

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method
in patients with venous pathology of the lower
extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

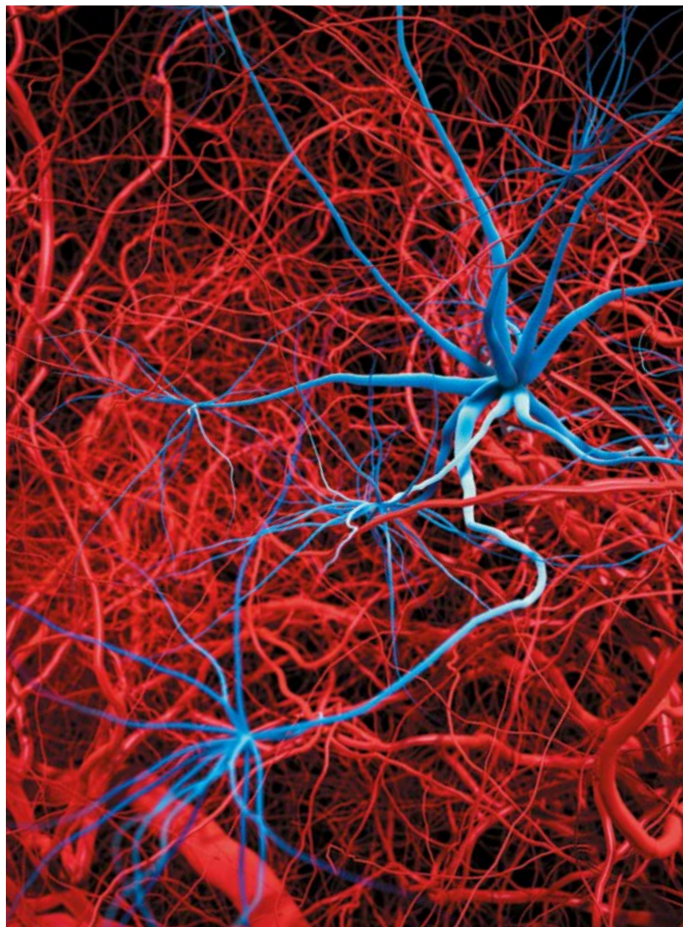
ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА



Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method
in patients with venous pathology of the lower
extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

АВТОР

Д.м.н. Г.В. Яровенко

ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, Самара

G.V. Yarovenko

Samara State Medical University

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method
in patients with venous pathology of the lower
extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

Цель исследования: изучить применение инфракрасного излучения для обследования больных с флеботромбозом, посттромбофлебитической болезнью и варикозной болезнью нижних конечностей.

Материал и методы: проведено тепловизионное обследование пациентов с венозной патологией в совокупности с оценкой клинической картины и данных цветового доплеровского картирования (ЦДК). Изучены термограммы нижних конечностей 25 практически здоровых лиц и 32 пациентов с тромбозом глубоких вен нижних конечностей. Термографические исследования нижних конечностей были выполнены у 50 больных посттромбофлебитической болезнью в стадии окклюзии и реканализации и 142 больных варикозной болезнью в стадии декомпенсации.

Результаты исследования: на термограммах при флеботромбозе визуализировалась зона выраженной гипертермии на голени, если патологический процесс находился в подколенной вене, и всей конечности, если процесс локализовался в илеофemorальном сегменте. Уровень гипертермии составлял от 39 до 40,8 °С. У пациентов с флеботромбозом отмечалось замедление тока лимфы, вплоть до блокады регионарных лимфатических коллекторов. Показатели минимальной температуры конечностей у пациентов с посттромбофлебитической болезнью нижних конечностей значительно возрастали по сравнению с аналогичными показателями у здоровых людей. На термограммах у пациентов с варикозной болезнью отмечали изменения максимальной температуры во всех сегментах конечностей. На бедре, в нижней и верхней половинах голени с обеих сторон максимальная температура увеличивалась более чем на 2 °С, в нижней половине бедра слева и справа — более чем на 1,7 °С.

Заключение: термография позволяет выявлять не определяемые при визуальном осмотре или маловыраженные патологические изменения, что имеет большое значение для обследования больных с заболеваниями вен нижних конечностей. **Ключевые слова:** термографическое исследование, термография, термограмма, флеботромбоз, посттромбофлебитическая болезнь, варикозная болезнь.

Для цитирования: Яровенко Г.В. Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей // РМЖ. 2018. № 6(II). С. 50–53.

Aim: to study the change of infrared radiation for the examination of patients with phlebothrombosis, post-thrombophlebitic disease, and lower limb varicose vein disease.

Patients and Methods: thermography in patients with venous pathology was performed in conjunction with the evaluation of the clinical picture and data of Color Flow Mapping (CFM). The thermograms of the lower extremities of 25 healthy persons and 32 patients with deep vein thrombosis of the lower extremities were studied. Thermographic studies of the lower extremities were performed in 50 patients with post-thrombophlebitic disease at the stage of occlusion and recanalization and 142 patients with varicose disease at the stage of decompensation.

Results: on thermograms with phlebothrombosis, a zone of severe hyperthermia was visualized on the lower leg if the pathological process was in the popliteal vein and the entire limb if the process was localized in the iliofemoral segment. The hyperthermia level ranged from 39 to 40.8 °C. In patients with phlebothrombosis, there was a slowdown in lymph flow, to the extent of

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method in patients with venous pathology of the lower extremities

a blockade of regional lymph node basins. Indicators of the extremities' minimum temperature in patients with lower extremity post-thrombophlebitic disease significantly increased compared with those in healthy people. On thermograms in patients with the varicose disease, changes in the maximum temperature were noted in all segments of the extremities. On thigh, on either side of the lower and upper half of the lower leg, the maximum temperature increased by more than 2 °C, in the lower half of the thigh on either side — more than 1.7 °C.

Conclusion: thermography makes it possible to identify not detected by visual examination or ill-defined pathological changes, which is of great importance for the examination in patients with the vein disease of the lower extremities.

Key words: thermographic study, thermography, thermogram, phlebothrombosis, post-thrombophlebitic disease, varicose disease.

For citation: Yarovenko G.V. Thermography as an examination method in patients with venous pathology of the lower extremities // RMJ. 2018. № 6(II). P. 50–53.

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

ВВЕДЕНИЕ

Методы исследования организма человека становятся с каждым годом более совершенными. К их числу относится термография, заключающаяся в инструментальной визуализации теплового поля, детектировании на расстоянии с помощью специальных оптических систем инфракрасных лучей и превращении их в электрические сигналы в виде изображения на экране дисплея. Эти изображения представляют собой температурный рельеф поверхности тела со всеми его особенностями, обусловленными физиологическими процессами, протекающими в глубине органов и тканей человека [1, 2].

Термографическое изображение нижних конечностей отличается практически полной симметрией рисунка, при этом коленный сустав и нижняя треть голени имеют пониженную тепловизионную картину, в то время как верхняя и средняя трети голени демонстрируют высокий уровень инфракрасного излучения. На бедре тепловизионный рисунок по интенсивности инфракрасного излучения занимает промежуточное положение [3].

Тепловизионное исследование применяется как дополнительный метод диагностики при флеботромбозе, посттромбофлебитической болезни и варикозной болезни нижних конечностей в различных стадиях и формах. Венозный стаз проявляется в зависимости от патологии в виде тотальной или сегментарной гипертермии или линейных (локальных) участков гипертермии на нижних конечностях [4, 5]. Наиболее часто при магистральном типе строения венозной системы — по медиальному краю конечности. Если строение венозной системы имеет рассипной тип, то наряду с контрастированием ствола большой подкожной вены визуализируются ее варикозно расширенные притоки [6].

Целью исследования явилось изучение изменений инфракрасного излучения у больных с флеботромбозом, посттромбофлебитической болезнью и варикозной болезнью нижних конечностей.

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method
in patients with venous pathology of the lower
extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В клинике госпитальной хирургии СамГМУ было проведено тепловизионное исследование с использованием модифицированного спутникового тепловизора (разрешающая способность до 0,001 °С) пациентов в совокупности с оценкой клинической картины и данных цветового доплеровского картирования (ЦДК). Термография выполнялась в утренние часы при температуре воздуха в помещении 23,0±1,0 °С, скорости движения воздуха не более 0,25 м/с, относительной влажности 50–75%.

Перед тепловизионным исследованием нижних конечностей исключают прием лекарственных средств, проведение физических и физиотерапевтических процедур. За несколько часов до обследования исключают физические нагрузки, курение. Обследование проводится в положении больного сидя или стоя, с расстоянием до него в пределах от 1,5 до 2,0 м в зависимости от области исследования.

Мы рассчитывали площадь гипертермии после ее контрастирования, выделения области и пересчета в сантиметры квадратные с использованием установленного нами коэффициента пересчета -22,73 (официальная регистрация программы для ЭВМ № 2002610214 от 19.02.2002 г.) Индекс площади гипертермии рассчитывали как отношение суммарной площади с температурой, превышающей средний показатель нормы для данной области, к общей площади данной области [7].

Нами обследованы нижние конечности 25 практически здоровых лиц, а также 32 пациентов с тромбозом глубоких вен нижних конечностей (возраст – от 24 до 73 лет; 24 женщины, 8 мужчин). Термографические исследования микроциркуляции нижних конечностей выполнены у 50 больных посттромбофлебитической болезнью в стадии реканализации (возраст – от 18 до 79 лет; 38 женщин, 12 мужчин). Количественные показатели термограмм нижних конечностей изучены у 142 больных варикозной болезнью в стадии декомпенсации (возраст – от 21 года до 83 лет; 96 женщин, 46 мужчин).

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method in patients with venous pathology of the lower extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Кроме клинической картины, данных ЦДК в диагностике заболевания в качестве дополнительного метода мы использовали тепловизионное исследование с компьютерной обработкой полученных данных. На термограмме эта патология проявлялась наличием зоны выраженной гипертермии на голени, если патологический процесс находился в подколенной вене, и всей конечности (больше на бедре), если процесс локализовался в илеофemorальном сегменте. Уровень гипертермии достигал значительных показателей — от 39 до 40,8 °С. Наиболее высокий уровень инфракрасного излучения локализовался в паховой области и сохранялся высоким после купирования симптомов заболевания, таких как боль, отек, цианоз. Сохранение высокого уровня гипертермии на конечности после проведенного курса лечения является диагностическим признаком недостаточного объема выполненной консервативной терапии, поэтому необходимо было ее продолжение в условиях стационара.

У пациентов с флеботромбозами определялось замедление тока лимфы, вплоть до блокады регионарных лимфатических коллекторов, вовлеченных в перифлеблит. В таких случаях происходило регионарное нарушение лимфооттока, поскольку дренаж лимфы из этих областей осуществляется в основном в паховые лимфатические узлы. Если преобладал венозный стаз, то отек конечности был плотный и напряженный, при наличии же значительного лимфостатического компонента он был более мягким, а при пальпации конечности оставались углубления от пальцев, хотя и не столь выраженные, как при недостаточности кровообращения или слоновости. Как правило, через 3–4 сут после развития окклюзии венозный стаз уменьшался, отек спадал, становился мягким. Так как подтвердить изменения в лимфатических узлах пораженной конечности неинвазивными методами невозможно, мы проследили динамику тепловизионных изменений в проекции подколенных и паховых лимфатических узлов [7]. Чем дольше было заболевание, тем более выражены были локальные патологические изменения в проекции лимфатических узлов в виде гипертермии (рис. 1).

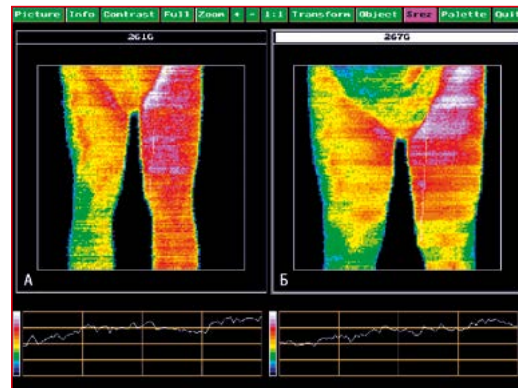


Рис. 1. Термограмма больного Г. в динамике проведенного консервативного лечения.

А — до лечения с проведенным вертикальным термопрофилем от внутренней трети паховой связки до внутреннего надмыщелка бедра; Б — после лечения с аналогичным термопрофилем

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method in patients with venous pathology of the lower extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

Это проявление характеризует нарастающий лимфатический стаз (табл. 1), т. е. замедление тока лимфы по лимфатическому узлу. Соответственно лечение должно быть направлено на купирование патологических процессов как в венозной, так и в лимфатической системе.

С учетом приведенных данных мы установили, что уровень инфракрасного излучения в проекции лимфатических узлов не возвращается к исходным значениям как в раннем, так и в отдаленном периоде после перенесенного тромбоза глубоких вен [7].

Таблица 1. Уровень инфракрасного излучения в проекции паховых и подколенных лимфатических узлов у больных тромбозом глубоких вен и посттромбофлебитической болезнью нижних конечностей (М±m)

Форма заболевания	Термопрофиль исследуемой области (°С)			
	паховой		подколенной	
	справа	слева	справа	слева
Здоровые люди, n=25	37,93±0,16	38,02±0,12	38,96±0,19	37,26±0,13
Тромбоз глубоких вен конечностей, n=32	38,81±0,22	39,31±0,17	39,26±0,14	37,59±0,25
Посттромбофлебитическая болезнь нижних конечностей, n=50	39,14±0,28	39,61±0,28	39,26±0,14	37,69±0,27

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Полученные результаты тепловизионного исследования сегментов нижних конечностей у больных посттромбофлебитической болезнью нижних конечностей в стадии реканализации приведены в таблице 2.

Показатели минимальной температуры у пациентов с посттромбофлебитической болезнью нижних конечностей значительно возросли по сравнению с аналогичными показателями здоровых людей. В нижней половине левой и правой голени минимальная температура увеличилась на 1,02 °С (34,18±0,23 °С) и 1,17 °С (34,26±0,18 °С) соответственно, в верхней половине левого бедра — на 0,94 °С (34,12±0,14 °С). В остальных сегментах нижних конечностей минимальная температура возросла в диапазоне от 0,41 °С в нижней половине правого бедра до 0,75 °С в верхней половине правого бедра.

Максимальная температура увеличилась во всех сегментах нижних конечностей более чем на 1 °С. В нижней половине левой и правой голени этот показатель превысил показатель у здоровых людей на 2,27 °С (40,75±0,12 °С) и 2,22 °С (40,63±0,14 °С) соответственно. В других сегментах нижних конечностей увеличение максимальной температуры со-

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method in patients with venous pathology of the lower extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

Таблица 2. Количественные показатели термограмм нижних конечностей у больных посттромбофлебитической болезнью нижних конечностей в стадии реканализации (M±m)

Сегмент конечности		T _{мин} (°C)	T _{макс} (°C)	T _{сред} (°C)	Индекс площади гипертермии
Верхняя половина бедра	л	34,12±0,14	40,36±0,19	38,26±0,16	0,71±0,07
	п	33,87±0,16	40,12±0,11	38,03±0,19	0,73±0,08
Нижняя половина бедра	л	33,32±0,21	39,63±0,18	37,51±0,17	0,63±0,06
	п	33,47±0,17	39,78±0,24	37,72±0,21	0,68±0,05
Верхняя половина голени	л	33,76±0,12	40,07±0,18	38,06±0,21	0,79±0,07
	п	33,91±0,19	40,21±0,23	38,14±0,24	0,82±0,06
Нижняя половина голени	л	34,18±0,23	40,75±0,12	38,24±0,17	0,83±0,04
	п	34,26±0,18	40,63±0,14	38,36±0,20	0,87±0,06

Примечание: л — левая нижняя конечность; п — правая нижняя конечность.

ставило от 1,06 °C (39,63±0,18 °C) в нижней половине левого бедра до 1,68 °C (40,21±0,23 °C) в верхней половине правой голени. Зоны максимальной температуры располагались по медиальной поверхности нижних конечностей, а также в области паховых лимфоузлов [7].

Увеличение средней температуры было наиболее значительным в нижней половине обеих голени: справа — на 2,10 °C (38,36±0,20 °C), слева — на 1,85 °C (38,24±0,17 °C). В остальных сегментах нижних конечностей диапазон роста средней температуры составил от 1,09 °C (37,51±0,17 °C) в нижней половине левого бедра до 1,56 °C (38,14±0,24 °C) в верхней половине правой голени. Индекс площади гипертермии значительно вырос во всех сегментах нижних конечностей — в 3–6 раз. Наибольшее увеличение этого показателя отмечалось в дистальных отделах нижних конечностей: в нижней половине голени — слева на 0,68 (0,83±0,04), справа — на 0,74 (0,87±0,06), в верхней половине голени слева и справа — на 0,58 (0,79±0,07) и 0,63 (0,82 ± 0,06) соответственно.

Типичная термограмма больных посттромбофлебитической болезнью нижних конечностей приведена на рисунке 2.

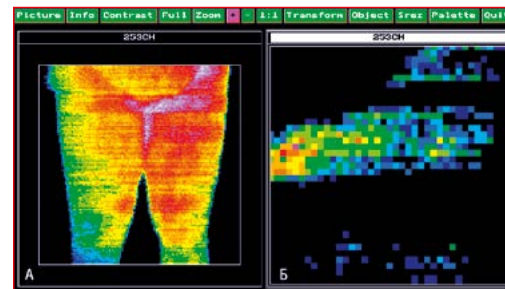


Рис. 2. Термограмма больной X., 59 лет, диагноз «посттромбофлебитическая болезнь магистральных вен нижних конечностей в стадии реканализации, отечно-язвенная форма».

А — тепловизионная картина паховых областей и бедер с повышением теплового рисунка в проекции паховых лимфатических узлов; Б — выделенный и увеличенный участок гипертермии, окружающие ткани контрастированы

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method in patients with venous pathology of the lower extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

У пациента с посттромбофлебитической болезнью в стадии реканализации на рисунке 2 данная площадь гипертермии выражалась в 393 пикселях, что в пересчете составило 17,28 см².

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Локальная гипертермия является постоянным критерием варикозного расширения вен нижних конечностей [6]. Изменение уровня инфракрасного излучения может варьировать в пределах от 0,5 до 1,85 °С, т. е. термоасимметрия относительно здоровой конечности в симметричных точках диагностируется в представленном диапазоне в зависимости от физической или становой нагрузки.

Полученные результаты тепловизионного исследования сегментов нижних конечностей у больных варикозной болезнью в стадии декомпенсации приведены в таблице 3. Анализ количественных показателей термограмм больных варикозной болезнью в стадии декомпенсации показал, что значения минимальной температуры незначительно возросли в сравнении с аналогичным показателем здоровых людей. Наибольшее повышение минимальной температуры отмечалось в нижней половине правой и левой голеней — на 0,14 °С и 0,12 °С соответственно.

Изменения максимальной температуры были более значительными во всех сегментах конечностей. На бедре, в нижней и верхней половинах голени с обеих сторон максимальная температура увеличилась более чем на 2 °С, в нижней половине бедра слева и справа — более чем на 1,7 °С.

Средняя температура также значительно повысилась во всех сегментах конечности. В верхней половине бедра слева она увеличилась на 2,22 °С и составила 39,23±0,24 °С, справа — 39,07±0,12 °С (более чем на 2,54 °С выше нормы). В нижней половине бедра средняя температура составила слева 38,71±0,21 °С, справа — 38,52±0,17 °С, что выше аналогичных показателей у здоровых людей на 2,29 °С и 2,23 °С соответственно. В верхней половине голени средняя температура слева составила 39,77±0,26 °С, что на 3,15 °С выше нормы, справа — 39,21±0,18 °С, что на 2,63 °С выше нормы. Также значительное повышение средней температуры отмечалось в нижней половине голени с обеих сторон: слева средняя температура повысилась на 2,65 °С и составила 39,04±0,21 °С, справа — на 2,62 °С, что составило 38,88±0,18 °С.

Индекс площади гипертермии увеличился во всех сегментах конечности в 4–6 раз, его колебания составили от 0,72 в нижней половине левого бедра до 0,92 в нижней половине левой голени. Заметное повышение максимальной и средней температуры всех сегментов нижних конечностей, а также значительное увеличение индекса площади гипертермии свидетельствовали о нарушениях микроциркуляции нижних конечностей, приводящих к венозному стазу, артериоло-венолярному шунтированию и, как следствие, гипертермии сегментов нижних конечностей.

Термография как метод обследования пациентов с венозной патологией нижних конечностей

Thermography as an examination method
in patients with venous pathology of the lower
extremities

АВТОР

РЕЗЮМЕ / ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ФЛЕБОТРОМБОЗЕ НИЖНИХ
КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ПОСТТРОМБОФЛЕБИТИЧЕСКОЙ
БОЛЕЗНИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ТЕРМОГРАФИЯ ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наш опыт применения тепловизионного исследования свидетельствует о точности и информативности метода. Являясь совершенно безвредной для больного и неинвазивной, термография позволяет выявлять не определяемые визуально или маловыраженные изменения, что, несомненно, имеет большое значение для предоперационного обследования больных с целью определения рациональной коррекции патологии периферической сосудистой системы, а применение термографии в динамике дает возможность объективно оценивать эффективность лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнер Б.Г. Матричное тепловидение в физиологии: Исследование сосудистых реакций, перспирации и терморегуляции у человека. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. 96 с. [Vayner B.G. Matrichnoye teplovideniye v fiziologii: Issledovaniye sosudistykh reaktsiy, perspiratsii i termoregulyatsii u cheloveka. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2004. 96 s. (in Russian)].
2. Ring E.F. The historical development of thermometry and thermal imaging in medicine // J. Med. Eng. Technol. 2006. Vol. 30(4). P. 192–198.
3. Иваницкий Г.Р., Хижняк Е.П., Деев А.А. Биофизические основы медицинского тепловидения // Биофизика. 2012. № 57(1). С. 130–139 [Ivanitskiy G.R., Khizhnyak Ye.P., Deyev A.A. Biofizicheskiye osnovy meditsinskogo teplovideniya // Biofizika. 2012. № 57(1). S. 130–139 (in Russian)].
4. Замечник Т.В., Ларин С.И. Возможности термографии в диагностике варикозной болезни нижних конечностей // Флебология. 2009. № 3. С. 10–14 [Zamechnik T.V., Larin S.I. Vozmozhnosti termografiy v diagnostike varikoznoy bolezni nizhnikh konechnostey // Flebologiya. 2009. № 3. S. 10–14 (in Russian)].
5. Vainer B.G. Applications of infrared thermography to medicine. Chapter 3 in: Infrared Thermography Recent Advances and Future Trends / Carosena Meola, Ed. Bentham Science Publishers Ltd. Bentham e-Books. 2012. 241 p.
6. Морозов В.В., Вайнер Б.Г., Новикова Я.В. Медицинское тепловидение: современные возможности и применение в эндоваскулярной хирургии // Фундаментальные исследования. 2012. № 12 (часть 2). С. 325–330 [Morozov V.V., Vayner B.G., Novikova YA.V. Meditsinskoye teplovideniye: sovremennyye vozmozhnosti i primeneniye v endovazal'noy khirurgii // Fundamental'nyye issledovaniya. 2012. № 12 (chast 2). S. 325–330 (in Russian)].
7. Яровенко Г.В., Боклин А.А. Новые подходы в диагностике и лечении вторичной лимфедемы нижних конечностей. Самара: ООО «ИНСОМО-пресс», 2015. 267 с. [Yarovenko G.V., Boklin A.A. Novyye podkhody v diagnostike i lechenii vtorichnoy limfedemy nizhnikh konechnostey Samara: OOO «INSOMO-press». 2015. 267 s. (in Russian)]