

がん陽子線治療の可能性

がんをめぐる放射線治療の一つ、陽子線治療は集中的にがん放射線を当てることのできるため、副作用などのリスクが少ないとされている。今年4月からは前立腺がん、頭頸部悪性腫瘍などへの陽子線治療に保険が適用された。放射線治療の第一人者でもある兵庫県立粒子線治療センター名誉院長で伊勢赤十字病院放射線治療科部長の不破信和さんにこれからの陽子線治療について聞いた。【池田知隆】

伊勢赤十字病院放射線治療科部長

不破信和さん

陽子線治療の特徴やメリットを教えてください。

従来のX線は、がんの周りの正常な細胞も傷つけてしまっただけでなく、体内の浅いところで放射線が最も強く、体内の奥へ入るにしたがってエネルギーが弱くなり、病巣を超えて身体を突き抜けてしまいます。その結果、周りの臓器の障害を引き起こしてしまいます。

陽子線治療は、陽子（水素の原子核）を人工的かつ大量に作り出し、加速することでエネルギーを高めてがん集積的に照射するものです。陽子線はあらかじめ設定した深さに到達すると、最大のエネルギーを放出して停止する性質（ブラッグピーク）があります。ブラッグピーク

の深さや幅を調整することによって、がんの局部だけを照射し、周囲の正常な細胞が傷ついたりをより抑えることが可能です。

陽子線治療の対象は、病巣に限られたがん、頭頸部腫瘍、肝臓、前立腺、ぼうこう、食道、膵臓などの原発性がんに加え、切除困難な再発性直腸がん、転移性腫瘍（肝臓、肺、骨、脳脊髄、リンパ節転移）、小児がん（白血病を除く）、骨軟部腫瘍などがあげられます。

小児では大人よりも放射線治療における感受性が高く、限局性の固形悪性腫瘍の治療に2016年4月から保険が適用されています。今年4月には限局性及び局所進行性前立腺がん（転移を有するものを除く）、頭頸部悪性腫瘍（口腔、咽喉頭の扁平上皮がんを除く）、手術が困難な骨軟部腫瘍の治療も保険適用となりました。

前立腺がんは、完治が望めるがんだとされています。陽子線治療は、がんの局所に照射することで、ぼうこうや直腸への合併症を低減させることが可能です。

頭頸部は、鼻腔や副鼻腔、唾液腺、頭蓋底など、狭い範囲にさまざまな臓器、器管があり、慎重な治療が求められる部位です。腺がんや悪性黒色腫では特に優先的に陽子線治療が行われています。

肝臓は、ほとんどが放射線に対する感受性が高く、病巣以外に照射した場合の影響が大きく出てしまいます。肝臓がんは医学的に副作用については、X線照射と比べて周囲の細胞を傷つけることがないので副作用も軽減されます。X線照射時に特有の痛みや熱さなどもなく、安全性が高い治療です。しかし、副作用が全くないわけではなく、陽子線を照射した部位の皮膚炎や、周辺臓器に障害を起す場合もあります。これは照射回数や頻度、部位によって異なるので、全員に同じ症状がみられるということではありません。

小児の場合、X線治療では、晩期障害（治療後に成長期を超えてから現れる障害）と呼ばれるものがあります。成長や発達への影響や生殖・臓器機能への影響、二次的ながん（良性、悪性）が問題となりますが、陽子線治療ではこれらのリスクが軽減されています。

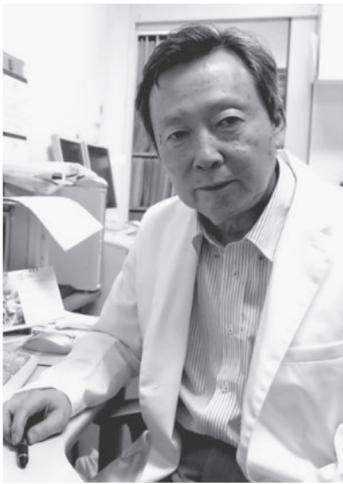
治療の期間は、陽子線治療だけでは、通常のX線治療よりも短縮されています。陽子線治療は、痛みの軽減が期待でき、食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

陽子線治療は、最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

低リスク 集まる期待



ふわ・ぶがず 1953年名古屋生まれ、三重大学医学部卒。浜松医科大学放射線科、愛知県がんセンター副院長（放射線治療部長兼任）、南東北陽子線治療センター長、兵庫県立粒子線治療センター院長を経て現職。大阪陽子線クリニック顧問。

陽子線治療の効果が最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

陽子線治療は、最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

陽子線治療は、最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

陽子線治療は、最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

陽子線治療は、最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

陽子線治療は、最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

陽子線治療は、最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。

特別編

医療とともに

前立腺がんへの適応

前立腺は男性の精液の一部をつくる臓器で、ぼうこうの下にあります。前立腺がんは、進行とともに大きくなって前立腺を覆っている膜（被膜）を破って、精のう、ぼうこうの一部などに広がり、リンパ節や骨、肺、肝臓などに転移することもあります。

――症状の変化は、

――早期では多くの場合、自覚症状はありません。死後の解剖で初めて見つかるがんを「前立腺がん」といいますが、その代表例が前立腺がんです。尿が出にくい、排尿の回

社会の高齢化とともに前立腺がん患者が増えています。前立腺がんの症状と治療について大阪陽子線クリニックの医学物理士・診療放射線技師・櫻井勇介さんに写真に聞いた。池田知隆

大阪陽子線クリニック 医学物理士 櫻井勇介さん

身体的負担や被ばく量 軽減

数が多いなどの症状で受診し、見つかる場合もあります。最近では人間ドックなどで腫瘍マーカーの検査を受け、前立腺特異抗原（PSA）の高値を指摘され、専門医を受診される方も増えています。

陽子線治療は、治療から治療直後（3カ月以内）の副作用は頻尿や排尿時の痛みが一般的で、まれに直腸から出血する場合があります。治療から数カ月、数年を経た後から現れる副作用（晩期有害事象）もあるため、治療後も経過観察が大切です。

――PSAの腫瘍マーカーの精度は、

他の腫瘍マーカーに比べ精度は高いといわれています。前立腺がんの罹患数の急増は、がんの発見率向上の影響も大きいといわれています。

ただし確定診断には前立腺生検が必要です。

――治療はどのように行われているのですか。

当院では、連携する大阪府立がんセンター泌尿器科と共同で、がんの進行の程度や身体の状態などから治療方針を検討します。余命に影響がないと判断した場合は、ホルモン療法や外科手術、放射線治療について患者さんの社会的・経済的背景も考慮して適切な治療法を検討します。ホルモン療法と放射線治療を組み合わせた治療法もあります。

放射線治療には組織内照射と外照射の2種類があります。組織内照射（密封小線源療法）は、放射線源を密封した小さな容器を前立腺内に留置する方法で、永久的な治療法です。外照射は、体の外から前立腺に放射線を照射する方法で

す。どの治療法が一番良いかわかるとは結論が出ておらず、組織内照射と外照射の組み合わせが有効であるとの臨床試験結果も発表されています。

――外照射にはX線の他に、陽子線・重粒子線とよばれる粒子線があり、粒子線の方が被ばく量を抑えられます。今年4月より前立腺がんに対する粒子線治療が保険適用となり、身体への負担や、費用の観点から個人的には外照射が陽子線治療を推奨します。

――注意すべきことは、

前立腺がんは多くの場合、進行は比較的おだやかなので落ちついて考えられます。どの治療法も副作用や、メリットとデメリットがあります。不安にかられて「過剰治療」にならないように注意してください。主治医への相談やセカンドオピニオンを活用して、納得のいく選択をしていただきたいと思っています。

シンポジウム 第13回「大腸がん死亡ゼロを目指して」

毎日新聞社は、シンポジウム第13回「大腸がん死亡ゼロを目指して」を開催します。入場は無料。パネルディスカッション後にはポニージャックスがコンサートを行います。

<日時> 2月17日（日）13時開演
<会場> メルパルク大阪イベントホール（大阪市淀川区宮原4の2の1）
<出演者> 中川恵一・東京大学医学部付属病院放射線科准教授、樋口和秀・大阪医科大学第二内科教授、奥田準二・大阪医科大学付属病院がんセンター特務教授▽コーディネーター＝近藤勝重（毎日新聞各員編集委員）▽ポニージャックス

<申し込み方法> はがきまたはファクスに代表者名と参加人数、郵便番号、住所、年齢、職業、電話番号、質問があれば内容をを書いて、〒530-8031大阪北郵便局私書箱11号「大腸がん死亡ゼロを目指して」係（電話06・6346・8661 平日10～17時）、ファクス06・6346・8665へ。1月31日（木）必着。応募者多数の場合は抽選。当選者800人に聴講券を送付。

主催 毎日新聞社
後援 大阪府、大阪市、大阪府医師会
特別協賛 医療法人 健正会

周辺を傷つけず／一部は保険適用

かかる施設が多いようですが、米国内では1000万円以上かかることとされています。18年4月現在、保険診療での治療費には160万円（前立腺がん）と237万5千円（小児がん、頭頸部腫瘍、骨軟部腫瘍）の2種類があります。治療回数は部位により異なりますが、高額療養費制度の利用で、X線治療（IMRT）強度変調放射線治療）より患者負担は少なくなります。

――陽子線治療のこれからについて、どう見られますか。

日本では前立腺がんに対して内視鏡手術支援ロボット（ダ・ヴィンチ）による前立腺全摘除術（12年から保険適用）が広く行われていますが、陽子線治療も保険適用になった今、それだけの治療の特徴を担当医からよくお聞きになってから判断してもよいでしょう。セカンドオピニオンもお勧めします。

陽子線治療は、最も期待されています。近いうちに保険適用されると思います。肺がんは、病巣が限定的であれば、高い治療効果を期待できます。食道がんでは心臓や肺へのダメージを少なくすることができます。

局所的な治療でできるがんが対象です。