

Dr. Tamasi József: Termovízió – a test infravörös térképe

Távol-keleti országokban repülőtereken, pályaudvarokon átvonuló tömegeket képesek bizonyos betegségekre szűrni nagy precizitású, de a szokásos komputerizált röntgenkészülékeknél lényegesen olcsóbb orvosi kamera segítségével. A fájdalmas, gyulladt, daganatos vagy alulműködő, kopott testrészek másként termelik a hőt a testünkben, mint a normálisan működő szövetek. Ezt egy speciális készülékkel jól el lehet különíteni és a testről sokat mondó hőtérképet lehet készíteni. A haditechnikában is használatos számítógépes kamera lényege, hogy ezeket a testből kisugárzó hőzónákat különböző színekkel megjelenítse, és az elváltozások kimutatásával sokszor már a szokásos röntgen- és izotópvizsgálatok előtt figyelmeztesse az orvost a kialakulóban levő bajra. Különösen a keleti, de már mind több nyugati országban is egyre inkább bevonul ez a vizsgálati módszer a mindennapi diagnosztikai eljárások közé. Am ez a technika szükségessé teszi az orvosi gondolkodás megújulását is...

Az orvosi diagnosztikában elsősorban olyan eljárásokat alkalmazunk, melyek esetén egy külső készülékből valamilyen sugarakat (fény, rtg, ultrahang stb.) bocsátunk a testre, testbe, majd pedig az elnyelt, az átértelt vagy a visszaverődő sugarakat mérjük. Így nyerünk adatokat, jól felismerhető képet a testről.

A diagnosztikai eszközök fejlődésével egyre finomabb, egyre kisebb elváltozásokat tudunk érzékelni. A technika tökéletesedése során egyre kívánatosabb, hogy a vizsgálatoknak kevesebb mellékhatása vagy terhelő hatása legyen.

A diagnosztikában kevés az olyan eljárás, amikor a test saját szövetei által spontán kibocsátott sugarakat fényképezzük le. Ilyen eljárás a termovíziós vizsgálat, mely semmilyen sugárterhelést nem okoz az élő szervezetben, hiszen az eszköz úgy működik, mint egy fényképezőgép – csupán a szemmel nem látható sugarakat teszi láthatóvá anélkül, hogy bármivel is terhelné az élő szöveteket. A termokamera az egyéb vizsgálóeszközöktől eltérően nem a test anatómiai eltéréseit, hanem funkcionális állapotát képes tükrözni.

Hőszabályzás

Az élő szervezet az élettelen anyagoknál lényegesen nagyobb mértékben bocsát ki magából elektromágneses hullámokat, melyeket hullámhosszuk alapján (0,76 μm -tól több száz μm -ig terjed) infravörös kisugárzásnak nevezünk. Ezeknek a sugaraknak jelentős része hőhullám, vagyis bizonyos műszerekkel nemcsak láthatóvá tehetőek, hanem hőenergiájukat is mérhetjük. Az élőlények életjelenségei hőregulációs folyamatokkal járnak együtt, és ennek során a szervezet folyamatosan „hulladék hőt” termel, melynek nagy részét környezetének leadja. Egy fedetlen test 21 $^{\circ}\text{C}$ -os hőmérséklet esetén 40%-os páratartalomnál a teljes hőtermelésének 70%-át leadja a környezetébe.

Az élő szervezet csakis meghatározott hőmérsékleten, 35–38 $^{\circ}\text{C}$ -on képes megfelelően működni, ennek a hőmérsékletnek a fenntartásáról pedig génjeink gondoskodnak. Mivel a környezet hőmérséklete általában alacsonyabb a test hőmérsékleténél, a testfelszínre vezetéses módon jut a hő, a környezet felé pedig sugárzással. Mivel a végtagjaink és a bőr hűvösebb, mint a test belseje, ezért a mélyből a testfelszínre jutó keringő vér is magasabb hőmérsékletű, a felszínhez közelebb levő szervek révén bizonyos bőrterületek is melegebbek.

Szervezetünk központi hőszabályozását a hypothalamus (köztiagy) végzi, mégpedig többek között úgy, hogy csökkenti vagy növeli a felszíni vérátáramlást, ezáltal csökkenti vagy növeli a belsőmag-hőmérsékletet. Ezen kívül a gyulladással, fájdalmas, túlterhelt szervek különösen nagy mennyiségű többlethőt sugároznak ki. Az elvesztett hőenergiát a szervezet pótolni szeretné, mely bonyolult biokémiai folyamatokat indít be. Ezen folyamatok összességének eredményeként a testünkről egyénre, pillanatnyi egészségi állapotra jellemző hőtérkép készíthető, mely jelzi a szervezet általános állapotát, kimerültségét vagy fittségét, a kezdődő vagy már kialakult kóros folyamatokat.

Nincs két azonos hőtérkép, még akkor sem, ha két ember azonos betegségben szenved. Az érintett fizikai állapota, neme, kora, anatómiai sajátosságai, pillanatnyi lelki állapota, stresszeltsége, a környezet jellemzői mind meghatározzák a létrejövő digitális hőfénykép kinézetét.

A termovízió előnye

- Semmilyen, még minimális mértékű nem kívánt hatást sem gyakorol a testre LI>Csakis a természetes módon kisugárzó hőt és elektromágneses teret jeleníti meg színes képen, milliméteres és századfokos pontossággal
- Fájdalmat nem okozó, egészségre nem káros diagnosztikai módszer
- Azonnal értékelhető és jól dokumentálható
- Időbeni korlátok a vizsgálatot nem hátráltatják
- A betegség hajlam korán felismerhető, jól nyomon követhető
- Az adott testrész, szerv mással még nem ábrázolható alulműködése és túlterheltsége is jól látható

Mit tud a készülék és mihez kell az orvos?

A hőtérképet a haditechnikából származó, és csak az utóbbi évtizedben a humán vizsgálatokra alkalmazott modern kamerával készítik kb. 15-30 perces vizsgálat keretében.

A készülék bonyolult számítógépes program segítségével értékeli a testfelszínen átjutó azonos hőtartományú területeket, és legalább 10, de bizonyos beállításokban több száz szín segítségével jeleníti meg az egymástól eltérő, azonos hőleadású tartományokat.

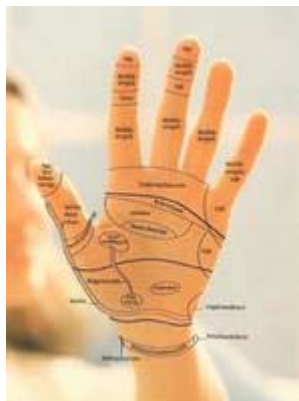
A hőkép helyes értékeléséhez a számítógépen kívül feltétlenül szükséges a tapasztalt vizsgálóorvos, aki el tudja különíteni a normálist a kórostól. Csupán a gép nem képes önállóan megfejteni a bajt. A készülék az orvos meghosszabbított érzékszerveként működik, amely szemmel nem látható sugarak érzékelésének tartományát terjeszti ki a látható fényen túli mezőkre. A szokásos tudáson túl azonban az orvosnak fel kell vértéznie magát azzal a tudással is, melyet „preklinikai diagnosztikának” nevezünk, és a szokásos vizsgálatokkal látható tartomány előtti folyamatok természetét kutatja és értékeli. Tudja, hogy mit okozhat a kóros bélflóra, a krónikus gyulladásgóc, a máj túlterheltsége, vagy milyen reflexológiai összefüggések léteznek az egyes szervek és a testen található szervzónák között, mi lehet a következménye a rossz tartásnak, és hogy melyik gerincsigolya kopása mely testrészen idéz elő keringési zavart – s ezzel hőmérséklet-eltérést.

Reflexológia és termovízió

A termovízió során egyesül a tradicionális reflexdiagnosztika a legkorszerűbb „high tech” digitális technikával. A termovíziós képen a szervek alul- vagy túlműködése az adott szervhez tartozó reflexzónában is megjelenhet. A legobjektívebb reflexterképek a háton található Head-zónák, de jól értékelhetők a talp vagy a kéz infraképei is.

A hőterképen a reflexzónákon értékelhetők:

- A gyógyszerek májat terhelő hatása, energiapangás a májban
- Energiapangás az epe-, a gyomor- és a bélzónában
- A gerinc működésbeli rendellenességei
- Krónikus gyulladásgócok
- Nagyfokú salakanyag-felhalmozódás a szervekben



Mit lehet látni a hőterképezés során?

Nyirokpangás

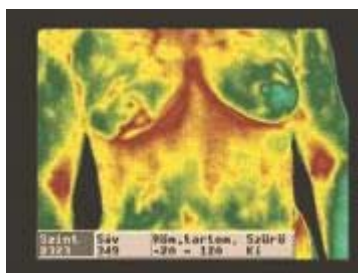
A nyirokkeringésben a nyirok áramlását szabályozó szívhez hasonló pumpa nem létezik, ugyanakkor az izmok mozgása képes a nyiroknedv továbbítására. Mozgáshiány következtében a nyirok nehezebben áramlik tovább – ez az egyik oka annak, hogy a szövetekben az elszállítandó salak pang és lerakódik. A bőrfelszín alatt a termovízió segítségével gyakran láthatók „nyiroktócsák”, melyek rossz nyirokkeringésre és mozgáshiányra utalnak. Az ilyen termovíziós kép alapján azonnali életmódváltás szükséges, mert a folyamat súlyosbodása krónikus betegségeket (allergiák, gyulladások...) kialakulásához vezethet.

A pajzsmirigy alul- és túlműködése

Reflexzónák a kézen

A pajzsmirigy kóros elváltozásai felületes elhelyezkedése, ill. jó vér- és nyirokellátása miatt termovízióval igen könnyen érzékelhetők. A pajzsmirigy funkcionális betegségei egyre gyakoribbak, és gyakran állnak nehezen felderíthető panaszok hátterében.

Figyelem! A pajzsmirigyzóna túlzott hőtermelése azonban nemcsak túlműködés, hanem erős stresszhatás és nagyfokú vegetatív idegrendszeri labilitás miatt is kialakulhat.

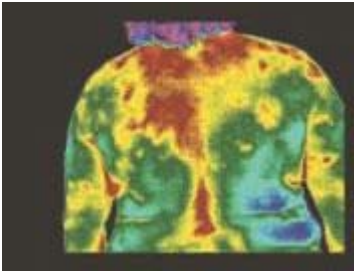


Melldaganatok

A mammográfia az 1 cm-nél nagyobb daganatokat is csak 90-95%-ban képes felfedezni. Az utóbbi időben egyre több közlemény jelenik meg a háromdimenziós ultrahangkészülék diagnosztikai értékéről, mellyel már az 1 cm-nél kisebb, akár néhány mm-es elváltozások is észlelhetők. Ugyanez elmondható a termovíziós diagnosztikáról is, mely az előző módszerekkel ellentétben nem is a daganatos szövetet, hanem azt megelőző fázisban már a daganatnövekedéssel együtt járó fokozott érburjánzást képes felderíteni. (Mivel a módszer még teljesen új a medicinában, ezért még nem készült elegendő vizsgálat a három módszer találati pontosságának összehasonlítására. A három vizsgálat viszont nem egyforma mértékben terheli a páciens, hiszen a termokamera és a 3D ultrahang semmilyen kellemetlenséget és mellékhatást nem okoz, a mammográfia sugárterhelése viszont jelentős, ezért gyakori ismétlése nem javasolt.)

Jól láthatók:

- a mellmirigyek gyulladásai
- a ciszták, fibrómák (mastopátia)
- a plasztikai műtétek hegei **Jó tanács:** szűrővizsgálatok során érdemes a különböző vizsgálati módszereket kombinálni, mert így a találati valószínűség és a korai felismerés esélye tovább növelhető.



Gyulladások – fájdalmak

A termovízió az egyetlen módszer, melynek segítségével a fájdalmas testrészek képileg megjeleníthetők és elemezhetők. Így a reumatológusnak segít a kopásos ízületi fájdalom gyulladásostól való elkülönítésében. A gerinc mentén a rossz tartás, az egyoldalú vagy kevés fizikai terhelés következtében az izmok, inak és ízületek környékén nagyobb hőleadással járó túlterhelt zónák alakulnak ki. Pontos ábrázolásuk megkönnyíti a megfelelő kezelés elrendelését.

Fájdalmas háti izomspazmusok

- az ízületek gyulladásai, kopásai, teniszkönyök, ínhüvelygyulladás
- az epehólyag és a máj egyes problémái
- a vese- és a húgyutak gyulladása
- a gerincsigolyák kopása, porckorongproblémák és következményei (pl. kisugárzó fájdalom, keringési és beidegzési zavar következményei)
- krónikus fejfájás

Nagyon jól felismerhetők:

- az arcüreg, a fogíny és a foggyökér körülírt gyulladásai

Bélflórazavar, bélnyálkahártya-gyulladás

A termovízió alkalmas lehet a renyhe bélműködés, helytelen táplálkozás, az antibiotikumok használata miatt súlyosan károsodott baktériumflóra, a nyálkahártya gyulladásának felderítésére is. Ezek egy részét csak kellemetlenebb tükrözéssel vagy kontrasztanyagot tartalmazó röntgenvizsgálattal lehetne megítélni. Hőterképezés során felismerhető nemcsak a bélnyálkahártyán, hanem a környező nyirok- és kötőszövetekben levő fokozott immunaktivitás is. (Természetesen vannak helyzetek, amikor a termovízió nem helyettesítheti a kellemetlenebb vizsgálatokat, mert szövettani vizsgálat pl. csak tükrözés nyomán készülhet...)

A termovíziós vizsgálat tehát ragyogó állapotfelmérő módszer, mely sokat segíthet orvosnak és betegnek egyaránt, ám ez sem mindenható, megvannak a saját vakfoltjai és korlátai, s sok esetben nem helyettesítheti a hagyományos vizsgálóeljárásokat. Ám komoly jelentősége lehet olyan funkciós panaszok hátterének a tisztázásában, mely mögött még nem áll szervi eltérés, sőt alkalmas lehet egyes daganatok előszűrésére is – amire ezt a módszert Távol-Keleten óriási tömegek esetén használják is.