава крови.