広　告

「高周波式ハイパーサーミアシステム療法」の可能性

がんの放射線治療とハイパーサーミア

講演 2
筑波大学医学医療系放射線腫瘍学教授
筑波大学陽子線医学利用研究センター長
櫻井　英幸 先生

技術の進歩続く放射線治療

放射線とは、もともと自然界に存在するもので、空気や大地、身近な食物などにも含まれており、これらは一般的に人体に影響のないものといわれている。

「外科（手術）」「内科（薬剤）」と共にがん治療の三つの柱といわれる「放射線治療」は、日本ではなかなか普及してこなかった。がん治療では手術による治療を希望する患者が多かったことや、被爆国である歴史から、放射線治療に対する抵抗があったことなどが理由とされている。しかし次第に放射線治療への理解が進み、現在では幅広く利用されている。

放射線治療の最も大きな利点は、「機能、形態を残せる」ことである。声帯のがんである「咽喉がん」を例に挙げると、手術による治療では咽喉を切除することになり、「声が出ない」「匂いが分からない」「鼻がかめない」「お風呂に肩までつかれない」などQOL※の低下が避けられない。しかし放射線治療では機能と形態が温存され、QOLの低下が避けられる。また、体力に不安のある高齢者や合併症のある患者にも対応できる点、体のその部位でも狙い打ちできる点も利点として挙げられる。ただし、放射線による副作用のリスクや、放射線治療が効きにくいがんもあるという欠点もある。

現在、放射線治療は、正常な組織を傷つけずにがんだけ放射線を照射する「強度変調照射（IMRT）」などの技術が進歩し、リスクの少ない治療法として認知されてきている。

放射線治療と相性がいい温熱治療

近年、この放射線治療とハイパーサーミア（温熱治療）の併用によるがん治療が注目されている。さまざまな臨床結果から、副作用を抑えつつ効果が高まることが明らかになってきた。放射線の効かないがんに熱が効き、熱の効果のない細胞に放射線が効くなど、相互に効果を補完し合い、放射線と温熱との組み合わせは相性が良い治療法といえる。ハイパーサーミアが有効ながんは、大規模な臨床試験で科学的に有用性が認められた疾患として頭頸部がん、進行乳がん、子宮頸がん、悪性黒色腫などがあり、臨床経験から有用性が報告された疾患として脳腫瘍、肺がん、肝臓がん、膵臓がん、直腸がんなどがある。骨盤内腫瘍（膀胱がん、子宮頸がん、直腸がん）を対象とした放射線単独治療と温熱との併用治療の臨床試験では、とりわけ子宮頸がんで、通常の放射線治療に温熱療法を併用すると生存率が高まるというデータも得られている。

また、他にも、進行直腸がんだった患者が併用治療によってがん細胞を減らしたり、小児がんの子が、温熱療法によって症状が好転したり、学校に復帰して正常に生活を送れるまで回復したという症例などもある。

ハイパーサーミアへのさらなる理解を

ハイパーサーミアは歴史のある治療法であり、やれば効果があり、副作用などの良い放射線治療との相性の良い放射線治療と併用によって、がんに苦しむ患者を救う可能性を秘めている。がん治療の選択肢を増やす意味でも、ハイパーサーミアの空白地といわれるこの東北に、一日でも早く普及することを願ってやまない。

重粒子線治療とハイパーサーミアに寄せる期待

講演 3
量子科学技術研究開発機構
放射線医学総合研究所病院　医師
萩原　靖倫 先生

日本では3人に1人ががんで亡くなる時代を迎えている。高齢化が急速に進む中、がん患者の多くは高齢者であり、体に負担の少ない根治治療の需要が高まっている。その結果、放射線治療が注目されるようになってきた。

一般に放射線治療というとエックス線治療のことを指すが、エックス線が病変に届くまでをイメージするには、体内を通過するスポットライトを想像すると分かりやすい。その光は手前ほど強く、体の奥に向かうに従って弱く当たる。これをいろいろな方向から集めることで、体の奥の病変には強く集中して、通り道にはなるべく弱く分散して当たるようにする。すなわち病気には強く、通り道には弱く放射線を届ける。これが放射線治療の基本である。小さな病変であれば、当てる方向を無数に増やすことで、手術に迫る効果が期待できるほどピンポイントに集中して強い放射線を届けることができ、「定位放射線治療（SRT）」と呼ばれている。しかし4～5㌢を超える大きな病変になると、その通り道の重なりが大きくなり、周囲へのダメージが大きくなり過ぎてしまう。このような大きな病変に対しては、「強度変調放射線治療（IMRT）」が有効である。さまざまな強さと形の放射線をいろいろな方向から組み合わせることで、強く放射線が当たる部分にくぼみをつくり、病変近くの重要臓器を守り、安全で効果の高い治療を目指すことができる。

重粒子や陽子といった粒子線治療が一般のエックス線による放射線治療と異なる点は、粒子線には「ブラッグピーク」があることである。エックス線が手前に強く、奥には弱く当たるのと異なり、粒子線には体の奥深くに突如強く当たるピーク（ブラッグピーク）がある。この位置は調整でき、病変に集中して粒子線を届けることができる。これにより粒子線治療ではSRTとIMRTの両方を組み合わせたような放射線治療が可能である。重粒子ではさらに、放射線の攻撃力に相当する「線エネルギー付与（LET）」が高いという特徴もある。高LETを生かすことで、これまで放射線では治療が難しかった病気にも高い効果が期待できる。治せなかった病気の一部が、治せる病気に変わったということである。

ただし、重粒子は非常に強い効果があるからこそ、他の治療との併用には注意を要する。従来の放射線治療が、化学療法との併用療法の開発によりその効果を高めてきたのと同様に、重粒子も併用療法の開発が今後重要と考えられる。しかし、強い治療との組み合わせには副作用の危険もある。そういったシーンにおいてハイパーサーミアの寄与が期待される。たとえば少量の抗がん剤＋ハイパーサーミア＋重粒子の併用が、効果と副作用のバランスをとる上で一つの解決策になるかもしれない。いずれの治療も広く認知され、選択肢として一般化し、山形で重粒子とハイパーサーミアのコラボレーションが検討できるような未来を期待している。

※QOL（Quality of Life）生活の質、患者の身体的な自由などの意

医療の現場から見た

もっと知ってほしい、もっと広めたい。がん治療の選択肢と可能性。

ハイパーサーミア市民公開講座 in 山形（主催：東北にハイパーサーミアを広げる会）

現在のがん治療は、手術、放射線療法、化学療法を中心に医療技術も進歩しているが、それでもいまだに「がん」は国民の約半数が罹患し、約3割の方の死亡原因となっている。そんな中、がんの温熱療法の一種「ハイパーサーミア」を学ぶ市民公開講座が開催された。東北では浸透していない同療法の効果や可能性についてさまざまな角度から詳しく解説。がん治療に関心を寄せる多数の参加者が、第一人者の医師たちの解説に熱心に耳を傾けた。

ハイパーサーミアを併用した集学的治療で癌と上手に付き合いましょう

講演 1
日本ハイパーサーミア学会理事長
京都学園大学健康医療学部教授
古倉　聡 先生

療法の併用による相乗効果への期待

ハイパーサーミアとは、一言でいえば、がんを加温して治療する療法のこと。歴史も古く、20世紀初頭の米国である医師が、がん患者の何人かが発熱疾患に罹患後、がんが消失していたことに気付き、1934年には米国の医学会でがんの全身ハイパーサーミアとして知られることとなった。その後、全身ハイパーサーミア、局所ハイパーサーミア（浅在部腫瘍・深在部腫瘍）へと分類され、加温に不適とされる脳と眼球、加温しにくい部位とされる首から上のがん（咽頭がん・喉頭がん・舌がんなど）以外の治療が可能とされている。この療法の原理は、がん細胞は正常細胞に比べて熱に弱いという性質を利用している。

細胞の中で酸性状態の細胞は熱に弱く死滅しやすい。正常組織と比較するとがん組織の方が酸性度が高く、そのため熱に弱いとされている。正常組織が45度までは生存できるのに対し、がん細胞は42・5度以上で死滅する。この性質を使い8㍉㌐の高周波を使った加温治療装置で、患部をコンピューター制御により42～44度に高周波加温する。治療時間は週1回、約40～60分、これを3カ月行い1クールとなる。

この療法の特長は、化学療法や放射線療法との併用によって相乗効果が期待できる点にある。抗がん剤と同時期に併用することで、副作用の軽減、抗がん剤の効き目が高まるなどの効果が期待できる。また、放射線治療と併用すると、放射線で死滅しきれない部位は、ハイパーサーミアによる加温が有効で、ハイパーサーミアがうまく働かないがん細胞には放射線が効くというように、相補的に治療効果を発揮する。また、42・5度の加温が得られていない周辺の39～41度の加温で免疫細胞が活発化し、治療の相乗効果が期待できる。

それにより、痛みの減少、食欲・倦怠感・睡眠の改善などが図られ、患者の肉体的・精神的な負担の軽減にもつながるとされている。

副作用はほとんどないとされているが、治療中に熱くなったり皮膚表面に軽度のやけどをすることがある。また、心臓病の人や全身の衰弱がひどい人には適さない。

実際の臨床試験データでも、ハイパーサーミアとの併用によるがん治療の効果が証明されている。例えば、京都府立医科大学消化器内科での「切除不能膵臓がん」の生存率50％の生存期間中央値の比較では「抗がん剤単独」→198日、「抗がん剤＋ハイパーサーミア」→327日と効果に差が出ている。また、同科での「肝がん」の治療成績では、「肝動脈化学塞栓療法のみ」→奏効率42％、「肝動脈化学塞栓療法＋ハイパーサーミア」→奏効率56％というデータもある。他にも大腸がん、肺がんなどでも治療後に症状が好転した症例も少なくない。

治療の可能性を広げる一助に

がん治療におけるハイパーサーミアの意義とは、①放射線治療との併用で効果増強②抗がん剤の効果増強③抗がん剤の耐性獲得を遅らせる④適応範囲が広く長期間の治療が可能⑤免疫療法との併用が有効、などが期待できる点にある。

現在国内では、日本ハイパーサーミア学会認定のハイパーサーミア認定施設が24施設あり、それ以外も含めると全国に約120台の加温装置が導入され、普及が広がりつつある。しかし、ここ東北地区は残念ながらいまだに空白地域となっている。この機会に、ハイパーサーミアについて理解を深めていただき、がんに苦しむ人々にとって、治療の新たな選択肢となり、治療の可能性を広げる一助になることを心から願っている。

Comment

天童温泉篠田病院
院長 **大田　政廣 先生**

高齢化が急速に進む地域社会では、高齢のがん患者の方が増加傾向にあり、見つかった時にはかなり進行しているというケースが少なくない。やはりがんは早期発見、早期治療が大切なので、当たり前のことだが、年齢に関係なくこまめに定期検診を受けてほしい。

がん治療は一般的に手術、抗がん剤、放射線と大きく三つの方法によるものがある。進行程度にもよるが、がん治療とは、患者さんにとって肉体的にも精神的にも負担が大きい。根治するまで何度でも手術や放射線照射ができるわけでもなく、また、腫瘍を取り除いたとしても、常に再発や転移への心配が尽きることがない。

がん患者と向き合う日々の中で、副作用が少なく、体や心の負担も軽減できるようながん治療ができないかを常に模索し続けてきた。

そんな中、外科学会においてハイパーサーミア治療についてのセミナーに参加する機会があり、その後、関西や長野、筑波など各地でハイパーサーミア治療の認定施設を視察することができた。その視察で感じたことは、この治療法は、これまでの治療法に加えて併用することで、より可能性が広がっていくのではないか、という点である。

放射線とハイパーサーミア併用や抗がん剤との併用による相乗効果については、国内外で報告が相次いでおり、また、それぞれの治療法が互いに補完し合う効果についても期待し得るものがある。

副作用もほとんどなく、体への負担も少ないハイパーサーミア療法は、まだこの東北では浸透していないが、患者や家族にとっても、がん治療と向き合う一つの選択肢となり得るのではないかと考えている。