



Kamerový systém v boji proti šíreniu nebezpečných chrípkových ochorení

Rastúce medzinárodné výmeny, cestovanie a ekonomická migrácia si vyžadujú dôslednú, promptnú, efektívnu a koordinovanú politiku prevencie vírusových ochorení. Zvýšená teplota ľudského tela alebo horúčka je presvedčivým a spoľahlivým ukazovateľom väčšiny vírusových ochorení. Od prvých prípadov syndrómu akútneho respiračného zlyhania (SARS) hľadali orgány ochrany verejného zdravia na celom svete rýchlu, jednoduchú, bezkontaktnú, neagresívnu a spoľahlivú metódu na detekciu rozdielov teploty ľudského tela. Takouto metódou je termografia. Termografia sa stala základom kontroly telesnej teploty rizikových skupín, akými sú cestovatelia. Osvedčila sa ako monitorovací nástroj, ktorý významne prispieva k obmedzeniu šírenia vírusu SARS v mnohých krajinách a regiónoch.

Nákazlivých vírusových ochorení je však, bohužiaľ, viac. Na SARS zomrelo okolo 10 % nakazených ľudí, ale vtáčia chrípka H5N1 vo svojej ranej fáze v Ázii a v Európe dosiahla úmrtnosť viac ako 50 %. Až dosiaľ bolo šírenie vírusu H5N1 z človeka na človeka vzácné a prenos bol veľmi nepravdepodobný. Chrípkové vírusy však majú schopnosť meniť svoju štruktúru, „učiť sa“ od svojich predchodcov, a preto sa vedci obávajú, že vírus H5N1 by mohol byť jedného dňa schopný prenášať sa jednoducho z jedného človeka na druhého.

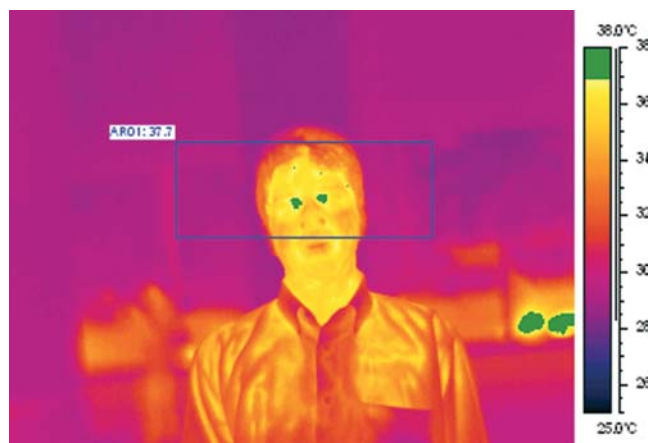
Infračervená termografia

Infračervená kamera je efektívnym nástrojom na odhaľovanie osôb infikovaných vírusových ochorením už vo veľmi ranom štádiu. Kamera vyhotovuje termografické snímky, ktoré zobrazujú už aj tie najmenšie teplotné rozdiely. Teplota ľudského tela je vskutku komplexný jav. Ľudia sú homeotermické objekty, čo znamená, že vyžarujú teplo, ktoré sa stráca v okolitom prostredí.



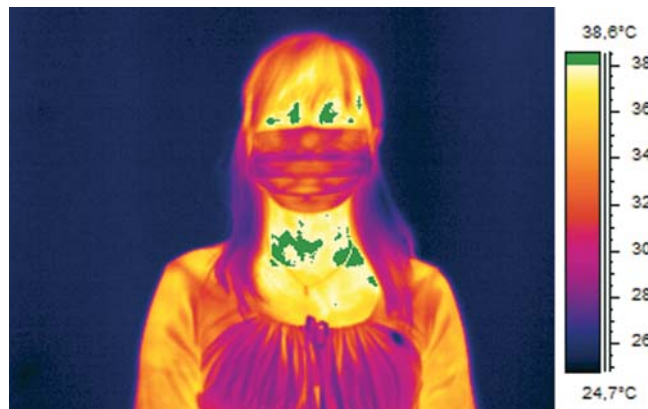
Rozhraním medzi produkciu tepla a okolitým prostredím je ľudské koža. Tento dynamický orgán sústavne upravuje optimálnu rovnováhu medzi fyziologickými požiadavkami organizmu a podmienkami okolitého prostredia. Infračervené kamery sú veľmi citlivé zariadenia, ktoré dokážu rozoznať aj veľmi malé teplotné rozdiely. Kamery zo série ThermoCAM od spoločnosti FLIR Systems dokážu merať teplotné rozdiely už od 0,08 °C. Príznaky väčšiny infekčných chorôb sú podobné – malátnosť, bolesť v hrdle, kašeľ a, samozrejme, horúčka. V dôsledku toho je veľmi ľahké zistiť, či osoba nesie riziko infekčnej choroby, alebo nie. Stačí vytvoriť infračervený obraz osoby a zmerať, či jej teplota presahuje

určitú hodnotu. Dodatočné funkcie infračervenej kamery len pomáhajú pri rozhodovaní. Vizualnú alebo zvukovú signalizáciu možno nastaviť na prekročenie určitej teploty. Obsluha vie v okamihu rozhodnúť, či treba človeka poslať na lekárske vyšetrenie. Vzhľadom na to, že infračervené kamery produkujú snímky v skutočnom čase s frekvenciou 50 Hz, celkový proces vyhodnocovania trvá menej ako sekundu. Preto je infračervená technológia užitočná hlavne pri rýchlom vyšetrení veľkého počtu ľudí. Do úvahy však treba zobrať niekoľko vecí.



Meranie teploty ľudského tela

Obyčajne sa teplota kože človeka odlišuje od jeho vnútornej teploty. Najvhodnejším miestom na meranie teploty na ľudskom tele, poskytujúcim spoľahlivé výsledky (teplota kože sa tam blíži vnútornej teplote ľudského tela) sú vnútorné kútiky očí, kde na povrch ústi slzný kanálik. Preto sa odporúča umiestniť skenované objekty pred kameru vo vzdialenosti asi 1 až 1,6 metra tak, aby tvár zaplnila celú obrazovku. Na efektívne meranie stačí, ak sa skenovaný človek pozrie do kamery na krátky okamih. Keďže teplota sa meria vo vnútorných kútikoch očí, ľudia môžu používať rúško alebo iný typ ochrany bez nechceného ovplyvňovania skenovania. Sklo alebo plast neovplyvňujú infračervené žiarenie, takže ľudia môžu mať okuliare aj pri skenovaní. Vhodným umiestnením infračervenej kamery sú miesta s dlhými radmi, napríklad





pasové alebo colné kontroly, kde je človek skenovaný individuálne. Ideálne je použitie statívu a pripojenie externého monitora na zjednodušenie práce obslužného personálu.

Detekcia teplotných rozdielov

Séria kamier ThermaCAM dokáže merať teplotné rozdiely až do 0,08 °C, ale absolútne teplotné merania majú presnosť ± 2 °C. To znamená, že ak je telesná teplota v kútiku oka 36 °C, skutočná teplota môže byť v rozmedzí 34 až 38 °C. Našťastie nie je nutné merať absolútnu teplotu, používa sa porovnávací spôsob. Vzhľadom na to, že normálna telesná teplota zdravých ľudí sa len veľmi málo odlišuje, používa sa jednoduchý postup. Najprv sa zmeria skutočná telesná teplota na malej vzorke (približne 10 – 25) zdravých ľudí pomocou lekárskeho ušného teplomera. Potom sa odmeria teplota tváre tej istej vzorky pomocou infračervenej kamery ThermaCAM. Vzápätí sa vypočíta priemerný teplotný rozdiel, čo je rozdiel skutočnej teploty tela a teploty tváre. Skúsenosti ukázali, že priemerné teplotné rozdiely sa konštantne pohybujú medzi 0,8 až 1,2 °C v závislosti od vonkajších okolitých podmienok (teploty, klimatizácie, poveternostných podmienok a pod.) Použitím tejto metódy meria infračervená kamera teplotu tváre zdravého človeka v rozmedzí 35 – 36 °C. Po určení priemernej teploty zdravého človeka infračervenou kamerou sa nastaví signalizácia, ktorá spustí alarm po dosiahnutí priemernej teploty zvýšenej o 1 °C. To korešponduje s tvrdením, že telesná teplota človeka s horúčkou je asi o 1 °C vyššia ako teplota zdravého človeka. Čiže ak sa priemerná teplota zmení, už to nie je podstatné. Stále to zostáva vo vzťahu k základnej teplote. Účelom je oddelenie ľudí so zvýšenou teplotou, a nie meranie absolútnej teploty. Ak je kamera stabilná, absolútna chyba nameraná pri obidvoch prahových hodnotách a subjektoch bude na rovnakej úrovni.

Male investície do ochrany verejného zdravia

Spoločnosť FLIR Systems vybavila svoju sériu infračervených kamier ThermaCAM automatickým kompenzátorom teploty (ATC), ktorý zabráňuje generovaniu falošných alarmov. ATC neustále prepočítava pohyblivú priemernú telesnú teplotu posledných desiatich ľudí. Dve najvyššie a dve najnižšie hodnoty sa pri tomto výpočte neberú do úvahy. Podľa výsledku výpočtu sa automaticky upravujú vizuálne a zvukové alarmy, čím sa výrazne zlepšuje spoľahlivosť kontroly. Zvuková a vizuálna signalizácia umožňuje rýchle skenovanie veľkého počtu ľudí. Medzi ďalšie vstavané funkcie patrí určovanie najvyššej teploty v rámci skenovanej oblasti a optimalizovaná detekcia horúčky. V praxi to znamená, že kamera sa dokáže sama prekalibrovať. Hlavné letiská v juhovýchodnej Ázii už infračervené kamery zo série ThermaCAM od spoločnosti FLIR Systems používajú a úspešne ich aplikovali na vyšetrovanie ľudí prichádzajúcich alebo odchádzajúcich z krajiny. Je to rýchla a bezkontaktná metóda, ktorá je bezpečná aj pre obsluhu kamery, aj pre skenovaný objekt. Infračervené kamery produkujú snímky v skutočnom čase s vysokou frekvenciou, čiže zhodnotenie situácie trvá menej než jednu sekundu. Kamery od FLIR Systems sa používali na detekciu vírusu SARS alebo iných vírusových ochorení v Austrálii, Kórei, Malajzii, Hongkongu alebo v Taiwane. Termografia je ideálny spôsob rýchleho skenovania veľkého počtu ľudí na letiskách, staniciach, v obchodných domoch alebo biznis centrách. Je to malá investícia do ochrany verejného zdravia.

www.flir.be