

хачів, глядачів). У цьому аспекті мистецтво виступає як джерело формування та сфера втілення художнього світогляду особистості.

Висновки. Важливим чинником у визначенні художнього світогляду в якості саме світоглядного утворення є активна свідомо позиція у його формуванні та функціонуванні. Художній світогляд проникає у всю життєдіяльність людей. Збагачений всією спадщиною художньої культури, він втілюється на практиці як творче перетворення світу за законами краси, як досягнення всебічного розвитку людини.

Література

1. Філософія : навч. посіб. / І. Ф. Надольний, В. П. Андрущенко, І. В. Бойченко та ін. ; за ред. І. Ф. Надольного. – Київ : Вікар, 2000. – 624 с.
2. Спиркин А. Г. Основы философии : учеб. пособ. / А. Г. Спиркин. – М. : Политиздат, 1988. – 592 с.
3. Уледов А. К. Общественная психология и идеология / А. К. Уледов. – М. : Мысль, 1985. – 263 с.
4. Арцишевский Р. А. Мироззрение: сущность, специфика, развитие / Р. А. Арцишевский. – Львов : Изд-во при Львовском ун-те, Вища школа, 1988. – 197 с.
5. Спиркин А. Г. Сознание и самосознание / А. Г. Спиркин. – М. : Политиздат, 1972. – 303 с.
6. Ростовський О. Я. Педагогіка музичного сприймання : навч.-метод. посіб. / О. Я. Ростовський. – Київ, 1997. – 248 с.
7. Эстетика: Словарь / под общ. ред. А. А. Борева и др. – М. : Политиздат, 1989. – 447 с.

ИНФРАКРАСНАЯ ТЕРМОГРАФИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ БРОНХОЛЕГОЧНЫХ И ТРАВМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ И СПОРТСМЕНОВ

Котовский В. Й.¹, Кузь А. П.¹, Венгер Е. Ф.²,

Дунаевский В. И.², Назарчук С. С.¹, Дрозденко А. В.¹

¹Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского

03056, Киев, пр-кт Победы, 37, корп. 7, kotovsk@kpi.ua

*²Институт физики полупроводников имени В.Е. Лашкарева НАН Украины
03028, Киев, пр-кт Науки, 41*

Введение. Дистанционная инфракрасная термография (ДИТ), как современный метод обследования состояния биологических объектов (БО), занимает должное место среди других методов лучевой диагностики [1–4]. Развитие технологий привело к созданию современных

тепловизионных систем широкого спектра, обладающих высокой точностью, охватом большой поверхности и возможностью автоматического расчета некоторых тепловых характеристик обследуемых БО.

Сложность задачи состоит в неоднозначности интерпретации регистрируемых термограмм, отражающих текущую температуру организма, зависящую одновременно от целого ряда факторов: тонуса кожных сосудов, активности потоотделения, метаболической активности БО.

В настоящее время усилия специалистов в области тепловизионной диагностики направлены на разработку нового программного обеспечения, что значительно расширяет диагностические возможности термографических изображений и позволяет повысить их информативность [5–7].

Появление новых высокочувствительных термографов с высоким разрешением расширяет диагностические возможности в скрининге онкологических патологий, нарушений периферического кровообращения, а также в выявлении острых воспалительных процессов различной локализации [2, 4, 7].

В последние годы произошло осознание роли влияния физических нагрузок на организм человека. Особенно это касается военнослужащих, профессиональных спортсменов и лиц, занимающихся экстремальными видами деятельности, что предполагает наличие у человека определенных биохимических и генетических данных, позволяющих выдержать уровень современных нагрузок. Все это, в свою очередь, сочетается с нарушением функций органов и систем, в частности приводящих к различным дискогенным патологиям в области позвоночника [8].

Важным аспектом является своевременное выявление военнослужащих с заболеваниями бронхолегочной системы во время нахождения их в полевых условиях. В результате бесконтактного и абсолютно безвредного исследования с помощью термографа можно получить так называемую термограмму – ИК «портрет» БО.

На рис. 1 представлена термограмма взрослого человека без видимых патологий через 15 минут после спокойного пребывания без одежды в помещении с температурой 21 °С и влажностью 45 %. На представленной термограмме также визуализируется отсутствие термодисимметрии в области проекции легких.

Современные тепловизоры позволяют получать динамические ряды ИК видеосъемки, то есть регистрировать не только мгновенное тепловое состояние, но и процесс его изменения во времени, а это открывает новые перспективы использования тепловизионной техники для раскрытия физиологических механизмов реагирования организма человека на различные нагрузки.

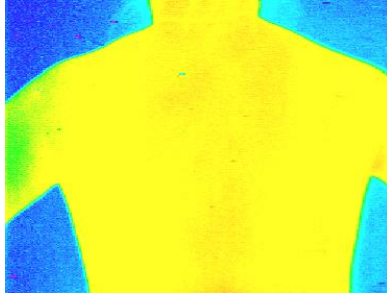


Рис. 1. Термограмма взрослого человека без видимых патологий. Градиент температуры не превышает (0,1–0,2) °С (норма до 0,5).

Ранее выполненные исследования [8] показали, что применение бесконтактной ИК термографии открывает новые возможности при отборе лиц для экстремальных профессий, а также спортсменов как на начальном этапе, так и в процессе их подготовки к соревнованиям. Применение ДИТ в диагностике травм и заболеваний, полученных во время тренировочного процесса или выполнения задач повышенной сложности, показало высокую эффективность этого метода. Возможность дистанционного измерения температуры на поверхности кожного покрова в различных участках позволяет определять терморегуляцию организма, связанную с мышечной деятельностью при выполнении физических нагрузок [1–9].

В последние годы наиболее частой жалобой лиц, подверженных физическим нагрузкам, являются боли в различных отделах позвоночника, которые в значительной мере снижают работоспособность и просто физическую активность, а также нередко служат причиной временной нетрудоспособности [9].

Причиной болей в спине чаще всего является патология, обусловленная остеохондрозом позвоночника. Это заболевание ранее трактовалось как результат возрастных дегенеративно-дистрофических процессов в межпозвонковых дисках и мышечно-связочном аппарате позвоночника. В настоящее время такие патологии достаточно часто отмечаются у молодых людей возрасте 20–25 лет (военнослужащие, спортсмены). Также важной задачей является своевременное выявление в полевых условиях заболеваний бронхолегочной системы, которые в дальнейшем могут иметь негативные последствия для здоровья военнослужащих.

Результаты исследований. Исследования проводились с применением термографа по методике, описанной в работе [1].

Обследованы военнослужащие и спортсмены на этапе установления диагноза. У обследуемых лиц был установлен диагноз: остеохондроз грудного и поясничного отделов позвоночника, осложненный радикулопатией, мышечно-тоническим и миофасциальным синдромом.

На рис. 2–7 представлены термограммы с различными патологическими состояниями позвоночника. В процессе обследования пациентов были выявлены зоны гипертермии в области проекции легких, что впоследствии клинически верифицировано как воспалительные заболевания бронхолегочной системы.

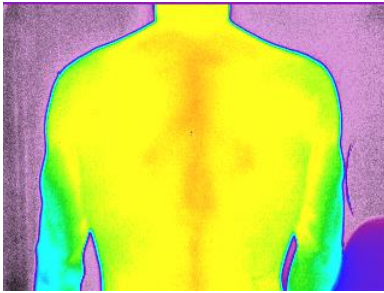


Рис. 2. Острая тораколумбалгия.
Градиент температуры $+2^{\circ}\text{C}$

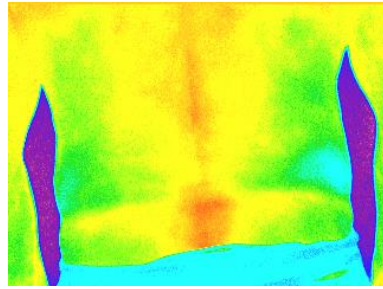


Рис. 3. Хроническая люмбалгия.
Градиент температуры в области пояснично-крестцового отдела позвоночника составляет $+0,9^{\circ}\text{C}$

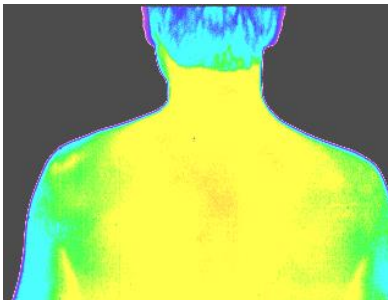


Рис. 4. Подострая торакалгия.
Градиент температуры составляет от $+1,3^{\circ}\text{C}$ до $+1,7^{\circ}\text{C}$

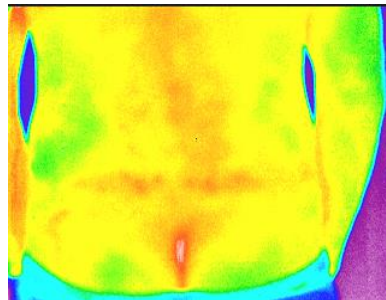


Рис. 5. Хроническая люмбалгия.
Градиент температуры составляет от $+2,4^{\circ}\text{C}$ до $+2,6^{\circ}\text{C}$

Термограмма пациента с острым бронхитом показана на рис. 8, а. Визуализируется зона гипертермии с градиентом температуры от $+1,2^{\circ}\text{C}$ до $+1,7^{\circ}\text{C}$.

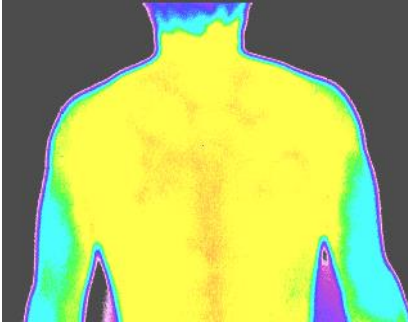


Рис. 6. Остеохондроз грудного отдела позвоночника (градиент температуры +1 °С)

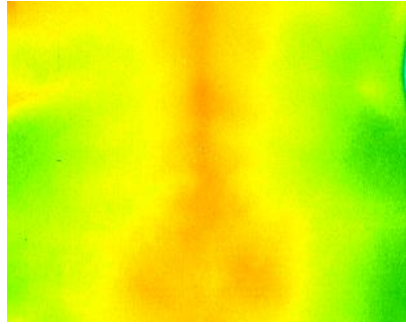


Рис. 7. Остеохондроз пояснично-крестцового отдела позвоночника (градиент температуры ≤ (0,7–0,8) °С)

На рис. 8, б представлена термограмма пациента с двусторонней пневмонией в фазе обострения. В данном случае наблюдается выраженная гипертермия (зона верхних долей легкого) с градиентом температуры от +2,31 °С до +2,76 °С.

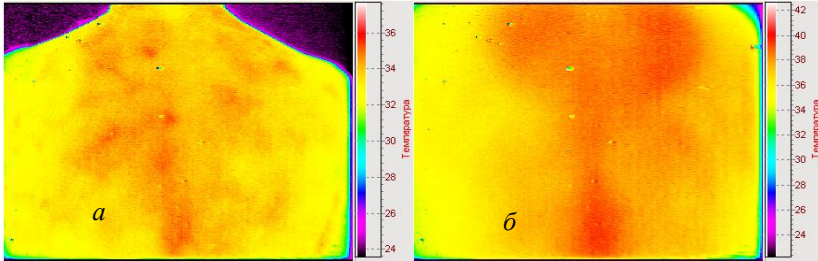


Рис. 8. Термограмма пациента с острым бронхитом (а); двусторонней пневмонией в фазе обострения (б)

Анализ термограмм включает их качественную и количественную оценку. Качественная оценка – это визуализация тепловой картины на поверхности БО (распределение «горячих» и «холодных» участков).

К количественной оценке относят так называемый градиент температуры – разность температуры между исследуемой зоной интереса и соседней областью. Это позволяет учитывать локализацию экспонируемой области, степень ее васкуляризации и выраженность патологического процесса.

Выводы

1. Метод ДИТ позволяет визуализировать повышение температуры БО в области пораженного позвоночно-двигательного сегмента, что в совокупности с общепринятыми методами дает возможность уточнить диагноз в момент обследования.
2. Своевременное выявление пациентов с воспалительными процессами бронхолегочной системы, особенно в полевых условиях, на этапе отсутствия специфических клиничко-лабораторных данных является залогом их эффективного лечения.
3. Как один из видов лучевой диагностики метод ДИТ может успешно применяться в диагностике бронхолегочных и травматических изменений, что позволяет получить достоверную информацию о состоянии БО.

Литература

1. Место и роль дистанционной инфракрасной термографии среди современных диагностических методов / Ю. П. Дехтярев, В. И. Ничипорук, С. А. Мироненко и др. // *Электроника и связь*. – Киев, 2010. – Ч. 2. – С. 192–196.
2. Термография в медицине – общие принципы / Д. И. Остайчук, О. Г. Шайко-Шайковский, А. А. Рожнов, М. Е. Билев // *Проблемы непрерывного медицинского образования и науки*. PUMTWS. 2019; 33(1): 68–74/<https://doi.org/10.31071/promedosvity2019/01.068>.
3. The role of thermography in clinical practice: review of the literature / J. V. Park, S. H. Kim, D. J. Lim et al. // *Thermology International*. 2003. – № 13. – P. 77–78.
4. Медицинская термография: возможности и перспективы / А. М. Морозов, Е. М. Мохов, В. А. Кадыков, А. В. Панова // *Казанский медицинский журнал*. – 2018. – Т. 99. – № 2. – С. 264–270.
5. Интеллектуальный метод распознавания изображений термограмм с использованием контурного анализа / В. А. Емельянов, Н. Ю. Емельянова // *Системы обработки інформації*. – 2013. – Вип. 9. (116). – С. 22–27.
6. Підвищення інформативності термографічних зображень в медичній практиці / В. С. Шевченко, С. С. Назарчук, В. І. Дунаєвський та ін. // *Вісник КПІ. Серія Приладобудування*. – 2019. – Вип. 57 (1). – С. 96–101.
7. Методы обработки и анализа термограмм для экспресс-диагностики новообразований молочных желез / И. С. Кожевникова, М. Н. Панков, Н. А. Ермошина // *Журнал мед-биоисследований*. – 2017. – Т. 5. – С. 56–66. <https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2017.2.56>.

8. Термографическая диагностика заболеваний позвоночника у спортсменов / Ю. П. Дехтярев, С. А. Мироненко, В. И. Дунаевский и др. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – М., 2013. – № 8. – С. 16–20.

9. Дослідження можливостей впровадження термографічної діагностики в медичну практику у військово-польових умовах / С. О. Мироненко, В. І. Дунаєвський, В. Й. Котовський, В. І. Тимофеев, С. С. Назарчук // БіоМедична Інженерія : матеріали наук.-практ. конф. «Вітчизняні інженерні розробки для охорони здоров'я». – Київ, 21–22 квітня 2016. – С. 72–73.