

古田一徳(ふるた・かずのり)

1986年 北里大学医学部卒業、外科入局。1987年 長野厚生連北信総合病院。1989年 元国立小児病院外科。1992年 北里大学外科助手。1995年 新潟中条中央病院外科医長。1997年 前国立大蔵病院外科(現 国立成育センター)。1999年 北里大学医学部外科診療講師。2001

年ドイツ・ベルリンフンボルト大学一般・移植外科(短期留学)。2005年 北里大学医学部外科専任講師。北里大学外科肝胆臓主任。2010年 北里大学外科准教授。北里大学外科非常勤講師を経てふるたクリニックを開院。医療法人社団ケーイー ふるたクリニック 理事長

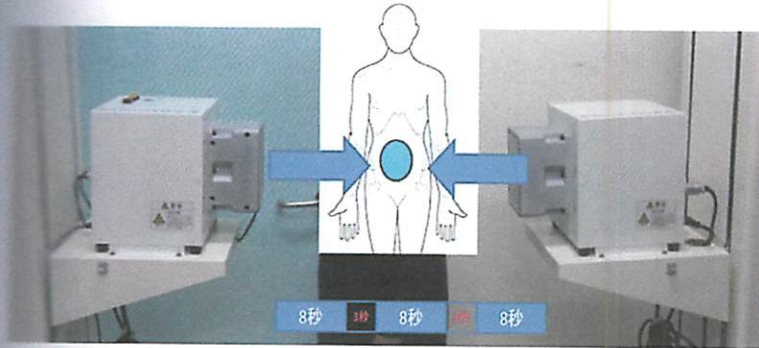


写真1

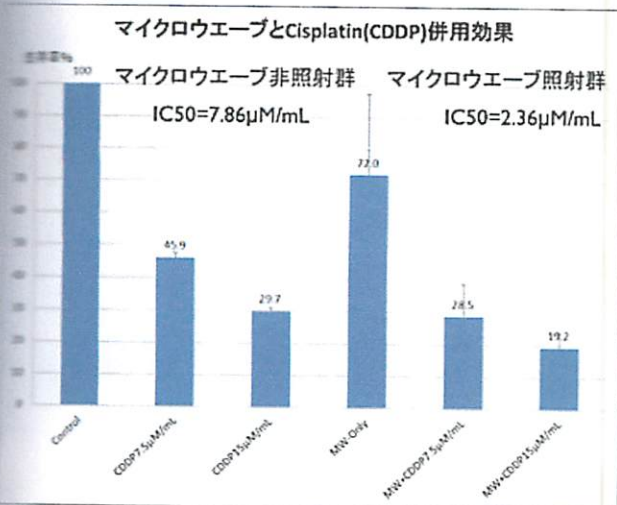


図4

す。
7. 照射回数は、週に2回から3回照射で20回以上をお勧めしていますが、副作用がないので毎日照射も可能です。効果の評価をしています。
8. 併用療法として、高濃度ビタミンC点滴療法、オゾン療法などが可能です。

照射治療上の禁忌と注意点

治療中に発熱する危険がある金属、カード、電子機器、ホカロン、

臨床成績

湿布などは外していただきます。ペースメーカーを装着している患者さんは適応外となります。がん性の胸水や腹水が多量にある場合も適応外としています。
また、マイクロウェーブは液体に作用しますので下腹部に照射する場合は、事前に排尿をお願いしています。

図4は、HCT116(大腸がん細胞)に対するISMバンド電磁波照射と抗がん剤のシスプラチンへの影響を調べたものです。シスプラチンのIC50はISMバンド電磁波照

射なしでは7・86ml/mlでしたが、ISMバンド電磁波を照射した場合には2・36ml/mlと約1/3と変わったことから、効果増強作用や副作用低減作用を期待できるというものです。この原理はISMバンド電磁波が化学物質をイオン化する作用があり、シスプラチンのDNAへの結合が促進されたために、相乗作用が現れたものと考えられています。

利用料金

ふるたクリニックでは、1回1部位5500円です。10回の回数券として4万4000円とさせていただきます。1回に2部位(たとえば、肝臓と肺など)も可能です。

終わりに

温熱療法のがんに対する効果は多くの論文で検証されています。今回のマイクロウェーブ治療(温熱療法)の単独のがんへの効果は、効果があつたと思われる症例は多くありますが、今後はさらに症例を重ねて、細かく検討していくことが必要と考えています。

参考文献

(1) Bruggmoser, G.; Bauchowitz, S.; Canters, R.; Crezee, H.; Ehnann, M.; Gellermann, J.; Lamprecht, U.; Lomax, N.; Messner, M.; Ott, O.; et al. Guideline for the clinical application, documentation and analysis of clinical studies for regional deep hyperthermia. *Strahlenther. Und Onkol* 2012, 188, 198-211.

(2) Data, N.R.; Puric, E.; Klinghief, D.; Gomez, S.; Bodis, S. Hyperthermia and Radiation Therapy in Locoregional Recurrent Breast Cancers: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int. J. Radiat. Oncol.* 2016, 94, 1073-1087.

(3) Sawai, H.; Kurimoto, M.; Suzuki, Y.; Yamaguchi, Y.; Murata, A.; Suganuma, E.; Yamamoto, K.; Kuzuya, H.; Ueno, S.; Koide, S. et al. Efficacy of Hyperthermia in Treatment of Recurrent Metastatic Breast Cancer After Long-Term Chemotherapy: A Report of 2 Cases. *Am. J. Case Rep.* 2020, 21, 1-10.

(4) Dooley, W.C.; Vargas, H.I.; Fenn, A.J.; Tomasselli, M.B.; Harness, J.K. Focused Microwave Thermotherapy for Preoperative Treatment of Invasive Breast Cancer: A Review of Clinical Studies. *Ann. Surg. Oncol.* 2010, 17, 1076-1093.

(5) Zhu, L.; Altman, M.B.; Laszlo, A.; Straube, W.; Zoberl, I.; Hallahan, D.F.; Chen, H. Ultrasound Hyperthermia Technology for Radiosensitization. *Ultrasound Med. Biol.* 2019, 45, 1025-1043.

この性質の差異により、がん細胞のみが熱による障害を受けることになり(図3)。その他にも、正常細胞が温められることで免疫力が高まり、血流が良くなるので体内臓器の機能が活発になるといったことも治療効果を増強しています^{(1)~(5)}。

● 温熱療法の歴史について

温熱療法の歴史は古く、「熱によって「がん」が消滅した」と医学の父であるヒポクラテス(古代ギリシア・紀元前460~370年)は報告しているようです。

近代になって1866年には、ド

イツの Busch W. が、溶連菌感染症の丹毒に伴う発熱によって「がん」が消失したことを報告しています。抗がん剤はおろか抗生物質もない時代のことで、溶連菌感染に伴う発熱が、結果的にがんの消失をもたらしたと考えられているようです。

1868年には、Allbutt TC により医療用の体温計が開発され、正確な体温を比較的短時間に知ることができるようになりました。

その後1893年には、アメリカの Coly WB. が、コリー液と呼ばれる病原微生物の混合物を腹部の腫瘍に注入し、感染症を起して熱を発生させることで腫瘍の消失を確認しています。

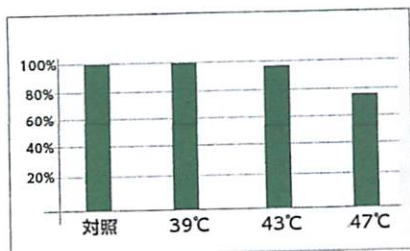
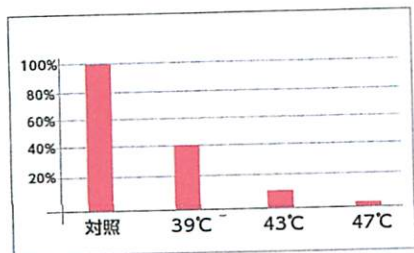


図3

コーリーは、感染すると高熱を出す

1960年代になって科学技術が進歩すると、有効な加温方法が開発されるとともに、温熱療法(ハイパーサーミア)の医療的な効果や作用機序が基礎研究によって明らかにされ始めました。

また、先ほどの

数種類の細菌をわざとがん患者さんに注射して、高熱によって手遅れの「がん」の治療を行ったと1900年頃に報告しています。

● 当院で使用しているマイクロ波がん治療機器(LANOO1)とは

ここまで説明してきたマイクロウェーブ温熱療法は、放射線にも劣らない威力がありながら、正常組織は温度上昇が少ないために副作用はほぼゼロと考えていただけて結構です。現状、クリニックでは多くの方に照射してきましたが、皮膚への熱による発赤、軽度の痛みがある方が、ごくわずかにいらつしやるのみです。

マイクロ波は物質の内部に浸透して吸収され、熱に変換されて比較的均一に加熱できる特徴を持っています。人体の細胞は60%以上が水分なので、マイクロ波を照射することで加熱でき、副作用もなくがんのエネルギーを破壊し、がん細胞を速やかに凝固壊死に導きます。

マイクロ波がん治療機器(LANOO1)の特徴として

- *がん細胞の殺傷効果が高い
- *短時間の治療なので患者さんの

負担が小さい

*非侵襲的(体を傷つけない)治療で患者さんの負担が少ない

*副作用がほとんど無く、頻回の治療が可能

*早期から末期のがん治療まで適応

*再発予防にも効果を発揮する

● 照射の手順(写真1)

1. 医師によるカウンセリング、照射位置の決定、照射時間の決定をします。

2. 治療中は2台の照射機器の間の椅子に座っていただきます。(治療着に着替ええます)

3. 照射前に照射部位と機器との正確な位置合わせをします。

4. 照射開始...2台の照射機器から5cm径のマイクロ波が照射され、腫瘍部位でマイクロ波が重なって腫瘍の温度が上昇します。

5. 照射の基本は、1部位につき8秒間照射、3秒間休止を5回繰り返し、これが1度の照射となります。

小休止(5分)の後に、2度目の照射を行います。クリニックでは3度の照射を1回の治療としています。

6. 複数の腫瘍がある場合は、全ての腫瘍部位を照射して終了して、小休止の後に2度目の照射となります

連載

第14回

統合

医療は

あきらめない

患者さん本位の医療とは



古田一徳

医療法人社団ケイイー
ふるたクリニック 理事長

川崎市百合ヶ丘で「みなさまに本当役立つクリニック」をモットーとした「ふるたクリニック」の理事長をしています。今回は、「マイクロウェーブ温熱治療法とは」についてお話します。

マイクロウェーブ温熱治療法とは

今回は、がん治療やがん治療の補助療法としておこなっているマイクロウェーブ治療（温熱療法）について述べたいと思います。クリニックでは、マイクロウェーブ機器単独での使用より、抗がん剤や放射線治療、食事療法などの治療法に加えて温熱療法をすることがほとんどです。

● マイクロウェーブ温熱療法の作用機序

正常細胞に比べ、がん細胞が熱に

弱い性質があることは以前から知られています。がん細胞は39度からダメージを受け、43度以上で多数のがん細胞が死滅するといわれています。一方、正常細胞は47度から傷害を受けるとされています。したがって、39度から46度の範囲で温度設定すれば安全に、副作用なくがん治療が出来るということです(図1、2)。より高温での治療がごく短時間で安全に出来れば、更なる効果が期待できます。これを解決したのがマイ

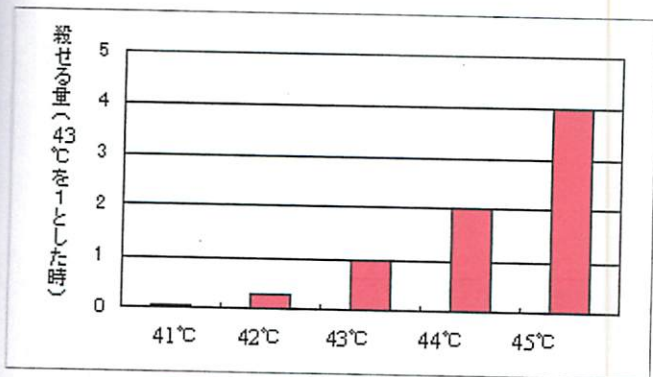


図1 がん細胞を殺せる量

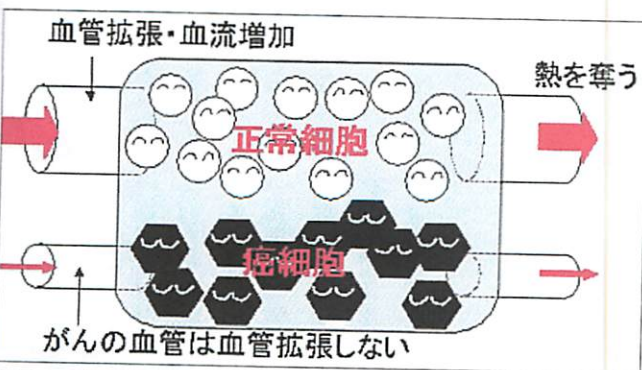


図2 どうしてがん細胞だけ温まるのか

クロ波であり、医療として開発されたマイクロウェーブ温熱療法です。開腹することなく、体から30cm離れた2台の治療機器から放出されるマイクロ波が体内の腫瘍部分で交差し効率よく加熱するというものです。放射線にも劣らない威力がありながら、正常組織は温度上昇が少ないために副作用はほぼゼロという治療です。

マイクロ波によって細胞の電子が強烈に振動し、分子の摩擦熱で温度が上がります。正常細胞もがん細胞も同時に発熱します。しかし、がん細胞は水分が多く、周りの血管が脆弱であるため、高温になりやすく冷めづ

らいのです。これに対して正常細胞は温度が上がっても、周りの血管が37度であるため、すぐに温度は低下します。こうしてがん細胞だけが破壊され、正常細胞には損傷が発生しません。

車にたとえれば、正常組織では血管が拡張して血液がいっぱい流れることによって、血液が車のラジエーターのように熱を運び去ってくれます。ところが、がん組織の中には血管は温められても拡張することができないので、ラジエーターの壊れた車のようにオーバーヒートしてしまい、がん細胞だけが温められ死んでいくことになるのです。