

ハイパーサーミア がんの新しい治療

副作用の少ないがん治療法

がんの新しい治療装置(サーモトン-RF8)を導入しました

がんの弱点

がんは手強い相手ですが、無敵ではなく弱点もあります。

がん組織は正常組織に比べ、熱に弱いことが世界の科学者によって証明されています。

41.5℃から44℃程度の温度で死滅します。



ハイパーサーミアの原理

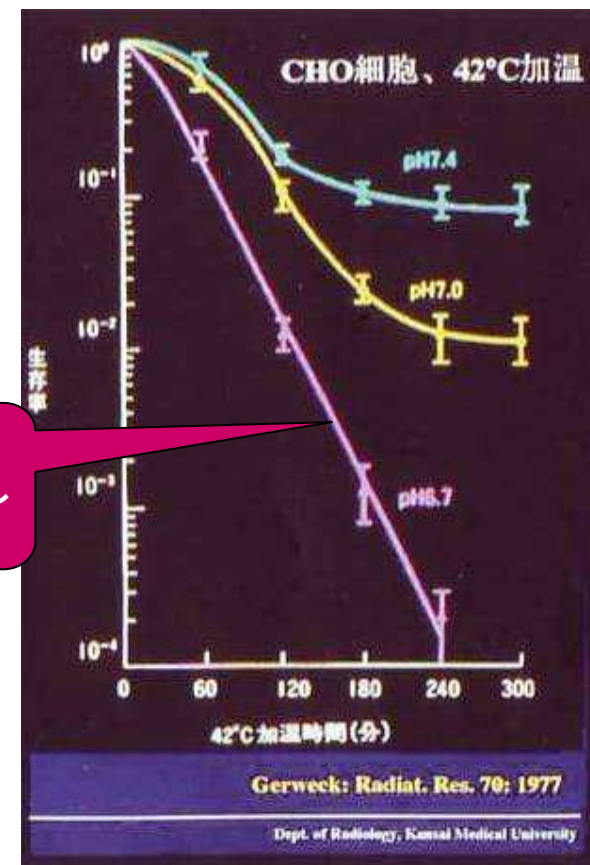
どうしてがんを温めますか？

- がんは身体の表面から深い臓器に至るまでほとんどの組織にできる病気です。温水などでの普通の加温では、所定の温度(41.5℃以上)に高めることは不可能ですが、高周波エネルギーを巧みに利用することによって加温が可能です。また、高周波をがん組織と正常組織に同時に加えても、正常組織は血管が拡張して血流が増え、放熱しやすいのですが、がん組織ではほとんど血管の拡張がなく、血流が少ないため蓄熱しやすく、正常組織に比べ高い温度に保たれます。この特性に着目し、研究を重ねた末、生まれた治療法が**高周波ハイパーサーミア(温熱治療)**です。

がんはなぜ熱に弱いのか？

【温熱と細胞の生存率】

- がん細胞は一般的に血流不足。酸素不足のため代謝が変わり、乳酸がたまって酸性に傾き、そのため熱に弱くなります。がん細胞は相互に連絡が悪く、正常細胞のように高温に耐えられないので、死滅します。



低pHでは死滅しやすい

治療の種類とハイパーサーミア

現在のがん治療には、外科治療、化学治療、免疫治療、そして最近開発された高周波ハイパーサーミア治療があります。高周波ハイパーサーミア治療は従来の治療との併用を行うことが可能です。

外科治療



化学治療



放射線治療



免疫治療



高周波ハイパーサーミア治療

ハイパーサーミア治療は正常組織にダメージを与えることなくがんの病巣のある領域を治療することができますので、従来見られるような副作用や後遺症などがなく、理想的な治療として注目されています。

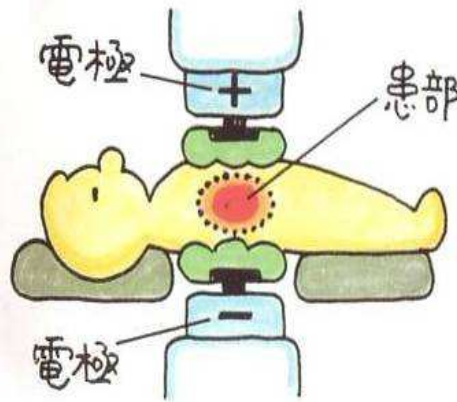


何回でも大丈夫

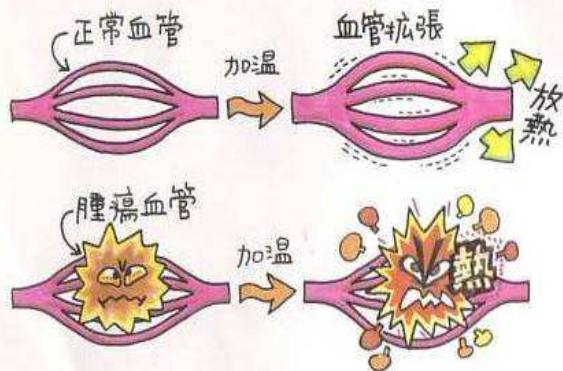
どうやって加熱するの？

加熱原理

がん病巣を中心に体表から二極の電極盤ではさみます。そこから出る高周波（通信等で使われているラジオ波）が、生体分子（双極子）を、一秒間に800万回の回転を起こさせ、その摩擦運動によって自己的に発熱が起こる仕組みです。



正常血管と腫瘍血管を加熱したとき



熱が加わると血管が膨張して、放熱する仕組みになっています。

腫瘍の中を通る血管は熱を加えられても膨張しないので、高温になります。

サーモロン-RF8は世界で初めてがんの高周波ハイパーサーミア装置として正式に認められた治療装置です。この装置で治療した多くの症例があり安全性と有効性が日本ハイパーサーミア学会でも認められています。



中央の治療テーブルに、通常はあおむけになった状態で治療をしますが、がんのある部位によっては、電極を回転させて体側方向からも加熱することができます。

電極にはボラスという水袋がついており、温水や冷水が環流し皮膚面を保護します。

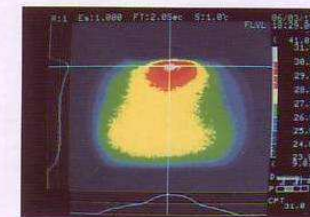
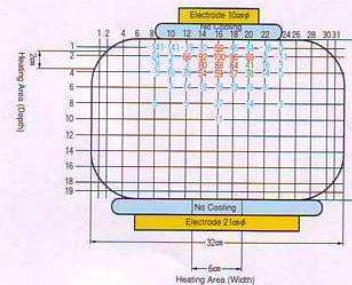
制御部で加温出力や温度等の情報を観察することができ、それらを制御します。

温度分布

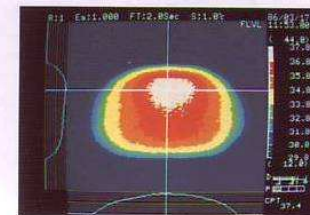
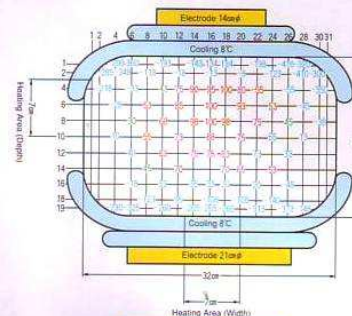
サーモトンRF-8の電極は、直径7cmから30cmのものまであります。これらを組み合わせることによって表部から深部まで選択的に加温することができます。



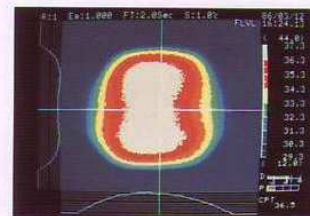
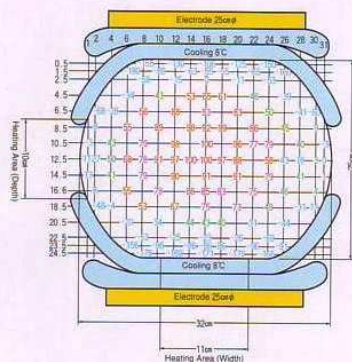
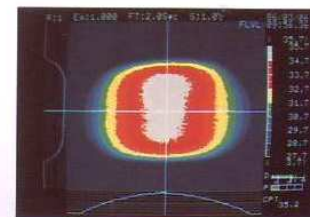
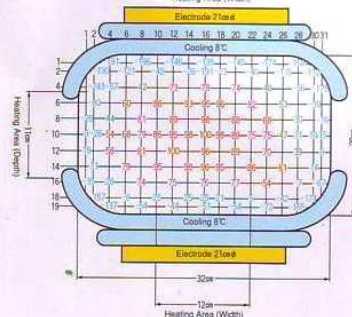
●組み合わせ例
表部を選択的に加温



浅部を選択的に加温



深部を選択的に加温



(白い部分が高温)

材料：AGAR 4%、NaCl 0.22%、NaH₂PO₄ 0.1%からなる筋肉等価PHANTOM
時間：3分（生体には血流があって、その熱伝導によって放熱されるため、PHANTOM実験では、できるだけ短時間の成績が望ましい。）

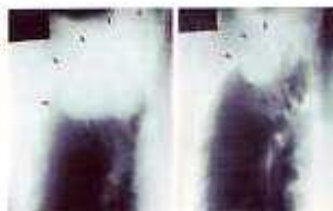
どんながんに 効くの？

- 脳・眼球を除くすべての部位に適用されます。
- 初期、末期を問いません。
- がん組織型や種類を問いません。

パncコースト型肺癌

〈産業医科大学放射線科〉

■ 53歳・男性（右肩痛、右上肢痛）



胸部X線写真
（治療前）

胸部X線写真
（治療後）



CT像（治療前）

CT像（治療後）

胃癌の腹膜播種

〈都立駒込病院消化器内科〉

■ 69歳・女性（臍部中心に巨大な腹壁腫瘍を形成）



温熱治療前の腹部CT

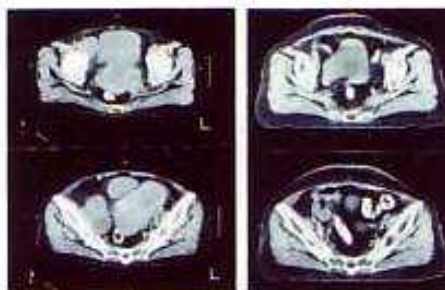


温熱治療後の腹部CT

局所進行子宮頸癌

〈愛知県がんセンター放射線治療部〉

■ 65歳・女性（性器出血、貧血）



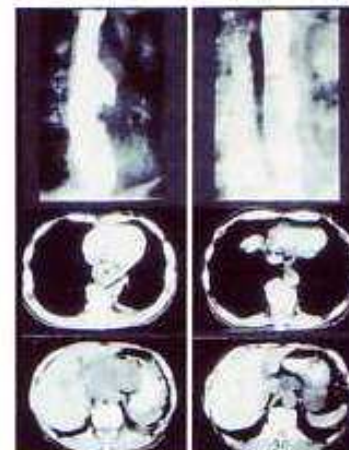
治療前の骨盤部CT。
子宮頸部と骨盤内リンパ節に巨大な腫瘍を認める。

治療後4.5年の骨盤部CT。腫瘍はすべて消失し、子宮頸部は萎縮している。

切除不能進行食道癌

〈関西医科大学放射線科〉

■ 66歳・男性（嚥下困難、胸痛）



治療前

治療後

ハイパーサーミアの良いところ

直接がん細胞を壊死させるだけでなく、こんな役割も。

- **高周波ハイパーサーミア治療によって免疫が著名に活性化します。**
高周波を組織に加え、39℃～41℃になりますと免疫（NK細胞、インターフェロン-γ、マクロファージ等）が著名に活性化し、がん細胞を死滅させることも期待されています。
- **QOL(生活の質)が高まります。**
がん治療の多くは副作用が伴いますが、高周波ハイパーサーミア治療は、そのような副作用がほとんどありません。治療を奨めると疼痛の緩和、食欲増進、体力の回復、気分が良くなるなど、療養中の生活の質の向上も大きく得られます。
- **その他の治療との併用効果が得られます。**
 - ✓ **がん組織への薬剤の取り込みを増やします。**
高周波をがん組織に加え39℃～41℃に発熱させると、がん組織へ抗がん剤等の取り込みが通常の数倍多くなり、薬剤効果を一段と高めます。また、薬剤の投与量が少なくて、副作用の軽減ができます。
 - ✓ **放射線治療の効果を増強させます。**
ハイパーサーミア治療を併用することにより、放射線効果をさらに高め、黒色腫など放射線抵抗線のがんに有効なことも実証されています。