

放射線科学

医用サーモグラフィ

酒井 美知子

各種の画像診断法の中でより侵襲の少ない診断価値の高い方法が求められており、放射線を使用しない超音波検査やMRIの進歩・普及には目をみはるものがあります。ここでは、サーモグラフィ検査法をご紹介させていただきたいと思います。サーモグラフィとは、物体表面から放射される赤外線を計測記録して熱画像や温度分布図（グラフ）としてあらわすもので、実用化されているものに赤外線サーモグラフィと液晶サーモグラフィがありいろいろな分野で利用されています。

日本でサーモグラフィが画像診断の一部門として医療の分野に応用されたのは1967年のこととなります。最初は赤外線サーモグラフィが用いられ10年ほど遅れて液晶サーモグラフィも登場しました。無侵襲な検査法として期待されながらも十分な臨床応用には遠い道のりがありましたが、1981年には健保採用が認められ、今では、装置の開発に伴って画像解析が進み赤外線サーモグラフィを主流に広く応用されてきています。他の画像診断法が構造画像の解析を主体としているのに対し（といたしましても最近では機能解析もずいぶん進んでまいりましたが）、サーモグラフィ法は生理機能画像をみるもので、体表温度の背後に潜む生理変化をいかに的確に画像化するかという努力が地道に続けられてきました。自然な状況下では、体表面は、体内で発生した熱を体外に放出して体温の恒常性を保つ重要な働きを持っています。流入熱としては、血流によって運ばれてくる熱量・深部から伝導されてくる熱量・体表組織そのものの代謝によって産生される熱量があります。一方流出熱としては、放射・発汗や蒸散・対流による3種類があります。これら6種類の熱量のバランスがくずれることにより皮膚温変化を生じ、サーモグラフィで異常像としてとらえられることとなります。

私とサーモグラフィとの出会いははるか20数年も前のこととなりますが、振動障害におけるレイノー現象のサーモグラムでした。そのときは何気なく受け入れていた検査法でしたが、のちに脊髄空洞症患者のサーモグラフィ所見がM

R I で描出される空洞の偏在とびたりと一致した症例に遭遇してから興味を覚え、主に脊椎症や脊髄疾患・乳がんなどを対象に検査を進めてまいりました。

では、臨床の場で実際に利用されている疾患について述べてみましょう。

1. 脈管系疾患のサーモグラフィ

脈管は熱を伝達する重要な経路であり、その障害は何らかの温度変化を伴うことから、サーモグラフィ検査の最も良い適応の一つにあげられます。閉塞性動脈硬化症（ASO）や閉塞性血栓血管炎（バージャー病、TAO）、糖尿病や膠原病による末梢循環障害、静脈瘤や静脈血栓などに利用されています。これらの疾患に対しては、病変の検出や進行度の把握だけでなく、薬剤や外科的治療の効果判定にも威力を発揮します。Fig. 1 は両側外腸骨動脈 ASO 患者の術前と血管拡張術後のサーモグラフィです。左は 90%以上の狭窄がありましたが拡張術により良好な血流の得られたことが一目瞭然です。

2. 運動器疾患のサーモグラフィ

各種関節疾患、脊柱管狭窄症や椎間板ヘルニアなどの脊椎疾患、神経障害や片麻痺などの神経疾患が対象の主なものです。たとえば椎間板障害などで神経根症状のある患者では、患側の dermatom と概ね一致した低温域が観測されます。その機序は障害神経支配領域の筋温低下や痛みに対する反射性の皮膚血流量低下と考えられています。

3. 乳がんのサーモグラフィ

乳がんの診断は、触診・マンモグラフィ・超音波検査によってなされることが殆どですが、私どもはスクリーニング検査と高危険群の経過観察にサーモグラフィを用いています。診断率だけからいえば他の診断法に比べ決して満足できるものではありませんが、他の診断法では検出できなかった非触知・非浸潤がんが発見できたり、他の診断法によって異常なしとされたもののサーモグラフィでは異常高温域を有する症例の経過観察中にがんが発見されることも多く、乳がん診断の補助診断法の一つとして有用な検査法です。Fig. 2 は T1aNOM0 の右乳がん症例です。腫瘍部を含めた広範な高温域が観測され、冷却負荷後には腫瘍辺縁部に冷却抵抗域が認められています。

4. 皮膚疾患のサーモグラフィ

末梢循環障害のほか、皮膚の炎症・腫瘍・変性・萎縮などで病理変化に応じて高温化・低温化を示します。

5. 痛みのサーモグラフィ

痛みの原因となる器質的異常所見に乏しい患者さんに多く遭遇します。また疼痛は個人の感受性や表現の仕方によって大きく異なり、客観的にとらえるのはなかなか困難です。そこで、サーモグラフィによる痛みの客観的診断が試みられています。

他にも多くの分野で利用されているサーモグラフィですが、決して病名の診断を行う検査法ではありません。現時点では、皮膚温に変化を来す疾患の病態をよりの確に把握する補助診断法と位置付けられます。冷却や温熱・運動・血管拡張剤などの負荷試験を加えることにより病態の検出がより明確にできるようになり、また、画像処理の方法にも左右差だけではなく温度勾配や負荷前後のサブトラクションなどの解析が進んできました。また、最近では、人工関節の力学的適合性の評価など応力画像評価法としての利用も試みられており、サーモグラフィの有用性は高まっています。

6. 最後に

このたび、健康文化28号に原稿を書くようにとの突然のお便りをいただき、あたふたとしながら、今まで取り上げられていなかった医用サーモグラフィに触れてみました。パソコンアレルギーの私としましては、娘の安否を確認するためのE-mailとほんのちょっとしたインターネット検索以外の利用は全く考えなかったのですが、今回、画像を読み込んだり編集したりと職場の放射線技師さんに教わりながら取り組んで、何とか出来上がった今では、もっといろいろなアプリケーションを利用してみようと思えるようになりました。ボケ防止にも役立ちそうな気がいたします。団塊の世代に属するものとしては、来る老後を極力人の世話にならないように生きていくよう心がけなければなりません。これを機に、ただ生き長らえるだけではなく、体も心もともに健康で、その上に『老いてなお成長する人』言われるよう今から努力しておきたいと思っています。

(春日井市民病院)

Fig.1 ASO

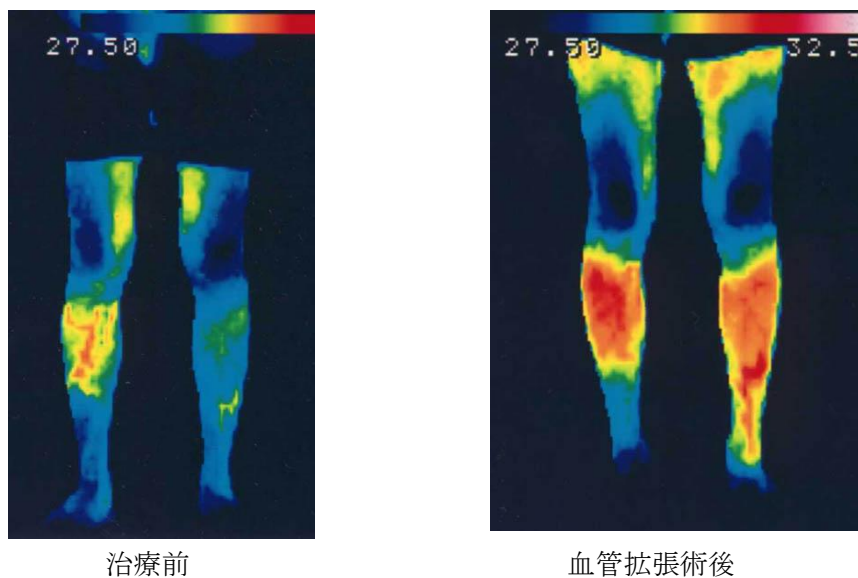
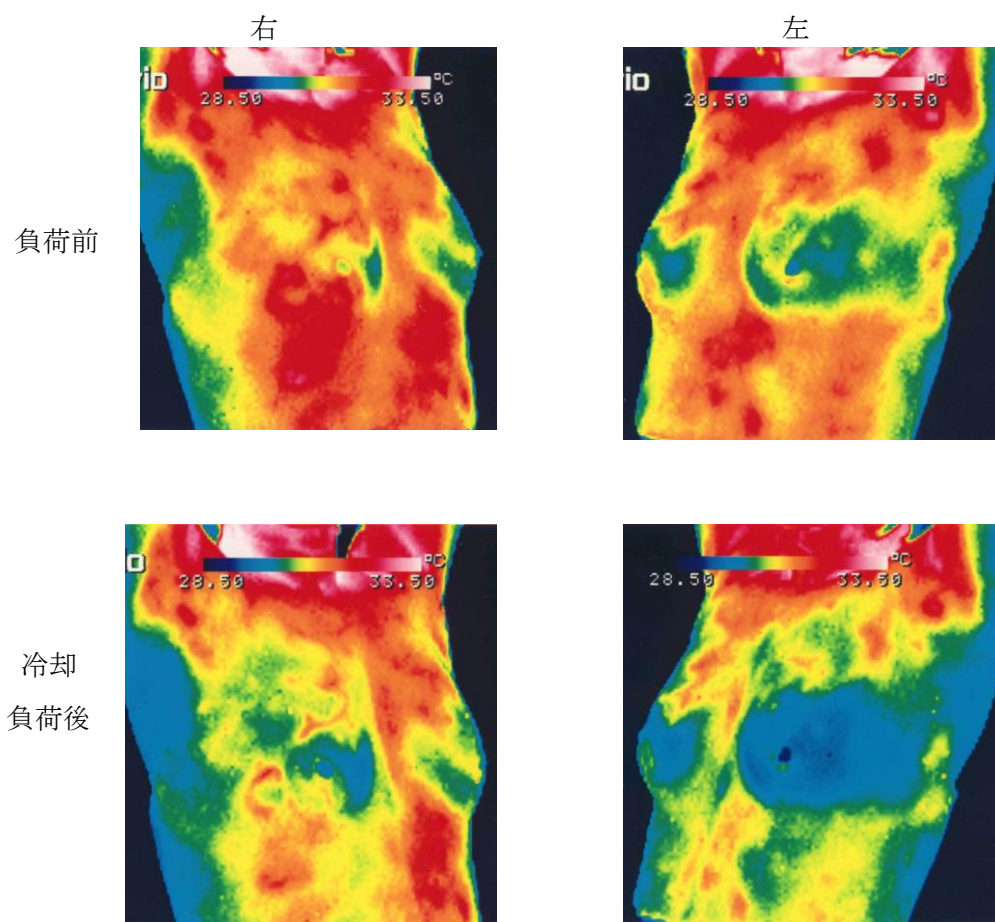
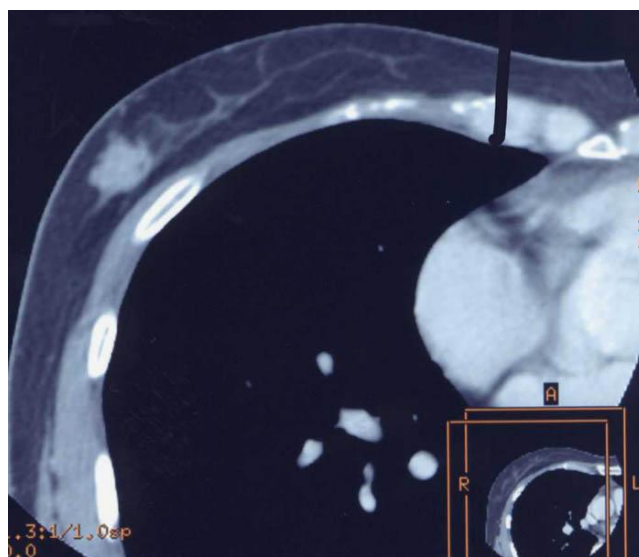


Fig.2 右乳がん





造影CT 3D画像



造影CT横断像