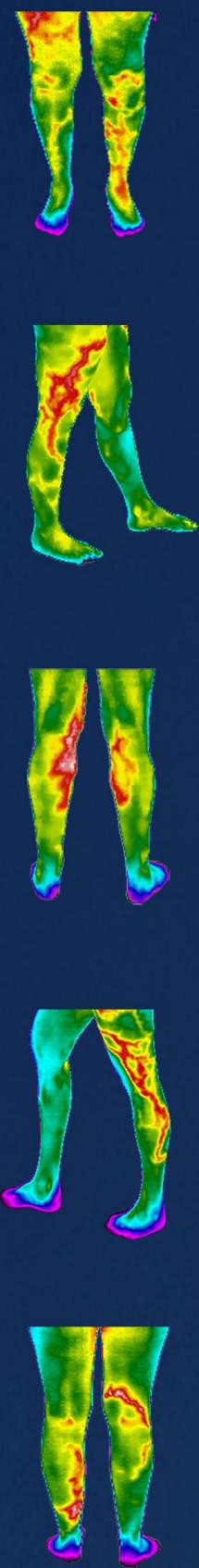


МЕДИЦИНСКОЕ ТЕПЛОВИДЕНИЕ



М.Г. Воловик
И.М. Долгов
Н.Л. Муравина

ТЕПЛОВИЗИОННАЯ СКРИНИНГ-ДИАГНОСТИКА

Болезни системы кровообращения

**Варикозное расширение вен нижних
конечностей. Флебит. Тромбофлебит**

АТЛАС ТЕРМОГРАММ



Данная книга - результат работы ученых и специалистов в области медицинских высоких технологий компании «ДИГНОСИС» (г. Москва) в содружестве с разработчиками передовых программных «облачных» технологий и производителями российской тепловизионной техники. Книга посвящена тепловизионной скрининг-диагностике болезней системы кровообращения, варикозного расширения вен нижних конечностей, флебита, тромбофлебита.

Год издания: 2020

ISBN: 978-5-16-016492-2

Вид оформления: Переплёт 7БЦ

Издательство: [НИЦ ИНФРА-М](#)

Дисциплина: [Клиническая диагностика](#)

Тематика: [Медицина. Фармакология](#)

Издательство: [ИНФРА-М](#)

Вид издания: Учебное пособие

Уровень образования: ВО – Магистратура

Авторы:

[Воловик Михаил Григорьевич](#), [Долгов Игорь Маратович](#), [Муравина Наталья Львовна](#)

Год издания: 2020

Кол-во страниц: 91

ISBN-онлайн: 978-5-16-104289-2

Артикул: 744299.01.99

Библиографическая запись:

Воловик, М. Г. Тепловизионная скрининг-диагностика. Болезни системы кровообращения.

Варикозное расширение вен нижних конечностей. Флебит. Тромбофлебит: атлас термограмм /

М.Г. Воловик, И.М. Долгов, Н.Л. Муравина. — Москва: Дигносис: ИНФРА-М, 2020. — 91 с. —

DOI 10.12737/1159602. - ISBN 978-5-16-104289-2. - Текст: электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1232761> (дата обращения: 06.03.2021)

УДК 616.14

ББК 54.102я6

ISBN 978-5-16-016492-2 (print)

ISBN 978-5-16-108834-0 (online)

Аннотация

Медицинское тепловидение — регистрация теплового излучения тела человека в инфракрасном (ИК) диапазоне длин волн (8-14 мкм) с помощью специального прибора — тепловизора. Распределение температур на поверхности тела меняется при любом местном изменении кровотока или метаболизма (при наличии опухоли, воспаления, нагноения, локальных нарушений кровоснабжения и т.п.), поэтому тепловидение — один из немногих современных методов визуализации, отражающих не морфологические, а функциональные изменения в области интереса. В настоящем издании представлены результаты тепловизионного исследования вен нижних конечностей. Описаны тепловизионная картина в норме и ее изменения при различной патологии (клапанная недостаточность, поверхностный тромбофлебит, тромбоз глубоких вен), включены термограммы с термопризнаками патологий на разных стадиях их развития. Все случаи сопровождаются данными УЗИ. Представленные в атласе данные означают, что тепловизионное исследование — быстрый, абсолютно безвредный, удобный и простой метод цифровой регистрации состояния венозной системы нижних конечностей в условиях нормы и патологии и может использоваться для массового скрининга или контроля эффективности лечения заболеваний вен нижних конечностей.

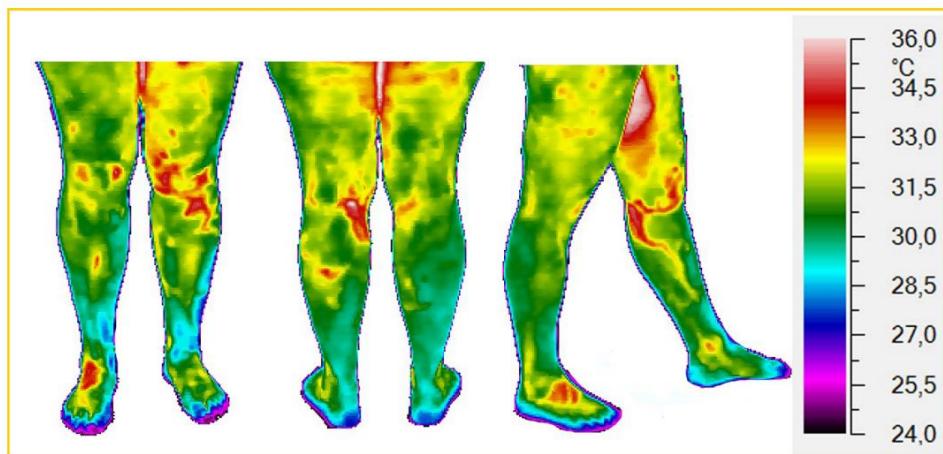
Resume

The intrinsic nature of living creature is an energy consumption, that observe in any physiological act, be it normal or pathological (inflammation, cell growth, angiogenesis, hormone synthesis, injury repair else). Because the substantial part of energy in these processes transform to heat, risk of the local hyperthermia occurs. To prevent this, the excessive heat is transferred (through tissue conductivity and blood flow) to the outer tissue (skin) to dissipate. Generally speaking, the superficial thermal emission reflects in particular way the intensity of inner processes: more intensive metabolism produces more heat and, therefore, increase emission and skin temperature and vice versa. Thermography is the only method to properly record, save and analyze this emission. Discovering the relationship between the skin temperature distribution and human (or animal) condition (both health and disease), modern thermography became an effective additional diagnostic screening tool for early diagnosis of various diseases such as diabetes, thyroid, skin cancer, breast cancer etc. with a lot of advantages, such as existence the rather specific signs for health and a number of diseases, harmless for patients and staff, mobility, convenience etc. The issue focused on thermography evaluation on the lower extremities' veins. Presented normal picture of superficial temperature distribution, as well as signs of temperature changes over great saphenous vein or their tributaries due to various reasons (increasing in superficial venous flow as result of valve incompetence or deep vein thrombosis, inflammation). All cases supported by ultrasound investigation. Thus, it could be stated that thermography is a convenient technique to localize changes which indicates subsurface abnormalities and possible to use for screening (including mass-screening) of different venous diseases.

АТЛАС ТЕРМОГРАММ (ИЗБРАННЫЕ ПРИМЕРЫ)

Варикозное расширение вен нижних конечностей ([183], [183.9])

6. П7-1113, Ж, 53 г.



Тепловидение. Слева: повышение интенсивности ИК излучения в проекции расширенных вен на уровне коленного сустава по передней и боковой поверхности, по внутренней поверхности голени на уровне в/3 и сп/3, градиент 2,0°C.

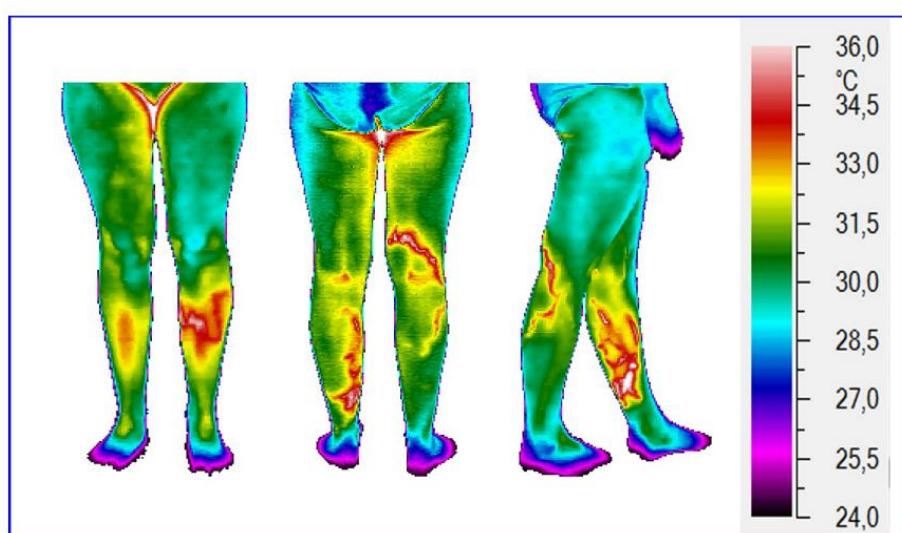
Заключение: Тепловизионные признаки варикозного расширения вен нижних конечностей.

УЗДГ. Слева: БПВ проходима, расширена на голени. Над коленным суставом и на голени в в/3 и сп/3 множественные расширенные извитые притоки БПВ, компрессия полная. МПВ проходима, компрессия полная.

Диагноз: Варикозное расширение вен нижних конечностей без язвы или воспаления [183.9]

Варикозное расширение вен нижних конечностей с воспалением ([183.1], [183.2])

1. 12312, Ж, 35 л.



Тепловидение. Справа: повышение интенсивности ИК излучения в проекции расширенной вены в подколенной области и в в/3 голени по наружной поверхности, градиент 2,0-3,0°C. Слева: на фоне общего повышения температуры передне-внутренней поверхности голени, градиент 1,0-1,25°C, дополнительное повышение интенсивности ИК излучения в проекции расширенных извитых вен по передней и внутренней поверхности голени, градиент >3°C.

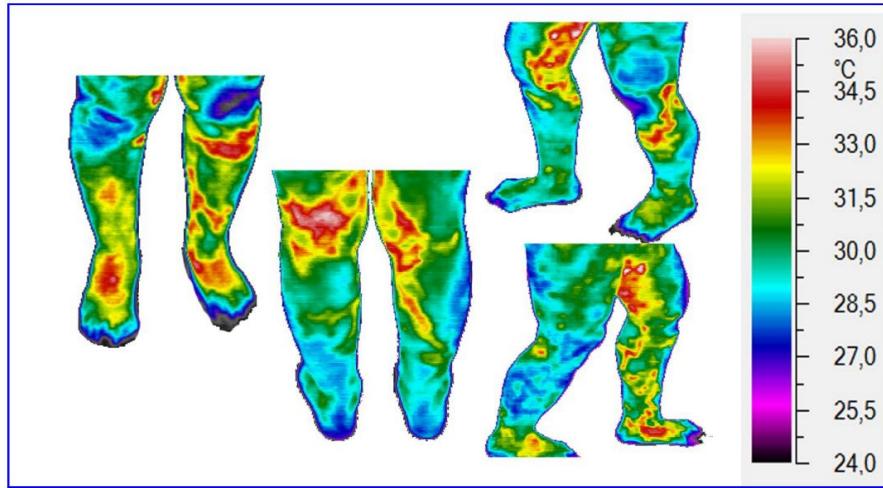
Заключение. Тепловизионные признаки варикозного расширения вен с воспалением.

УЗДГ. Справа: в подколенной области – варикозно расширенный извитой приток БПВ. Слева: на голени – варикозно измененная БПВ, множественные варикозно расширенные, извитые притоки, вариксы, сжимаемые датчиком.

Диагноз: Варикозное расширение вен нижних конечностей с воспалением [183.1]

**Флебит и тромбофлебит поверхностных сосудов нижних конечностей.
Посттромбофлебитический синдром ([I80.0], [I80.2], [I80.8], [I87.0])**

10 (48). СП-71-205, Ж, 65 л.



Тепловидение. Справа: повышение интенсивности ИК излучения в проекции расширенных сосудов и узлов по внутренней поверхности бедра, градиент до 3,5°C, на голени в проекции расширенных вен, градиент 1,5°C. Слева: повышение интенсивности ИК излучения в проекции расширенных вен по внутренней поверхности бедра и по задней поверхности коленного сустава, градиент 3,5°C, в проекции расширенных вен голени, градиент 2,0°C.

Заключение. Тепловизионные признаки варикозного расширения вен нижних конечностей.

УЗДГ. Справа: на голени лоцируются расширенные извитые притоки БПВ и вариксы, сжимаемые датчиком. Слева: БПВ варикозно расширена на всем протяжении, на бедре и в в/з голени в просвете лоцируются эхогенные тромботические массы, прокрашивание пристеночное, компрессия неполная, стенки БПВ утолщены. На голени лоцируются расширенные притоки и вариксы, множественные расширенные перфоранты с несостоятельностью клапанов. С обеих сторон лимфедема голеней.

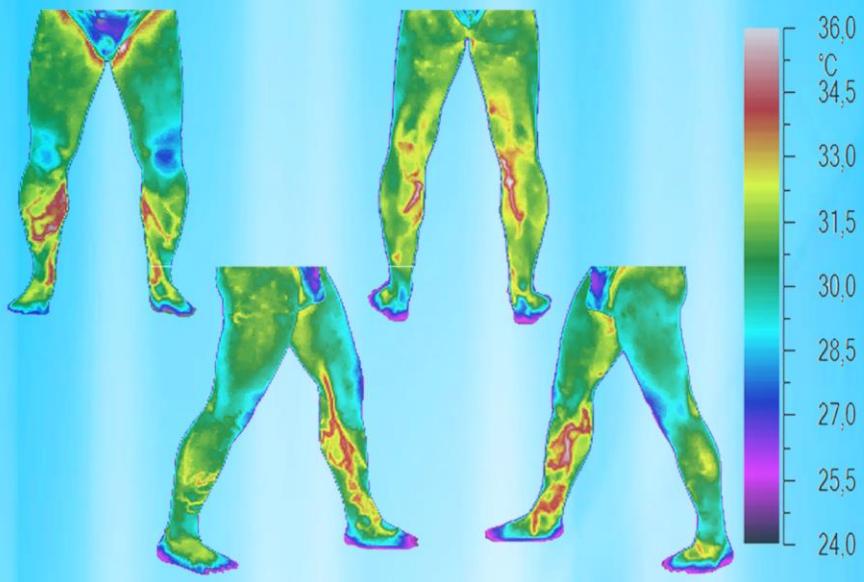
Диагноз: Флебит и тромбофлебит поверхностных сосудов нижних конечностей [I80.0]

Литература по применению тепловидения при варикозе

1. Богдан Т.В., Венгер Е.В., Дунаевский В.И. и др. Ранняя диагностика заболеваний сосудов нижних конечностей с применением инфракрасной термографии // Укр мед часопис. 2011;2(82):28.
2. Замечник Т.В., Ларин С.И. Возможности термографии в диагностике варикозной болезни нижних конечностей // Флебология. 2009. № 3. С. 10-14.
3. Зеновко Г.И. Термография в диагностике заболеваний вен нижних конечностей // Хирургия. 1982, № 9. С. 36-39.
4. Иваницкий Г.Р., Деев А.А., Маевский Е.К. и др. Возможности термографии в современной медицине: Исследование пространственного изменения температуры кожи человека при сосудистых патологиях // Матер. конф. «Фундаментальные науки – медицине»: доклады АН. 2003. С. 66-67.
5. Козлов В.Б. Применение тепловизионного исследования для выявления недостаточности соединительных вен при варикозной болезни нижних конечностей // Клин. хирургия, 1989, №7, С. 73-74.
6. Кривоцеков Е.П., Романов В.Е., Алексеев А.В. Оценка методов комплексного лечения больных с трофическими язвами нижних конечностей венозного генеза // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2007, № 1. С.132-134.
7. Никитин В.А., Токин А.Н., Чистяков А.А. Тепловидение в диагностике сосудистых заболеваний нижних конечностей // Хирургия. 1987, № 6. С. 58-60.
8. Никулин М.А., Савельев Ю.С. Диагностические возможности тепловидения при заболеваниях сосудов нижних конечностей // Вест. Хир. 1987, Т. 138, № 6. С. 43-46.
9. Розенфельд Л.Г., Богдан Т.В., Тимофеев В.И. Ранняя диагностика заболеваний сосудов нижних конечностей с применением инфракрасной термографии // Украинский медицинский журнал. 2011, № 2. С. 28.
10. Стери Н.А. Возможности комбинированной термографии в диагностике варикозной болезни вен нижних конечностей: автореф. дис... канд. мед. наук. Саратов, 2008. 29 с.
11. Стулин И.Д., Дибиров М.Д., Селезнев Ф.А. и др. Клиническая-инструментальная диагностика сочетанной венозной дисциркуляции мозга и конечностей // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2015;115(8):61-65. doi: 10.17116/jneuro2015115816165
12. Стулин И.Д., Кащеев В.В., Севастьянов В.В. и др. Ультразвук и тепловидение в распознавании венозной дисциркуляции у детей, родившихся в семьях «флебопатов» // Современные методы диагностики и лечения патологии сосудов головы и шеи у детей и подростков: Матер. Всерос. симпз. М., 2003. С. 25-26.
13. Andersson S. Thermography and plethysmography in the diagnosis of deep venous thrombosis –a comparison with phlebography // Acta Med Scand. 1986;219(4):359-366. doi:10.1111/j.0954-6820.1986.tb03324.x
14. Aronen H.J., Suoranta H.T., Taavitsainen M.J. Thermography in deep venous thrombosis of the leg // AJR (Amer J Roentgenol.) 1981;137:1179-1182. doi:10.2214/ajr.137.6.1179
15. Bergqvist D., Efsing O., Hallböök T. Thermography. A noninvasive method for diagnosis of deep venous thrombosis // Archives of Surgery. 1977;112:600-604.
16. Bergqvist D., Hallböök T. Thermography in screening post-operative deep vein thrombosis: a comparative with the 125I-fibrinogen test // Br J Surg. 1978. Vol. 65, P. 443-445.
17. Byström L.G., Larsson T., Lundell L., Abom P.E. The Value of Thermography and the Determination of Fibrin-Fibrinogen Degradation Products in the Diagnosis of Deep Venous Thrombosis // Acta Med Scand. 1977, 202: 319-322 (332?).
18. Cameron E.W. et al. Liquid crystal thermography as a screening test for deep vein thrombosis in patients with cerebral infarction // Eur. J. Clin. Invest. 1991. 21(5), 548-550.
19. Cholewka A., Kajewska J., Kawecki M. et al. How to use thermal imaging in venous insufficiency? // J Therm Anal Calorim. 2017;130(3):1317-1326.
20. Cholewka A., Stanek A., Klimas A. et al. Thermal imaging applications in chronic venous disease // J Therm Anal Calorim. 2014;115:1609-1618.
21. Chudachek Z. Thermographie bei der tiefen Beinvenenthrombose [Thermography in deep phlebothrombosis of the leg (author's transl.)] // Munch Med Wschr. 1974;116(31):1405-1408. [in German]
22. Cooke E.D. Liquid crystal thermography as screening test for deep-vein thrombosis // The Lancet, May 1985; 325 (8437): 1109.
23. Cooke E.D., Picher M.F. Thermography in diagnosis of deep vein thrombosis // Br Med J. 1973. 2: 523-536. doi: 10.1136/bmj.2.5865.523
24. Cwajda-Bialasik J., Moscicka P., Jawien A., Szeqczyk M. Infrared thermography to prognose the venous leg ulcer healing process – preliminary results of a 12-week, prospective observational study // Wound Repair and Regeneration, November 2019. DOI: 10.1111/wrr.12781
25. Deng F., Nfng Q., Zheng Y. et al. 2012. Infrared thermography imaging as a novel evaluation method for deep vein thrombosis in lower limbs // Med Phys. 2012 Dec; 39 (12): 7224-31. doi: 10.1118/1.4764485.
26. Deng F.G., Tang Q., Zeng G.Q. et al. Effectiveness of digital infrared thermal imaging in detecting lower extremity deep venous thrombosis // Medical Physics 2015; 42 (5): 2242-2248. <https://doi.org/10.1118/1.4907969>
27. Doesburg F., Smit J.M., Paans W. et al. Use of infrared thermography in the detection of superficial phlebitis in adult intensive care unit patients: A prospective single-center observational study // PLoS ONE, March 2019. 14(3): e0213754. 10 pp. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213754>

28. Eliasen P., Brünner S. Termografi til diagnose af dyb venetrombose på underkstremitterne [Thermography in the diagnosis of deep venous thrombosis in the lower extremities] // Ugeskr Laeger. 1980;142(11):689-691. PMID: 7368339 [in Danish]
29. Free T.W., Faerber G.O. Use of thermography in the diagnosis of deep vein thrombosis // J Am Osteopath Assoc. 1989;89(6):768-772. PMID: 2753749
30. Funke C., Teichmann W., Becker H.W. Diagnosis of insufficient perforating veins using thermographic plates // Z Gesamte Inn Med. 1981;36(21):818-821. [in German]
31. Gloor M., Vielhauer E., Über den Wert der Plattenthermographie nach Tricoire fur die flebologische Diagnostik // Flebol u Proktol. 1974, 3:200-208. [in German]
32. Goodman P.H. Cost-effectiveness analysis of thermography and venography in the diagnosis of deep vein thrombosis // Thermology 1988;3:32-40.
33. Harding J.R. Investigating deep venous thrombosis with infrared imaging // IEEE Eng Med Biol Mag. 1998 Jul-Aug; 17 (4): 43-46.
34. Harding J.R. Thermal imaging in the investigation of deep venous thrombosis. In: Quantitative Infrared Thermography 4, ed. Balageas D., Busse G., Carlomagno G.M., Wiecek B. Institute of Electronics Technical University of Lodz, 1998, p. 26-28.
35. Holmgren K., Jacobsson H., Johnsson H., Löfsjögård-Nilsson E. Thermography and plethysmography, a non-invasive alternative to venography in the diagnosis of deep vein thrombosis // J. Int. Med. 1990; 228 (1): 29-33. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2796.1990.tb00188.x>
36. Jonker J.J., Sing A.K., de Boer A.C., den Ottolander G.J. The value of adding thermographic leg scanning to impedance plethysmography in the detection of deep vein thrombosis // Thromb Res. 1986 Jun 1; 42 (5): 681-688.
37. Jung A., Zuber J., Kalicki B. et al. Thermographic Investigation in Diagnosis of Femoral Vein Thrombosis. In book: A Casebook of Infrared Imaging in Clinical Medicine, Chapter: Vascular and Endocrinology Diseases. Publisher: Medpress, Warsaw 2003. Edition: First Edition. Editors: Anna Jung, Janusz Źuber, Francis Ring. P. 66-67. DOI: 10.1088/978-0-7503-1143-4ch29
38. Jung A., Zuber J., Kalicki B. et al. Thermographic investigation in the diagnosis of femoral vein thrombosis // Infrared Imaging, 2015; 28.
39. Kacmaz S., Ercelebi E., Zengin S., Cindoruk S. The use of infrared thermal imaging in the diagnosis of deep vein thrombosis // Infrared Phys Technol. [Internet]. 2017;86:120-129. <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2017.09.005>
40. Kajewska J., Cholewka A., Pająk J. et al. The thermal imaging parameters in correlation with USG duplex parameters used in chronic venous disease of lower extremities diagnosis // QIRT-2016. P.353-359. DOI: 10.21611/qirt.2016.049
41. Kalodiki E., Marston R., Volteas N. et al. The combination of liquid crystal thermography and duplex scanning in the diagnosis of deep vein thrombosis // European Journal of Vascular Surgery, May 1992; 6 (3): 311-316.
42. Kelechi T.J., Haight B.K., Herman J. et al. Skin temperature and chronic venous insufficiency // J Wound Ostomy Continence Nurs. 2003 Jan; 30 (1): 17-24. PMID: 12529590
43. Kohler A., Hoffmann R. et al. Diagnostic value of duplex ultrasound and liquid crystal contact thermography in preclinical detection of deep vein thrombosis after proximal femur fractures // Arch Orthop Trauma Surg. 1998; 117 (1-2): 39-42.
44. Liszka G., Englisz B., Knefel G. et al. Evaluation of hyperbaric oxygen therapy effects in ulceration of cruras studied by thermal imaging and planimetry – preliminary results (extended abstract) // Thermology International. 2016; 26 (Supplement) S16.
45. Lloyd Williams K. Thermography in the Diagnosis of Varicose Veins and Venous Insufficiency // Bibl. Radiol., Vol. 5, Bath, 1969, pp. 127-129.
46. Mäkäräinen H., Lähde S. Termografia syyvän laskimotromboosin diagnostiikassa [Thermography in the diagnosis of deep venous thrombosis] // Duodecim. 1985;101(20):1973-1977. PMID: 4085358 [in Finnish]
47. Martins M.C.F., Ribeiro L.M.F., Cury J. Diagnostic Evaluation of Chronic Venous Insufficiency Cases Using Thermal Imaging // 12th European Congress of Thermology. Porto, Portugal. Appendix 1 of Thermology international 2012, 22/3: 169-176.
48. Meissner A.J., Wieczorek K., Rudowski W., Marchlewski S. Ocena przydatności termografii w zaburzeniach przepływu tleniczego i zylnego [Evaluation of thermography in disorders of arterial and venous blood flow] // Pol Tyg Lek. 1979;34(31):1229-1232. [in Polish]
49. Mercer J.B., Nielsen S.P., Hoffmann G. Improvement of wound healing by water-filtered infrared-A (wIRA) in patients with chronic venous stasis ulcers of the lower legs including evaluation using infrared thermography // Ger. Med. Sci. 2008; 6, 1-26.
50. Montreal M., Salvador R., Viver E. et al. Utilidad de la termografía en la detección de la trombosis venosa profunda [Use of thermography in the detection of deep venous thrombosis] // Angiologia. 1988;40(4):139-144. PMID: 3177944 [in Spanish]
51. Partsch H., Kahn P., Roser-Maass E., Tham B. Telethermography for screening ambulatory patients with leg vein thrombosis // Vasa. 1981;10(3):242-245. PMID: 7281951
52. Ritchie W.G., Lapayowker M.S., Soulen R.L. Thermographic diagnosis of deep venous thrombosis: anatomically based diagnostic criteria // Radiology. 1979;132(2):321-329. doi:10.1148/132.2.321
53. Rosenberg N., Stefanides A. Thermography in the Management of Varicose Veins and Venous Insufficiency // Annals of New York Academy of Science, Vol. 121, 1964, pp. 113-117.

54. Sandler D.A., Martin J.F. Liquid crystal thermography as a screening test for deep-vein thrombosis // The Lancet, March 1985; 325 (8430): 665-668.
55. Sayre E.K., Kelechi T.J., Neal D. Sudden increase in skin temperature predicts venous ulcers: a case study // J Vasc Nurs. 2007 Sep; 25 (3): 46-50. PMID: 17723909
56. Saxena A., Ng E.Y.K., Raman V., Teik L.S. Thermography based Superficial Vein Projection System. Patent: 2018-150-01-SG PRV. October 2018.
57. Schalin L. Arteriovenous communications in varicose veins localized by thermography and identified by operative microscopy // Acta Chir Scand. 1981, 147(6):409-420.
58. Shaydakov M., Diaz J. Effectiveness of infrared thermography in the diagnosis of deep vein thrombosis: an evidence-based review // J Vasc Diagnostics Interv. 2017; Volume 5: 7-14. <https://doi.org/10.2147/JVD.S103582>
59. Soini I.H. Thermography in suspected deep venous thrombosis of lower leg // Eur J Radiol. 1985;5(4):281-284. PMID: 4085490
60. Szabo T., Fazekas L., Geller L. et al. Cardiothermographic assessment of arterial and venous revascularization // IEEE Eng Med Biol Mag. 2000; 19(3):77-82.
61. Wallin L., Albrechtsson U., Fagher B. et al. Thermography in the diagnosis of deep venous thrombosis. A comparison with 99Tcm-plasmin test, clinical diagnosis and phlebography // Acta Med Scand. 1983;214(1):15-20. PMID: 6226177
62. Watz R., Ek I., Bygdeman S. Noninvasive diagnosis of acute deep vein thrombosis. A comparison between thermography, plethysmography and phlebography // Acta Med Scand. 1979;206(6):463-466. doi:10.1111/j.0954-6820.1979.tb13547.x
63. Winsor D., Winsor T., Mikail A. Comparison of various noninvasive techniques for evaluating deep venous thrombosis // Angiology. 1991;42(10):779-787. doi:10.1177/00031979104201002
64. Wojciechowski J., Holm J., Zachrisson B.F. Thermography and phlebography in the detection of incompetent perforating veins // Acta Radiol Diagn (Stockh) 1982;23(3A):199-201.
65. Wojciechowski J., Zacharisson B.F. Thermography as a screening method in the diagnosis of deep vein thrombosis // Acta Radiol. 1981;22:581-584.
66. Zharov V.P., Ferguson S., Eidt J.F. et al. Infrared imaging of subcutaneous veins // Lasers Surg Med. 2004; 34 (1): 56-61. PMID: 14755425



М.Г. Воловик, И.М. Долгов, Н.Л. Муравина

**ТЕПЛОВИЗИОННАЯ
СКРИНИНГ-ДИАГНОСТИКА
БОЛЕЗНИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ
ВАРИКОЗНОЕ РАСШИРЕНИЕ ВЕН
НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ.
ФЛЕБИТ И ТРОМБОФЛЕБИТ
АТЛАС ТЕРМОГРАММ**



ISBN: 978-5-16-016492-2



9 785160 164922

МЕДИЦИНСКОЕ ТЕПЛОВИЗИОНЕ

Дигносис®