

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЗ «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр» МОЗ України
Донецький національний медичний університет
Харківський національний університет радіоелектроніки
Національний університет «Одеська юридична академія»
Інститут проблем ендокринної патології ім. В.Я. Данилевського
Київський медичний університет
ГО «Всеукраїнська професійна психіатрична ліга»
ГО «Українська технологічна академія»

Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини

*За загальною редакцією Заслуженого лікаря України,
професора О.А. Панченка*

Київ
КВІЦ
2020

УДК: 616-039.74+615.851+004

DOI

Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини.
Збірник наукових праць за загальною редакцією Заслуженого лікаря України, професора
О.А. Панченка. Київ. КВІЦ. 2020. 344 с.

ISBN

Друкується за рішенням Наукової Медичної Ради ДЗ «НПМ РДЦ МОЗ України» (протокол № 3 від 17.09.20)

Збірник, виданий за результатами роботи XV науково-практичної конференції з міжнародною участю «Медико-психологічні та інформаційні аспекти реабілітації і абілітації людини», що відбулась 20 жовтня 2020 року на базі ДЗ «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр МОЗ України» (Україна, Донецька область, м. Костянтинівка), охоплює широкий спектр новітніх досліджень у напрямках: медико-соціальні проблеми здоров'я людини; державне управління системи надання медико-психологічної реабілітаційної та абілітаційної допомоги; біомедичні технології та інженерні рішення в медичній практиці; інформаційна безпека особистості в умовах турбулентності; об'єктивізація стану пацієнта: діагностика, лікування, реабілітація; мультидисциплінарний підхід і перспективи розвитку нейрореабілітації; роль медсестринства в реабілітаційному процесі; сучасні алгоритми соціально-психологічної та психотерапевтичної допомоги; фактори і потреби розвитку абілітаційного напрямку в медицині; освітньо-інформаційні технології професійної підготовки лікарів, психологів, фахівців із реабілітації.

Книга призначена для науковців та практиків у вказаних напрямках досліджень, менеджерів, законодавців, організаторів охорони здоров'я, спеціалістів у сфері медичної інформатики, викладачів і студентів.

Автори:

Панченко О.А., Абрамова Г.А., Авер'янова Л.О., Аврунин О.Г., Алексеева О.Е., Алексеева Л.А., Антонов В.Г., Бажан О.В., Березовський В.М., Бесчастний В.М., Бойко Д.П., Босько В.І., Букало О.О., Волкова С.О., Волчкова Л.О., Галагуря Д.О., Герман Т.В., Гнатенко В.С., Горбань А.Є., Григорович С.В., Гуменюк В.В., Дацок О.М., Долінська Л.В., Древіцька О.О., Жогіна О.О., Жуков А.П., Заварзіна А.Р., Іванкова А.С., Івнєв Б.Б., Исаева О.А., Кабанцева А.В., Кадук О.М., Казимиров М.А., Каленська Г.Ю., Кириленко Ю.А., Кириченко И.К., Ковальчук В.В., Колядко С.П., Колесніков В.Г., Комплієнко І.О., Кондакова Г.К., Костін Д.О., Костюкова О.Н., Кочубей О.Г., Кратюк О.В., Крива Н.Л., Лапта С.С., Лебедєв В.В., Лефтеров В.А., Луцик В.Л., Магдиськ Л.І., Мажбіц В.Б., Майоров О.Ю., Малєєва А.М., Мельникова А.В., Нессонова Т.Д., Нестеренко Т.В., Новікова Є.С., Носова Я.В., Олефір В.О., Оніщенко В.О., Оніщенко Н.В., Осокіна О.І., Павлова Б.В., Панченко Л.В., Панченко Т.М., Панько Т.В., Пархоменко-Куцевіл О.І., Перепелиця О.М., Полтавець Ю.О., Попов В.М., Пугач Є.О., Радченко С.М., Салдень В.І., Селєзньов І.С., Селіванова К.Г., Семікіна О.Є., Сердюк І.А., Сиропятов О.Г., Сіренко Д.В., Соколов А.А., Сокрут В.М., Сокрут О.П., Стасюк А.В., Стефківський В.М., Стефківська Ю.Л., Табачніков С.І., Татяничков А.О., Тимкович М.Ю., Ткаченко В.Л., Ткачова С.О., Трубицин А.А., Федченко В.Ю., Хазієв В.В., Хміль Н.В., Худаєва С.А., Цапро Н.П., Черкасова Є.О., Чудайкин В.Л., Чумак И.В., Чумак Т.Э., Шевченко А.С., Шестопалова Л.Ф., Шушляпіна Н.О., Щеголь М.В., Явдак І.О., Ящишина Ю.М., Koschcheko M., Kovaleva A.A.

ISBN

© ДЗ «НПМ РДЦ МОЗ України», 2020

© Колектив авторів, 2020

Kovaleva A.A., *student*
Avrunin O.G., *doctor*
technical sciences, professor
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine

STUDYING THE SENSITIVITY OF THE COMPUTER CAPILLAROSCOPY METHOD WITH LOCAL CHANGES IN TEMPERATURE

Relevance. Computerized capillaroscopy makes it possible to reveal on the evidence level the peculiarities of the functioning of the peripheral circulation system according to the state of the capillary and to evaluate the effectiveness of treatment according to the aggregation state of blood, the state of blood rheology in hematological practice. This method is especially relevant in the diagnosis of any disease, since it expresses any changes and disorders in the body, including local frostbite [1].

Purpose. The purpose of this study is to assess the microcirculation indicators with a local decrease in temperature.

Materials and methods. Experimental studies were carried out using the apparatus Biobasegroup WXH-8 1004C, YOUMEDTECHco., Etl., Which has a 500x optical magnification, as well as a portable thermal imager Flir TG165. During the experiment, 27 volunteers of young age from 18 to 25 years old were under observation. The study was carried out on the ring finger of the left hand.

Discussion and results. Let us consider a general model of the capillaroscopy method, which is based on micro-video filming of an object in reflected light with a magnification of several hundred times.

This device contains an adaptive optical observation system placed in the housing with an illumination device and an image receiver connected to an electronic signal processing unit, and a lodgment attached to the housing for accommodating the subject's finger.

The capillaroscope includes a recording device and a focusing and positioning system located in the housing. The recording device consists of an image receiver with an optical system and an illumination system for the study area. In the body of the capillaroscope there is a cradle with a finger retainer. The image receiver is a CMOS sensor connected to a computer. The focusing and positioning system (not shown in the drawing) provides for the movement of the optical system along three coordinate axes in the vertical and horizontal directions. The CMOS matrix used in the capillaroscope provides a frame rate of at least 100 frames / sec and the possibility of increasing the frame rate (rate) with a decrease in the investigated area. The computer is equipped with a control software device for polling the pixels of the CMOS matrix with correction of the choice of the area of study and its retention in the field of view during the entire monitoring process. To implement the algorithm for processing blood flow parameters, an increase of 150 and 350 times by means of an optical system is used. To obtain a high-quality image with a high resolution, an interchangeable lens is used, which allows to obtain an enlarged image on the monitor screen by 1000 times [1].

The illumination system of the investigated area consists of a set of ray sources (at least 8), which are installed around the cradle 4, while their rays are directed to the illuminated area at an angle - the central axes of the rays form an illumination angle with the base of the cradle in the interval ($10 \div 12^\circ$). The lodgment provides for heating the patient's hand and fingers and a temperature sensor fixed on the finger for temperature control. The method for studying the characteristics of capillaries and capillary blood flow is carried out as follows [2]. After fixing the finger of the examined patient with a retainer in the lodgment so that the perivascular zone of the nail bed is in the field of view and focusing of the optical system, the beam sources of the

illumination system are adjusted with the illumination angle α formed by the central axis of the beam with the horizontal surface of the lodgment base, in the interval (10 h 12 °). Then the image of the perivascular zone of the nail bed is visualized. As a result of viewing the sets of frames obtained at different angles of illumination of the perivascular zone by each of the beam sources, the study area is selected (by contrast imaging and the number of capillaries). In fig. 1 and 2 provide a demonstration of conducting our own experiment.

The Flir TG165 thermal imager is capable of creating a visual image of the surface temperature distribution with a resolution of 320 by 240 elements.

As you know, any pathology in the body begins with slowing down or stopping the peripheral circulation and slowing down the natural movement of the intercellular fluid. Since the human body consists of more than 80% water, it is natural that the pathology begins with insufficient microcirculation.

At normal temperature, the following picture is observed (Fig.1).



Fig. 1. Picture at normal temperature: a) capillaroscopic; b) by thermal imaging

With local cooling, prolonged exposure to extremely cold temperatures causes a spasm of capillaries, stagnation of blood in them and, as a result, leads to numbness of the skin and subcutaneous tissues, and then to their death. This is due to the fact that the skin has special thermoregulatory vessels that play an important role in the implementation of a normal physiological response to temperature changes in the environment to maintain a stable body temperature [4]. These phenomena can be observed in Fig. 2a: spasm, capillary deformation, thinning of the walls.

It is known that cooling increases the production of oxygen radicals that activate Rho kinase, which causes α_2c -adrenergic receptors to translocate onto the cell membrane, which are responsible for vasoconstrictor reactions. RhoK has been implicated in the pathogenesis of vascular disorders in many diseases. Vascular disorders in such diseases are associated with both changes in the functioning of smooth muscle cells and endothelial dysfunction.

At the same time, there is a lack of sensitivity and insufficient expression of the vessels, their blanching caused by narrowing. The capillaroscopic picture is relatively normal, however, some characteristic changes can be observed: the blood flow slows down, external thinning of the vessel walls is observed, the capillaries are somewhat deformed, some of them empty.



Fig. 2. Picture at low temperature: a) capillaroscopic; b) by thermal imaging

Conclusions. The paper considers the possibilities of the method of computerized capillaroscopy for studying the structure of the capillaries of the skin of the hands after exposure to temperature. With local frostbite, there is a lack of sensitivity and insufficient expression of blood vessels, their blanching caused by constriction. The capillaroscopic picture is relatively normal, however, some characteristic changes can be observed: the blood flow slows down, external thinning of the vessel walls is observed, the capillaries are somewhat deformed, some of them empty.

List of used literature:

1. Jung P, Trautinger F. Capillaroscopy. *J DtschDermatolGes* 2013;11:731–6
2. Features of medical image processing / Ya. V. Nosova, M. Y. Tymkovych, A.A. Kovalova, Jiao Hankun, N.O. Shushliapina //Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference International Trends in Science and Technology, Warsaw,Poland. – 2019.–Vol.1. – P. 17-19
3. Аврунин О.Г. Опыт разработки программного обеспечения для визуализации томографических данных/ О. Г. Аврунин // Вісник НТУ «ХПІ». –2006. – № 23.– С. 3-8.
4. O. G. Avrunin, Ye. V. Bodiatsky, M. V. Kalashnik, V. V. Semenets, and V.O. Filatov. *Modern Intelligent Technologies of Functional Medical Diagnostics: monograph*, Kharkiv, KNURE, 2018, pp. 37-55