

Возможности медикаментозной коррекции нарушений микроциркуляции крови и функции эндотелия при хронической венозной недостаточности нижних конечностей

Гурфинкель Ю.И.

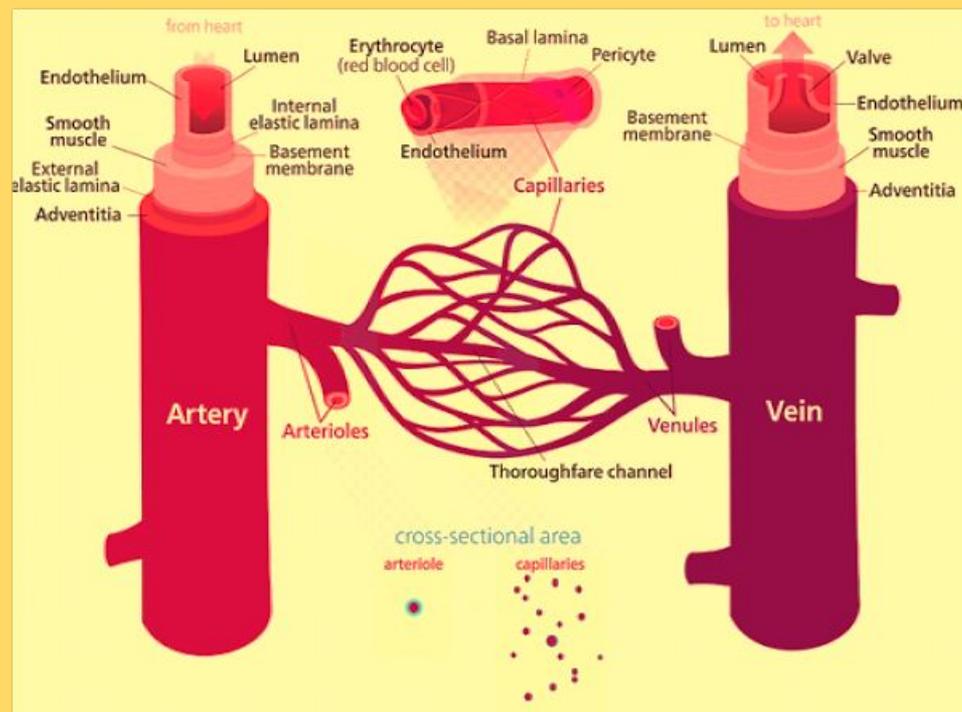
Доктор медицинских наук

Ведущий научный сотрудник

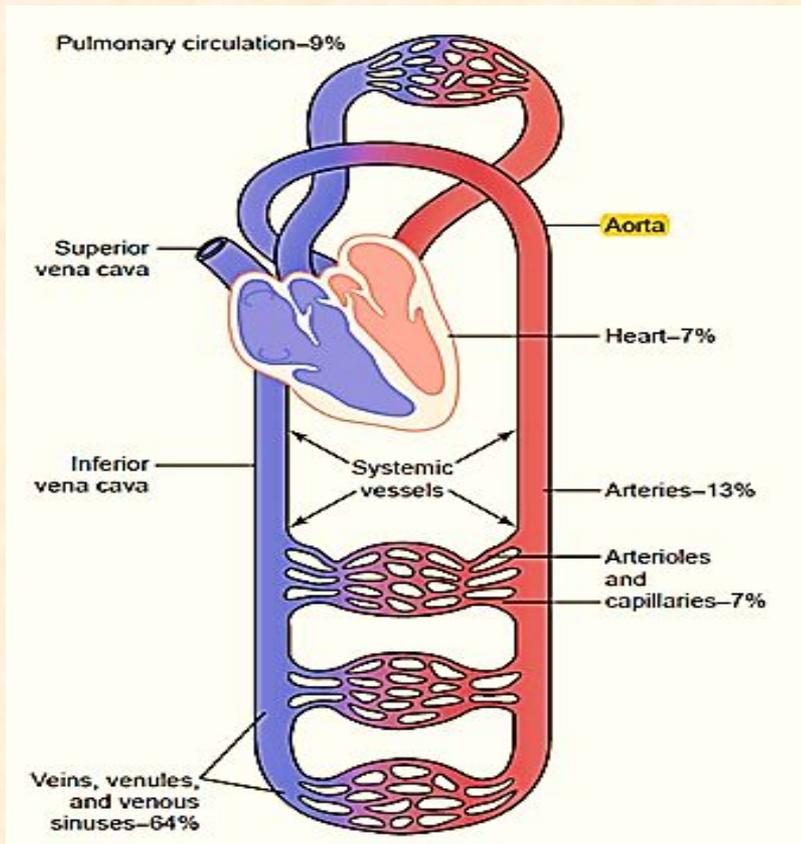
Медицинского Научно-

Образовательного Центра

МГУ им. М. В. Ломоносова



Объем крови в различных участках сосудистой системы



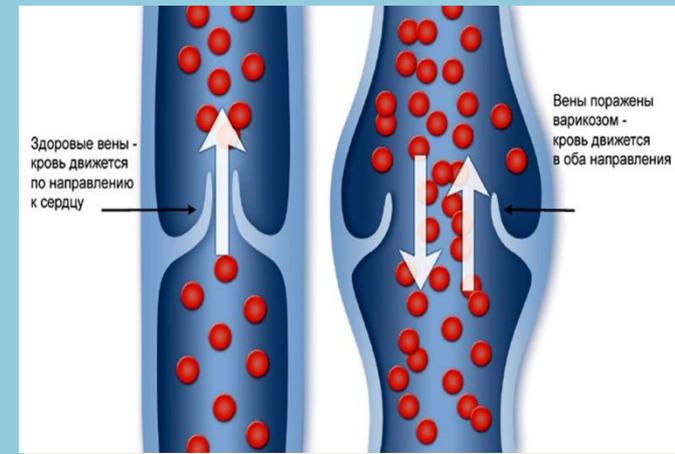
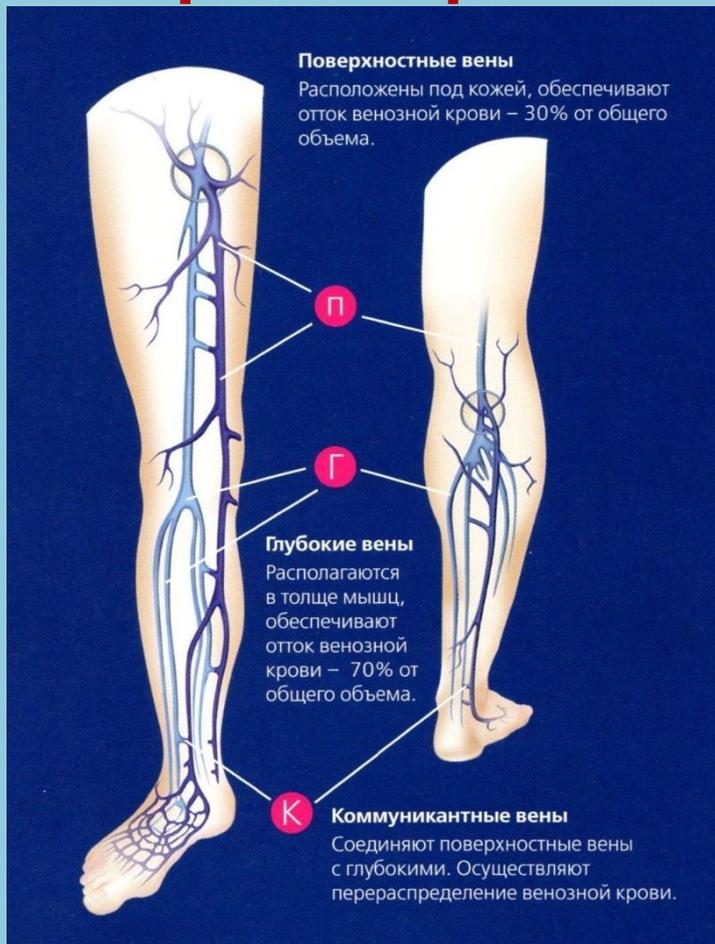
Distribution of blood (in percentage of total blood) in the different parts of the circulatory system.

Около 84% общего объема крови находится в большом круге кровообращения, 16% в сердце и в легких. Из общего объема крови, **64% находится в венах**, 13% в артериях, и только 7% - в артериолах и капиллярах. Сердце вмещает 7%, легкие - 9% общего объема крови.

Удивительно, что в норме в капиллярах находится сравнительно небольшой объем циркулирующей крови. Ведь именно в капиллярах осуществляется газообмен и обмен веществ между

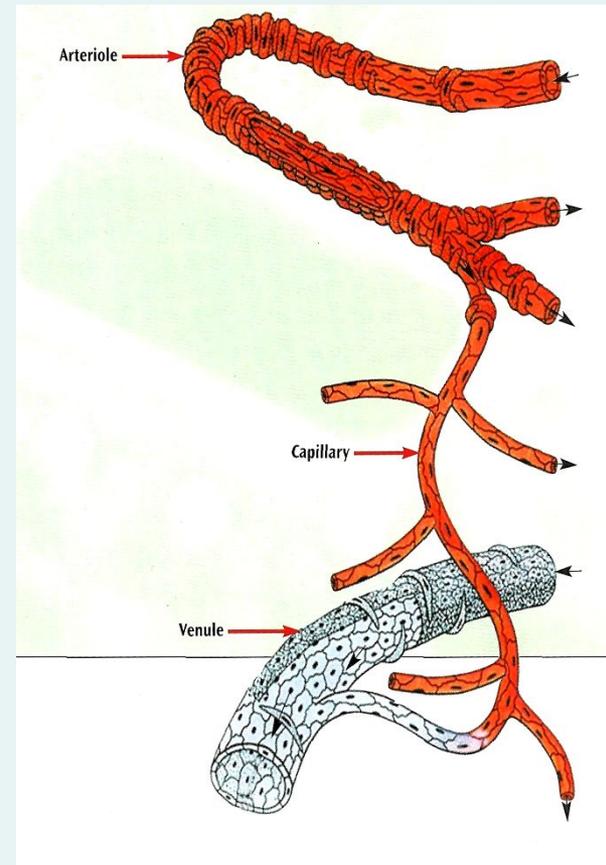
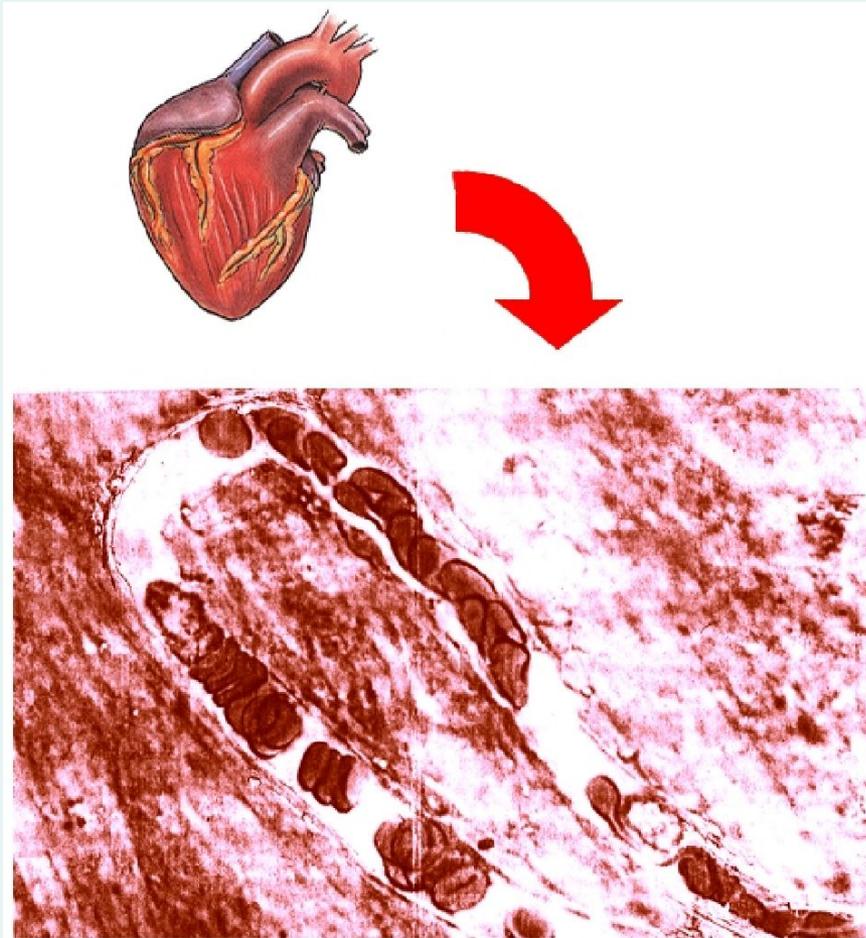
Vessel	Cross-Sectional Area (cm ²)
Aorta	2.5
Small arteries	20
Arterioles	40
Capillaries	2500
Venules	250
Small veins	80
Venae cavae	8

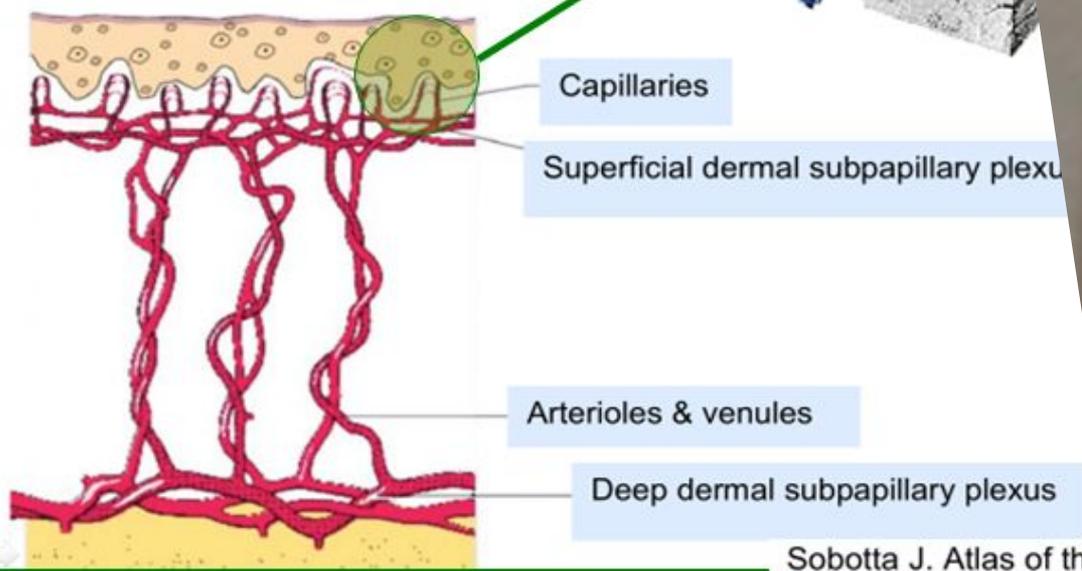
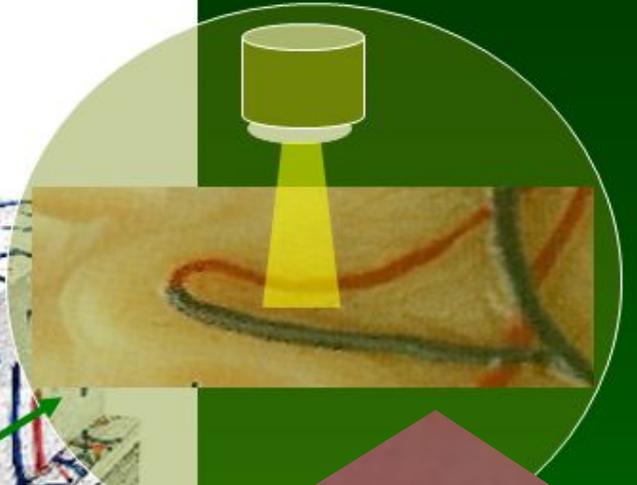
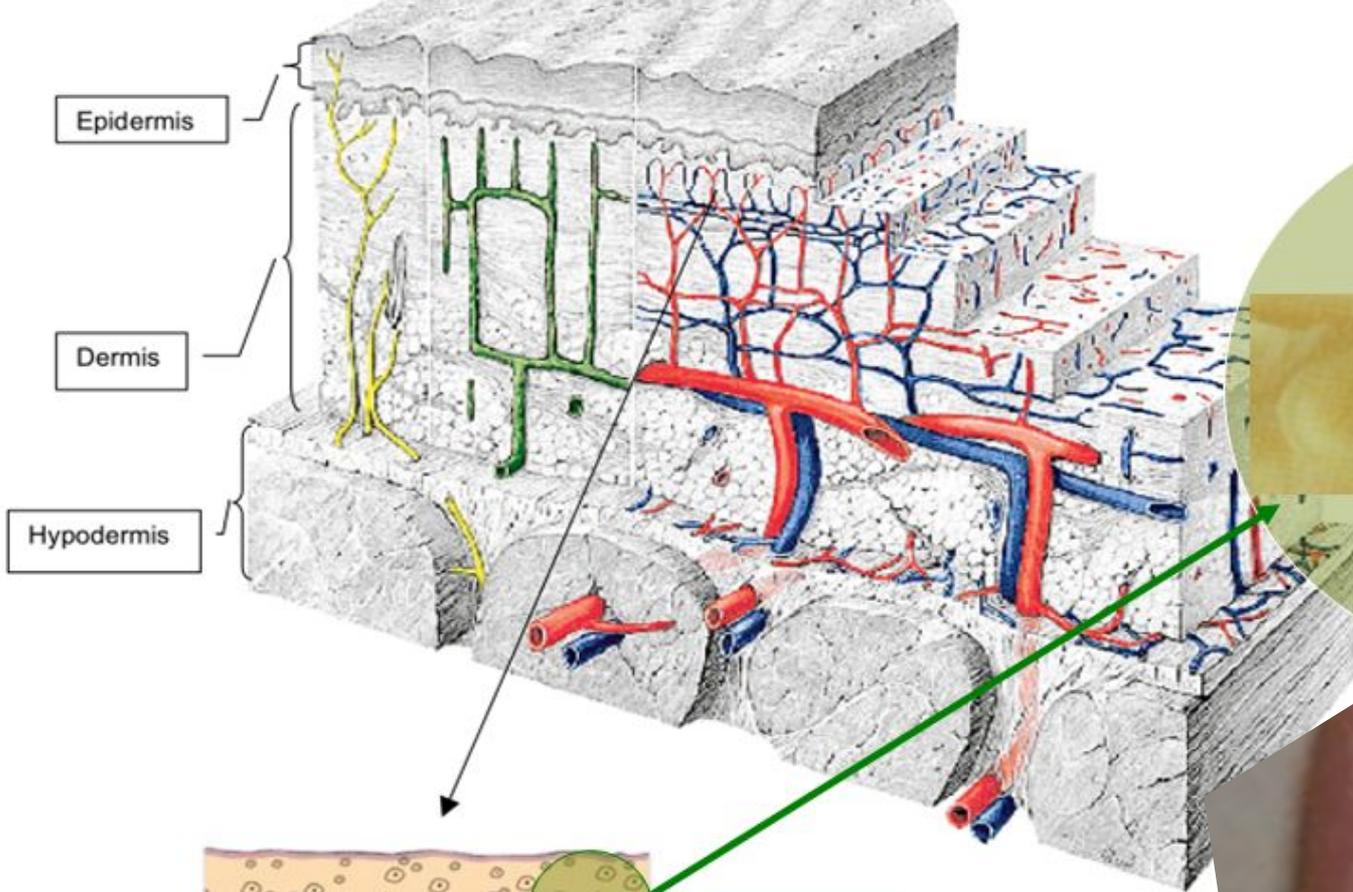
Строение венозного русла в норме и при ХВН-НК



Повышение венозного давления способствует увеличению венозных отделов капилляров. Отечность эндотелиального слоя приводит к неравномерному сужению просвета капилляров, повышает проницаемость их стенок для плазмы, крупных молекул, а также для эритроцитов и фибриногена, что влечет за собой ухудшение обмена между циркулирующей кровью и тканями. Продолжающийся венозный застой и повышение венозного давления приводит к воспалительным изменениям, как в самих капиллярах, так и в окружающих их тканях, способствует нарастанию их отека.

У взрослого человека 10^{11} кровеносных сосудов
99% из них относятся к системе
микроциркуляции (Schmid-Schobein, 2000).





Измерение линейного размера периваскулярной зоны



Линейный размер периваскулярной зоны в норме составляет 80 – 110 микрометров (мкм)

Поиск записи по дате исследования

Искать День 1 Месяц 1 Год 2003

Расчет параметров кровотока

Ручной режим

Размеры Скорость

Автоматический режим

Первый кадр 1 Последний кадр 1 Время расчета:

Открыть файл

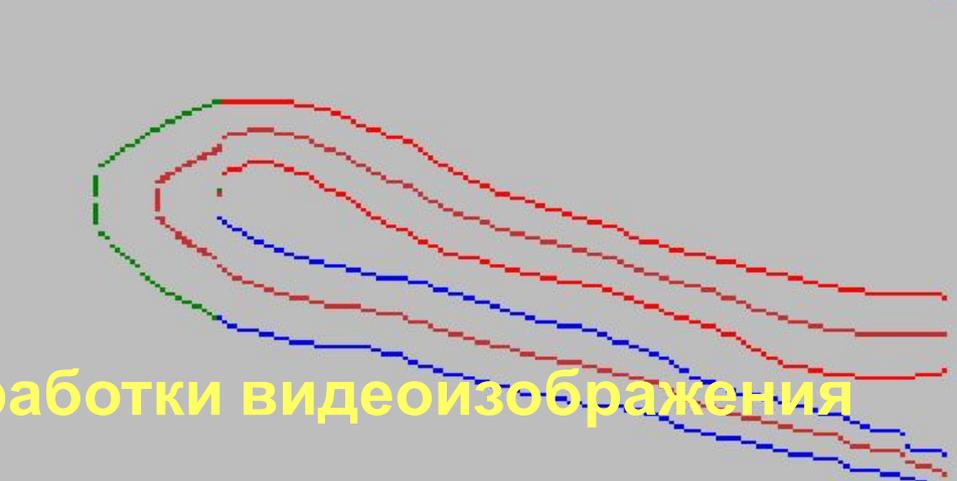
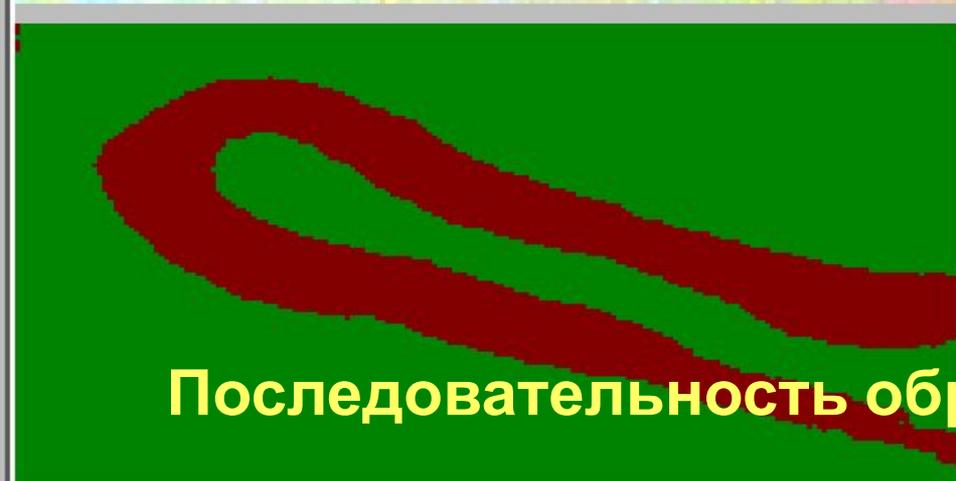
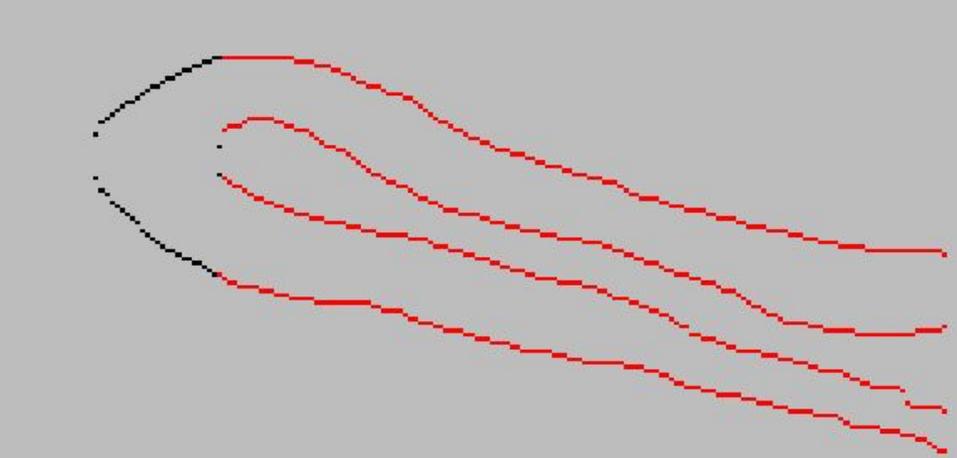
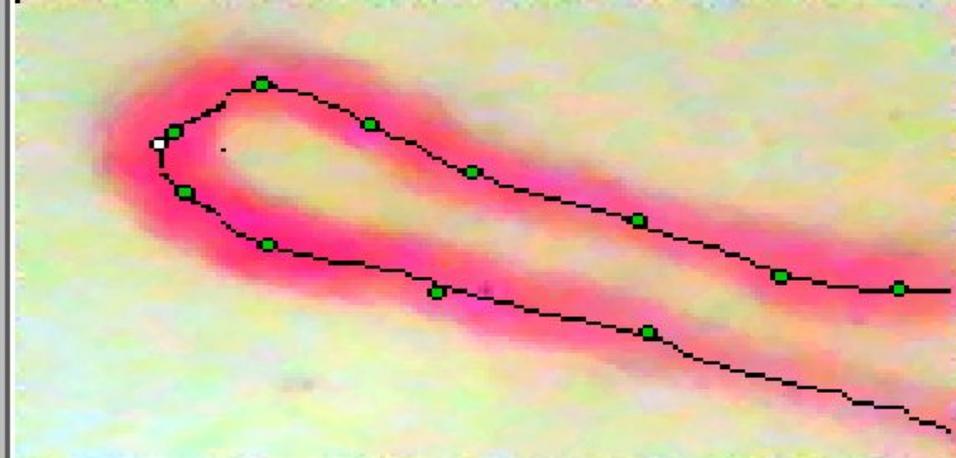
Коррекция изображения

Исходные параметры

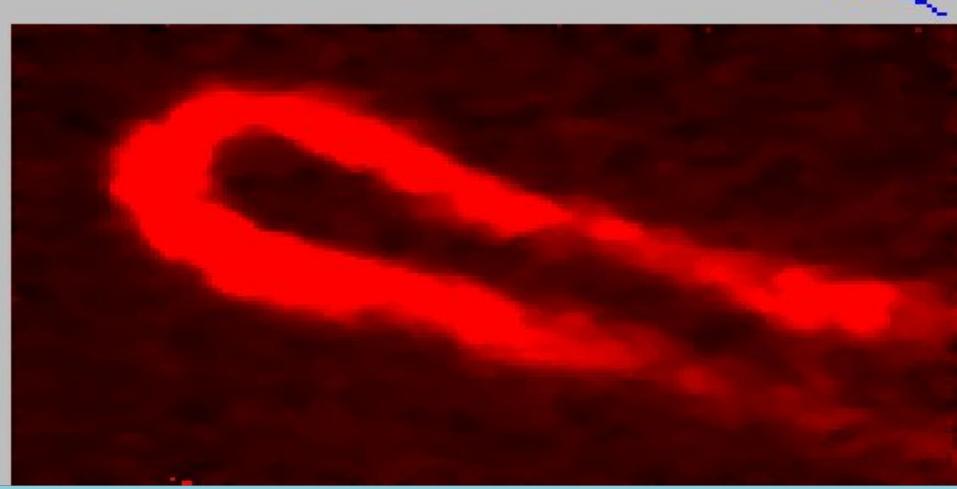
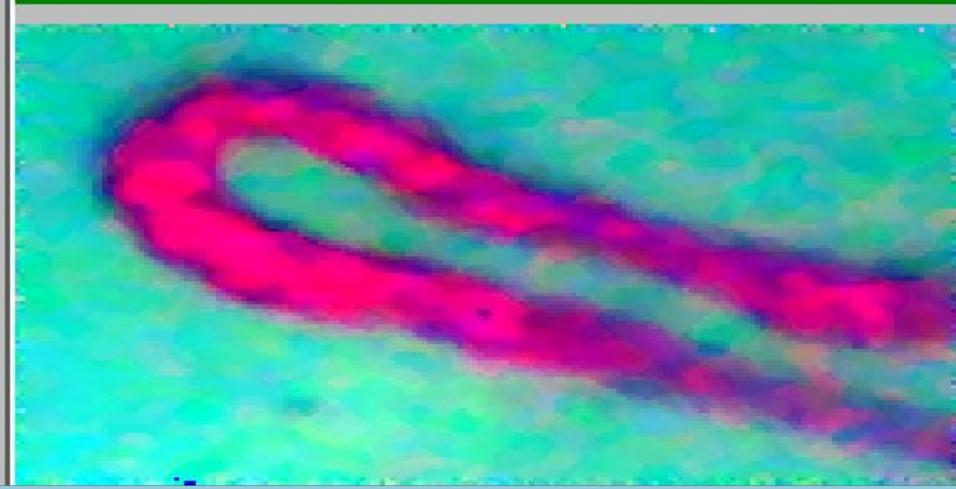
Просмотр записи

Остановить просмотр

Увеличенное изображение



Последовательность обработки видеоизображения

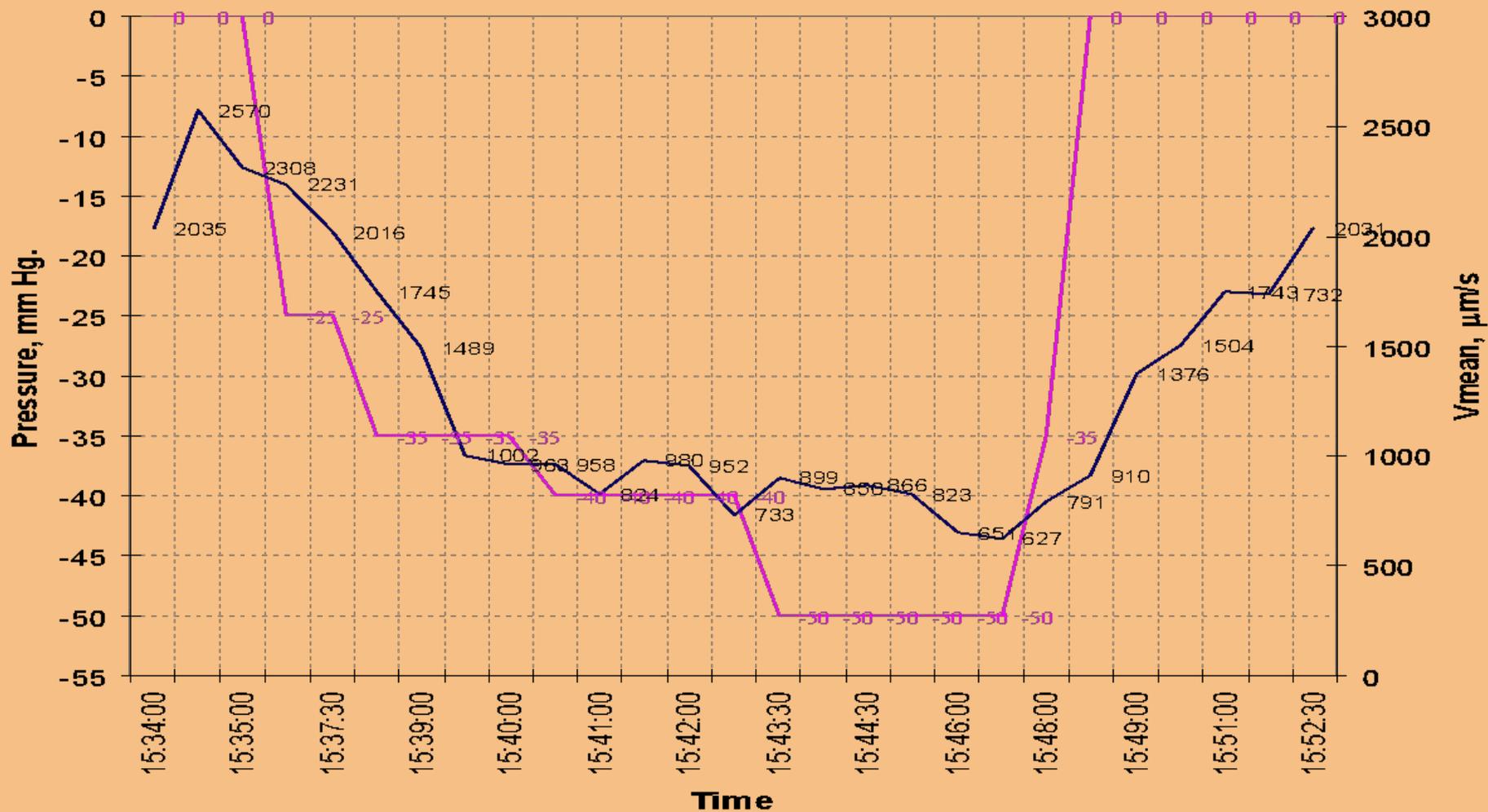


SFINCS-09



ОДНТ-проба и исследование микроциркуляции у здорового добровольца

Динамика скорости капиллярного кровотока при ОДНТ у здорового добровольца
 Розовая кривая – динамика отрицательного давления в аппарате «Чибис»



Ухудшение микроциркуляции, вызванное хронической венозной гипертензией является одним из самых ранних симптомов ХВН-НК. Повышенное венозное давление передается на капиллярное ложе, вызывая хроническое повреждение и нарушение функционирования микроциркуляторного русла. Отечественный препарат Венарус, выпускаемый компанией «Оболенское», входит в группу лекарственных средств, действующим началом которых являются диосмин (450 мг) и гесперидин (50 мг).

Цель исследования: оценить влияние препарата Венарус на параметры микроциркуляции крови и функцию эндотелия у пациентов с ХВН-НК.

Пациенты и методы исследования

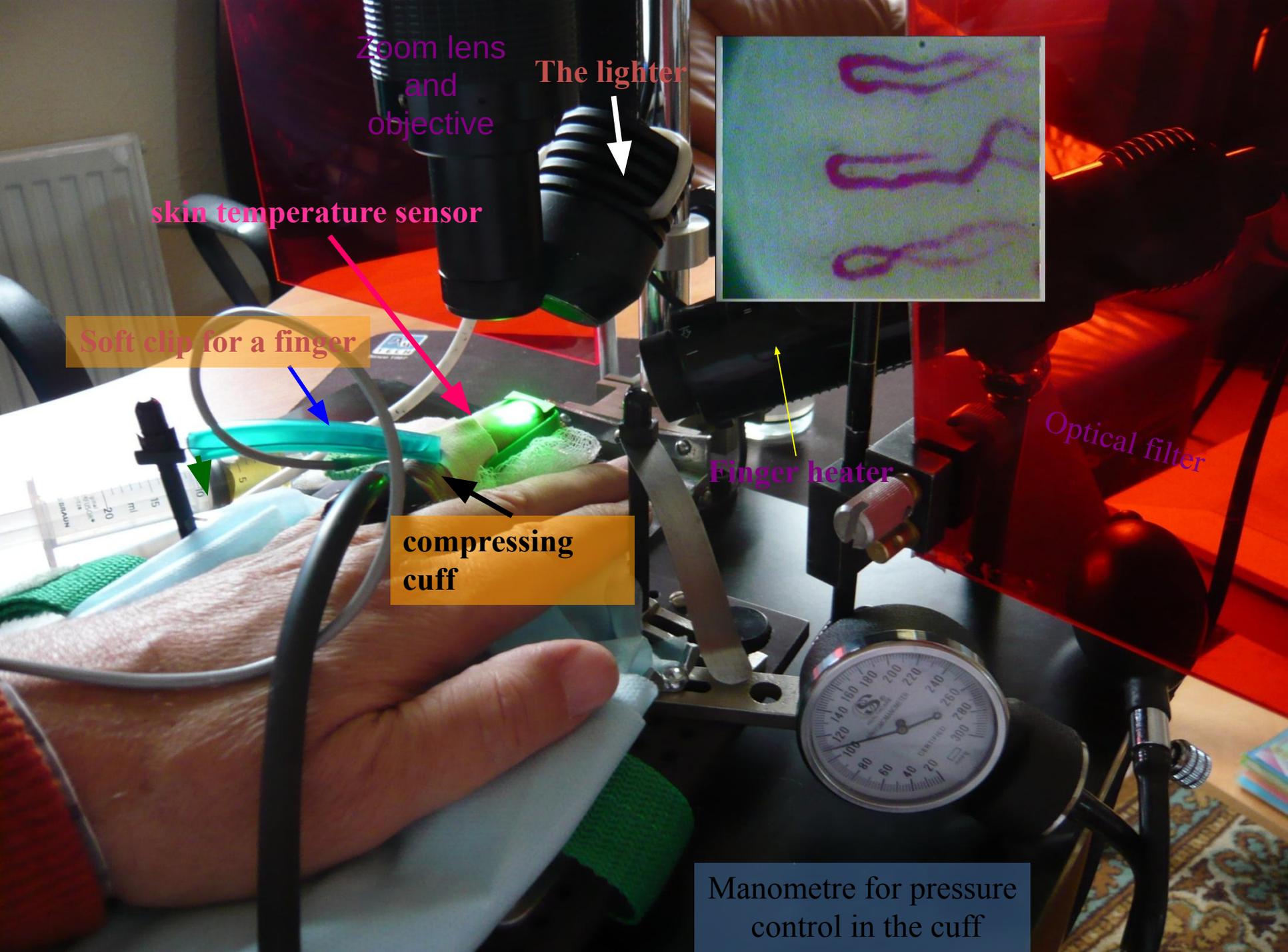
В исследование включены 34 пациента (средний возраст $52,3 \pm 13,8$, женщины: 79,4%) с различной степенью ХВН-НК, которым была показана консервативная терапия. Пациенты разделены на 3 группы по тяжести проявления ХВН (по CEAP). Группа «С2» включала пациентов с варикозным расширением вен нижних конечностей; «С3» - пациенты с выраженным отёчным синдромом, а также смешанная группа, куда вошли пациенты с сочетанием указанных клинических проявлений (С2, С3).

Все пациенты получали **Венарус** в дозировке 500 мг 2 раза в день. Спустя 21 день (± 2 дня) проводился контрольный осмотр и повторная оценка всех вышеописанных параметров. Все пациенты до начала и в течение всего исследования постоянно носили компрессионный трикотаж (2 класс компрессии).

Цифровая неинвазивная капилляроскопия

Для исследования капиллярного кровотока ногтевого ложа применялся цифровой капилляроскоп («Капилляроскан-1», Россия) с высокоскоростной CCD-камерой (640 x 480 px, 200 fps full frame), Japan) при общем увеличении (125x) и (400x).

Накануне исследования (за 12 часов) испытуемые воздерживались от курения, от употребления кофеинсодержащих напитков. Исследование проводилось в положении сидя после 15-20 минут отдыха в условиях постоянной температуры в помещении (22-24 градуса по Цельсию). Рука испытуемого находилась на уровне сердца. Капиллярный кровоток изучался в эпонихии 4-го или 3-го пальцев левой руки, для чего исследуемый палец помещался в специальное фиксирующее устройство с мягким прижимом средней фаланги исследуемого пальца по дорсальной поверхности для полной иммобилизации во время исследования. Исследование микроциркуляции крови в нижних конечностях проводилось в эпонихии большого пальца ноги. Измерение температуры кожи рядом с эпонихием проводилось с помощью бесконтактного термометра Ri-thermo N (Riester, USA). При 400-кратном увеличении записывалось не менее 6-10 видеофрагментов для последующего количественного анализа.



Zoom lens
and
objective

The lighter



skin temperature sensor

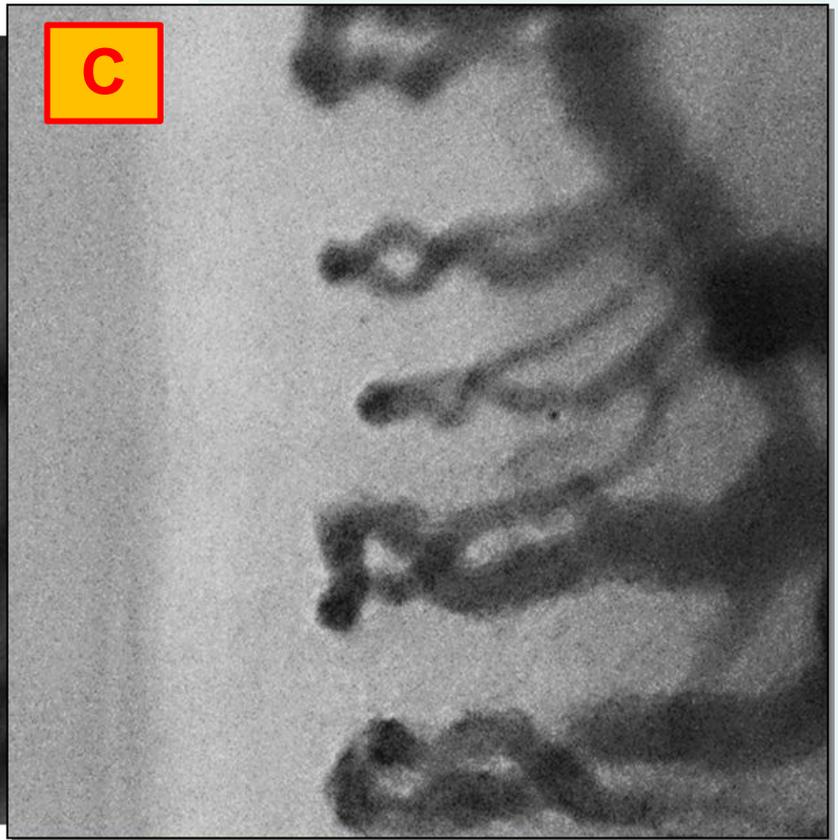
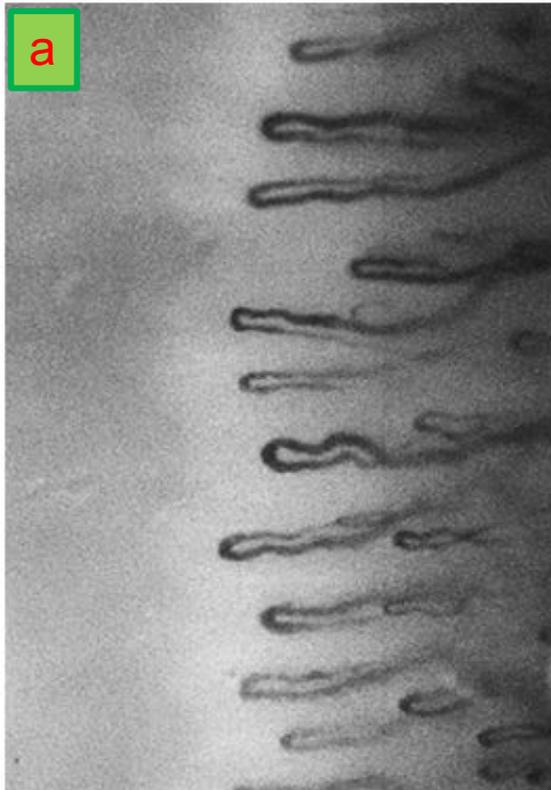
Soft clip for a finger

compressing
cuff

Finger heater

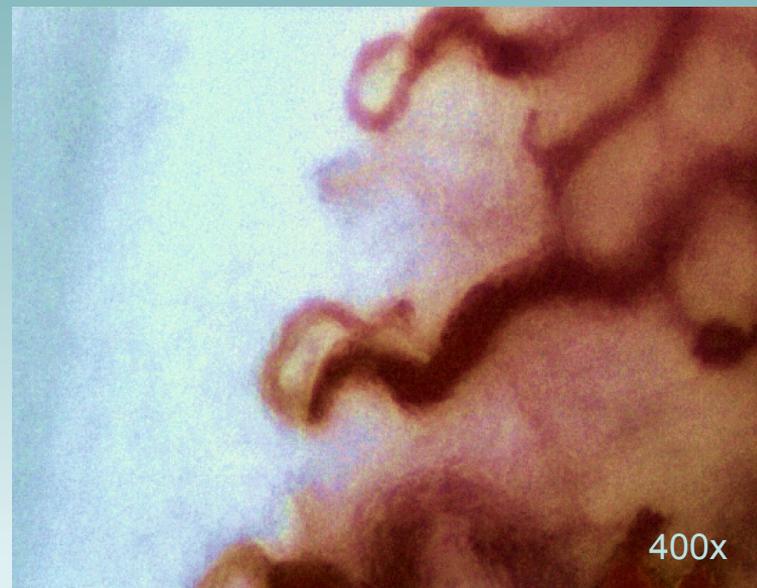
Optical filter

Manometre for pressure
control in the cuff



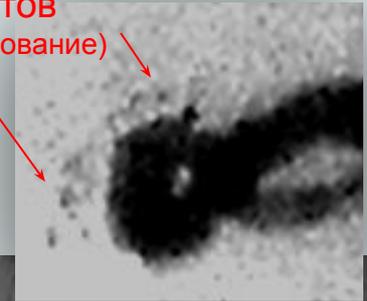
Слева (а) капилляры ногтевого ложа кисти здорового человека. Справа (в, с) капилляры ногтевого ложа кисти пациента с ХВН-НК с выраженной картиной расширения венозных отделов капилляров и признаками гипертензии венозного русла (125х) и (400х)

Пациент с ХВН-НК, 52 г.

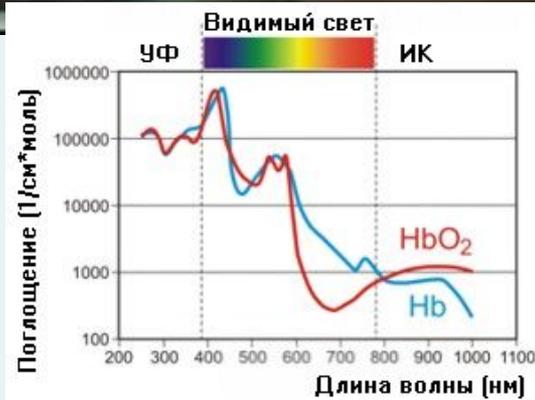




Диapedез эритроцитов (контрастирование)



Диapedез эритроцитов



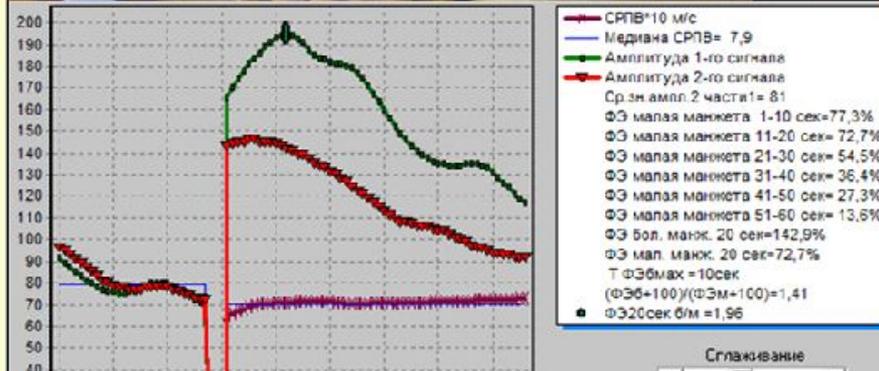
«Клубок» капиллярных петель в эпонихии большого пальца ноги пациента с ХВН-НК с неоднородным заполнением капилляров форменными элементами крови и признаками диapedеза эритроцитов в переходном отделе капилляра (400x) вследствие сопротивления току крови в венозном отделе. Более темные участки – скопление эритроцитов.

Функция эндотелия

Функция эндотелия определялась аппаратом «Тонокард» (АМДТ, Россия), **методом пульсовой тонометрии**. В течение 30 секунд с помощью манжеты, наложенной на запястье и соединенной с датчиком, производится автоматический замер амплитуд пульсовых волн артерий запястья. Затем в манжету, расположенную на плече, подается воздух под давлением, превышающим САД пациента на 30-40 мм рт. ст. По окончании трехминутной гиперемии, также автоматически проводится повторный замер амплитуд пульсовых волн на артериях запястья в течение 60 сек. ЭФ определяется как отношение средних значений амплитуд пульсовых волн после и до пережатия, выраженное в процентах. В норме значение ЭФ для этой методики составляет 30-60%. Одновременно с определением ЭФ на отрезке циклограммы до и после 3-минутного пережатия проводится измерение скорости распространения пульсовой волны. Их соотношение, выраженное в процентах, обозначается как Δ СРПВ, что отражает упруго-вязкие свойства сосудистой стенки.

Двукратное измерение АД и пульса производилось автоматически через 2 мин после окончания пробы с гиперемией. При этом соблюдалась строгая последовательность регистрации параметров, чтобы исключить возможность влияния пробы с гиперемией на скорость капиллярного кровотока.

Определение функции эндотелия



Автоматическое определение функции эндотелия на плечевой артерии (зеленая кривая) и артериях запястья (красная кривая)

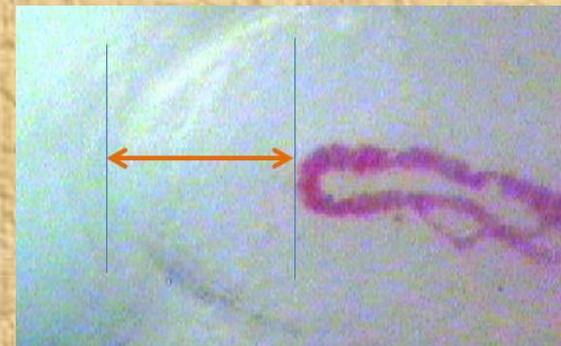
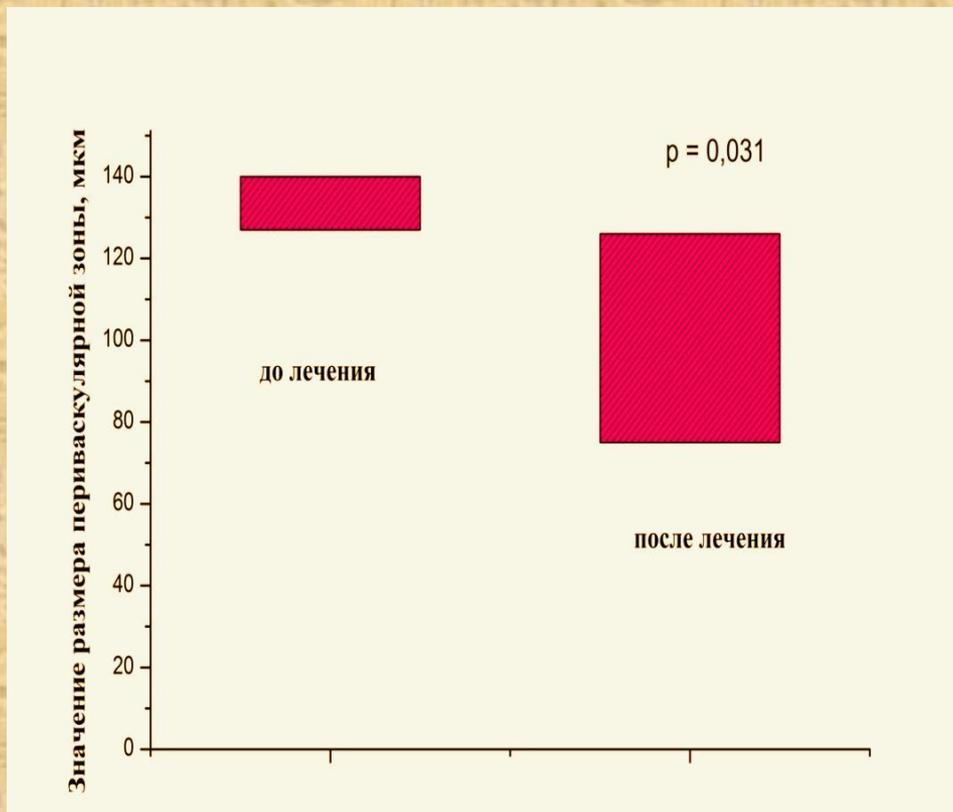
Метод пульсовой тонометрии включает в себя предварительное измерение амплитуд пульсовых волн, затем пережатие артерии на 3 мин с последующим расчетом прироста амплитуд пульсовых волн в процентах.

Возможность определения времени от окончания пережатия до максимума выделения монооксида азота

Результаты исследований

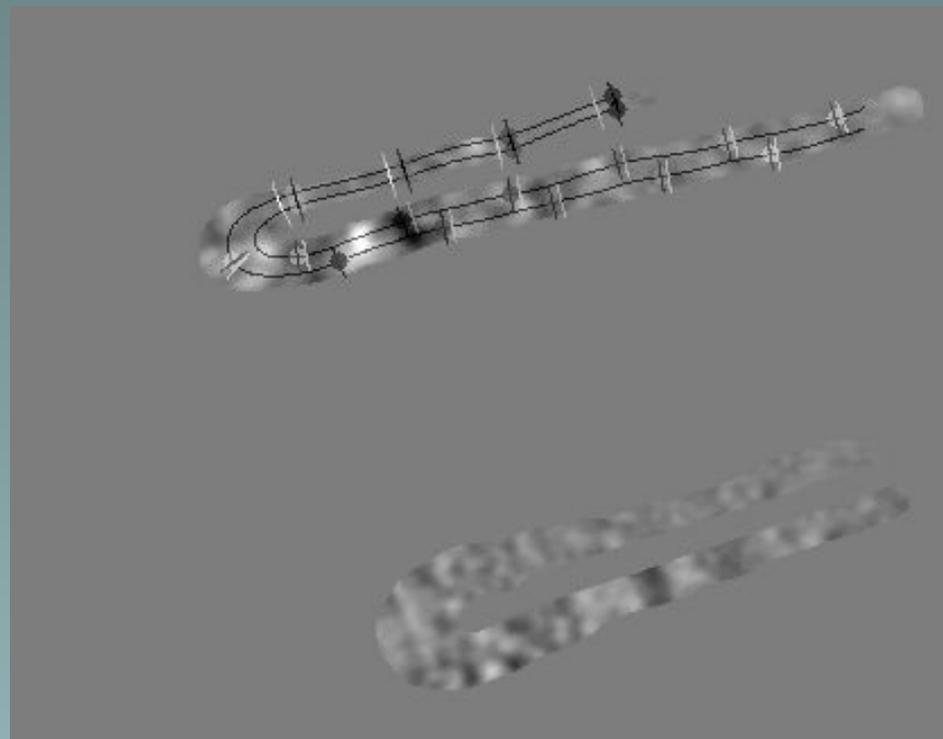
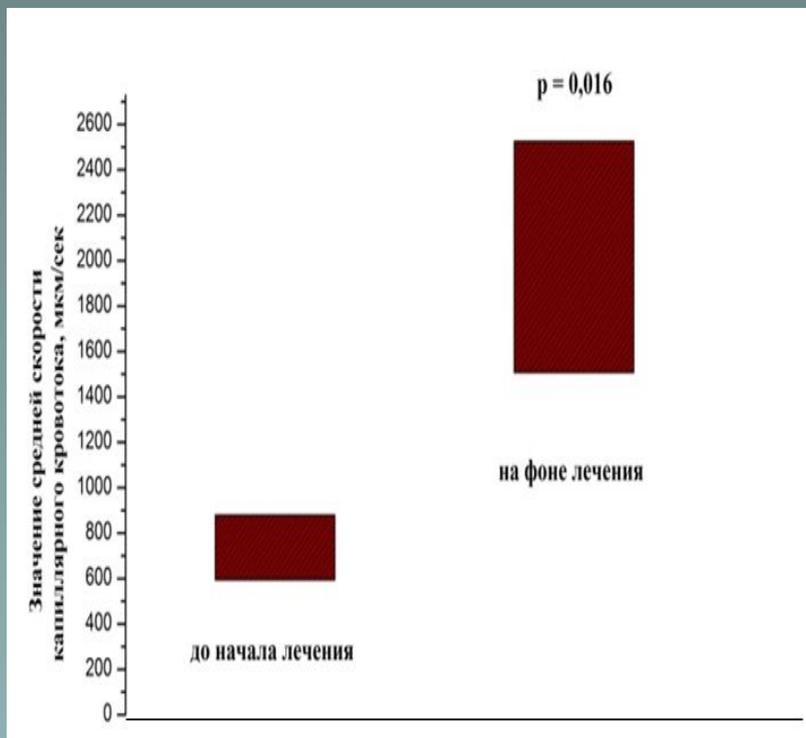
На фоне лечения препаратом «Венарус» у всех пациентов отмечена положительная динамика в виде уменьшения субъективной и объективной симптоматики. Наибольший клинический эффект при приеме препарата отмечен в группах с выраженным проявлением отека нижних конечностей (С3) и сочетанием отечного синдрома и варикозного расширения вен (С2,3).

У пациентов этой группы на фоне терапии выявлено достоверное увеличение скорости капиллярного кровотока и функции эндотелия. Наибольшая эффективность препарата Венарус выявлена у пациентов с исходно сниженной скоростью капиллярного кровотока. Венарус, уменьшая степень отечности капилляров и прилежащих тканей нижних конечностей, увеличивает пассаж крови в системе микроциркуляции.



Динамика линейного размера периваскулярной зоны на фоне приема препарата Венарус у пациентов группы С2,3 ($p = 0,031$).

Динамика средних значений скорости капиллярного кровотока на фоне лечения Венарусом в группе пациентов (С2,3)



Методика обработки изображения по М. Волкову и Н. Маргарянцу, Университет ИТМО, Санкт Петербург, 2015

- ❑ Исследование показало достоверное уменьшение малеольярной окружности голеней, как эквивалента отечного синдрома у пациентов группы С3 при приеме препарата Венарус.

- ❑ У пациентов группы с исходно сниженной скоростью капиллярного кровотока выявлена наибольшая эффективность препарата Венарус, отмечено достоверное увеличение скорости капиллярного кровотока и функции эндотелия. На фоне лечения препаратом Венарус определяется уменьшение средних диаметров венозных отделов капилляров (венотонический эффект).

- ❑ Наибольший эффект от лечения препаратом Венарус можно ожидать у пациентов с ХВН-НК с исходно повышенной отечностью периваскулярных тканей и снижением средней скорости капиллярного кровотока, а также у пациентов со сниженной функцией эндотелия.

АНГИОЛОГИЯ И СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ



Издательство
АНГИОЛОГИЯ ИНФО

**Спасибо
за внимание!**

В этом номере

**КОРРЕКЦИЯ ПАРАМЕТРОВ
МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ КРОВИ
И ФУНКЦИИ ЭНДОТЕЛИЯ
ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ
ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

ГУРФИНКЕЛЬ Ю.И.,
САСОНКО М.Л., ТАЛОВ Н.А.

**ANGIOLOGY
AND VASCULAR
SURGERY**
Том 23
2'2017