

1 がんの放射線治療について

「放射線治療」は、「手術療法」、「薬物療法」と並ぶ、がん治療の三本柱の一つです。柱の一つですが、日本では、どのような治療法なのか、「手術」や「抗がん薬」に比べるとイメージがつきにくいかと思います。ここでは、がんの放射線治療を理解していただくために、なるべくわかりやすく説明していきます。

放射線治療とは(概要)

放射線治療は、高いエネルギー（放射線）をがん病巣に照射することで、がんを消滅させる治療です。治療は専用の治療室で行います。また、放射線は目に見えず、治療中も体に当たっている感覚はなく、痛みもありません。まずは、どのような治療かイメージをつかんでください。

■ 局所療法であり、切らない治療法です

放射線治療は、放射線が当たった部位で効果が得られる治療です。放射線を当てる部位は局所ですので、放射線治療は局所療法になります（骨髄移植前の全身照射を除きます）。これは、正常組織への影響も局所であることを意味しますので、全身的な影響は出にくいとも言えます。

がん治療の三本柱のうち、手術療法、放射線治療は局所療法。薬物療法は全身療法になります。



また、放射線治療は、体を切らない治療法ですので、臓器の形態や機能が温存できます。同じ局所療法の手術に比べると患者さんの体の負担は少なく、また前述したように全身的な影響が出にくいので、高齢者や基礎疾患などのために手術や薬物療法に耐えられない方も治療の対象になります。

■ ほとんどのがんが治療対象になります

治療内容(方法)は患者さんによって異なりますが、治癒から症状緩和まで幅広くがん治療に利用されています(6~7 ページ参照)。

しかし、正常な組織に全く影響がないわけではないので、がん病巣の位置や大きさ、患者さんの体の状態などによっては、放射線治療が選択できないこともあります。

■ 放射線治療は安全に行われます

患者さんやご家族の中には、放射線の「被ばく」を連想して、「怖い」と思われる方もいらっしゃるかもしれませんが、適切な部位に安全な量を照射していますので、安心して治療を受けてください。

■ 放射線を照射する方法はいくつかあります

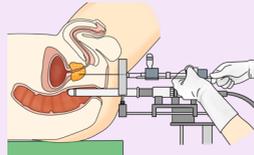
放射線を照射する方法には、放射線を体の外から当てる方法(体外照射)、体の内部に小さな線源を入れて、体の中から当てる方法(密封小線源治療)、内服や静脈注射により体内に取り込む方法(内用療法)があり、それぞれに適応があります。

体外照射は、3 つの方法の中で最も多く行われる方法です。詳細は「放射線治療の方法(8~19 ページ)」の項を参照してください。

《 放射線治療の方法(イメージ) 》



たいがいしょうしゃ
体外照射



みつぶうしょうせんげんちりょう
密封小線源治療



ないようりょうほう
内用療法

■ 手術や薬物療法と併用することもあります (集学的治療)

放射線治療は単独で行う場合以外にも、がんの状態 (治療目的) によっては、薬物療法や手術と組み合わせて行われる場合があります (6~7 ページ参照)。また、放射線治療単独で行う場合でも、一部のがん種では体外照射と密封小線源治療を組み合わせる場合もあります。

■ 同一部位への 2 回目の治療は、原則行いません

放射線治療を行うと正常組織にも影響を及ぼします。放射線治療は正常組織が回復するのに許容できる限度近くまで照射します。正常組織は回復しますが、影響が全く残らないとは言えないので、2 回照射すると、許容範囲を超えてしまう可能性が高くなります。そのため放射線治療では、原則的には同一部位への同じ治療は行いません。

ただし、放射線の線量が少なかったり、照射方法が異なったりして、治療のメリットが大きいようであれば行われる場合もあります。

放射線治療のメカニズム

それでは、なぜがん放射線治療が効くのか、そのしくみをもう少し詳しく説明します。

■ がん細胞への作用と正常細胞への影響

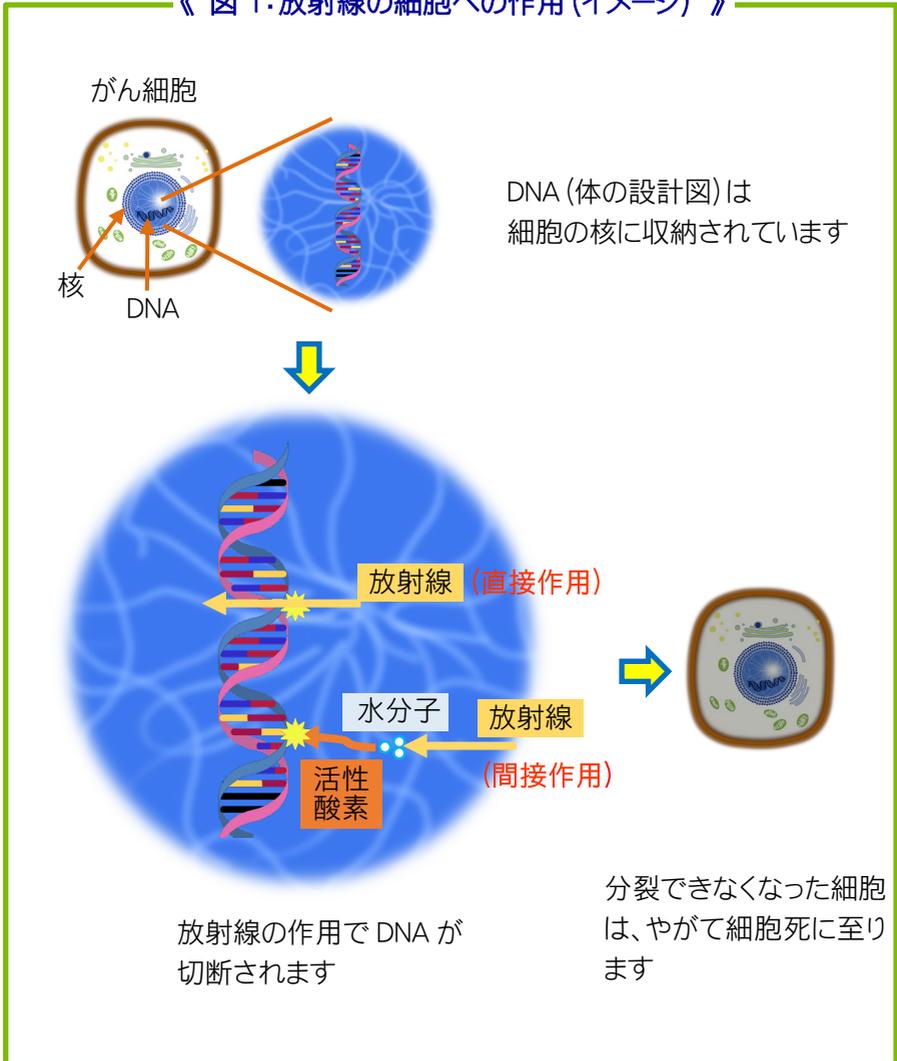
細胞は分裂を繰り返すことで再生 (成長) します。細胞の分裂は、DNA (体の設計図) が複製されることから始まりますので、DNA が複製されなければ細胞は分裂することができず、やがて死滅します。

放射線は細胞が分裂できないように、細胞の DNA を切断します (直接作用)。また、放射線が細胞内の水分子と反応すると活性酸素が増加し、この活性酸素が DNA に損傷を与えます (間接作用)。

がん細胞は無秩序に増殖しますが、受けたダメージを修復する力は弱いので、繰り返し放射線を当てると、やがてがん細胞は死滅します (図 1 参照)。

一方、正常細胞もダメージを受けますが、正常細胞は修復力が強いので、少しずつ回復します。放射線治療はこの修復する力の差を利用して治療をしています。

《 図 1:放射線の細胞への作用 (イメージ) 》



なお、正常細胞もダメージを受けると照射部位に応じた症状が出現します。これを「副作用」と言います。詳細は「4放射線治療の副作用(有害事象)と対策」で述べます。

■ 治療の休止について

放射線治療を体外照射で行う場合、一般的には治療スケジュールに則って分割して照射します。前述したように、放射線治療はがん細胞と正常細胞の修復力の差を利用した治療法です。分割する目的は、正常細胞への影響をなるべく少なくし、がん細胞へダメージを集中させるためです。しかし修復力が弱いがん細胞も時間が空いてしまえば、再増殖します。

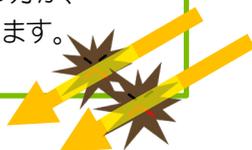
最大の治療効果を得るには、予定通りに治療を完遂することが大切です。治療に入る前は、仕事等のスケジュールを調整しましょう。やむを得ず続けて治療を休む場合は担当医(放射線腫瘍医)に相談してください。



放射線かんじゅせいの感受性かんじゅせいについて

放射線の影響を受けやすさを「感受性かんじゅせい」と言います。放射線は細胞分裂が盛んな細胞や未成熟な細胞などに強く影響します。

そのため、一般的にがんの中でも速く大きくなるがんの方が、ゆっくり大きくなるがんに比べて効きやすい傾向があります。



放射線治療の目的

放射線治療の目的は、主に2つあり、患者さんのがんの病態、体の状態によって異なります。治療を受ける上では、ご自身がどの目的のために治療を受けるのか、理解する必要があります。

■ 治癒(ちゆ)を目指す

放射線治療単独であるいは手術や薬物療法と組み合わせて治療を行います。

《放射線単独》

がんの種類(頭頸部がん、肺がん、食道がんなど)やがんの状態(主に限局した早期がん)によっては、放射線治療単独の治療を選択することができます。また、小線源治療と体外照射の併用といったように、治療方法が異なる放射線治療を組み合わせる治療することもあります(子宮頸がん、前立腺がんなど)。

《手術との組み合わせ》

●術前照射

手術前に行う放射線治療です。これは、がんを小さくして手術で取り除く範囲を小さくする(組織の温存)、局所の再発率を減らす目的で行います。

●術後照射

手術後に放射線治療を行います。これは手術でがん病巣は取り除いた後に、目に見えないがんが体の中に潜んでいることを想定して、がんを体から完全に排除する目的で行います(がんの再発・転移予防)。

《薬物療法との組み合わせ》

肺がんや頭頸部がんなどがん種によっては、がんの薬物療法と組み合わせた治療が行われる場合があります。これを「化学放射線療法」と言います。治療を併用することで、全体の治療効果を高めることができます。治療方法や治療内容は、患者さんのがんの状態や体の状態によって異なります。なお、治療を併用することで副作用も強くなることもありますので、出現する可能性の高い症状とその対策については確認しておきましょう。



より高い治療効果を目指して、治療法を組み合わせ
て行う治療を、「しゅうがくてきちりょう集学的治療」と言います。



■ 延命や症状緩和(生活の質の維持)

進行し手術ができないがんや転移したがんなど、ちゆ治療させることは難しいがんに対して、がんの進行を遅らせる、あるいは、がんを縮小させることで、治療をしない場合よりは長生きができたり、がんによるつらい症状(痛みやがんからの出血など)を軽減させたり、骨折や麻痺を予防したりするなど、延命や生活の質(QOL)の維持が期待できます。

なお、転移がんの場合、転移巣の病態(個数や大きさなど)によっては、放射線治療でがんが消滅することもあり、この場合は治癒を目指せます。

放射線治療の方法

放射線治療で放射線を照射する方法は大きく分けて、「^{たいがいしやうしゃ}体外照射」、「^{みつぼう}密封小線源治療」、「^{しょうせんげんちりやう}内用療法」があり、使われる放射線の種類などが異なります。では、それぞれについて説明していきます。

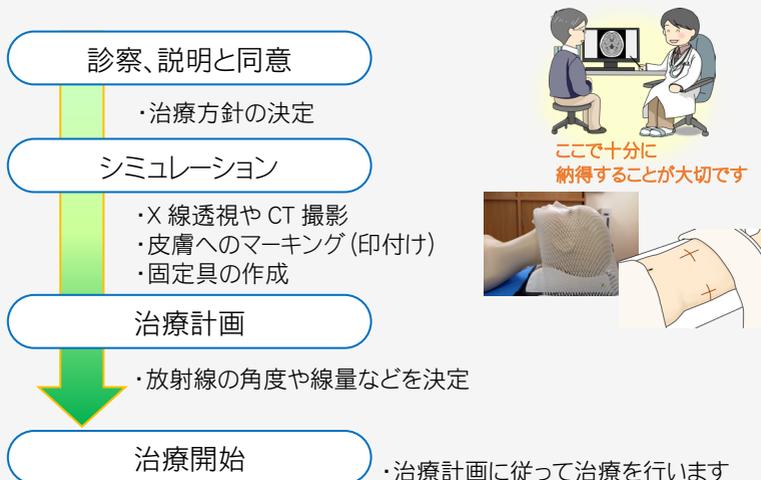
1 ^{たいがいしやうしゃ}体外照射

「体外照射」は、体の外から放射線を当てて治療する方法です。「外照射」、「外部照射」とも言います。体外照射による実際の治療は、当てる範囲、当てる方、使用する放射線の種類（11 ページ参照）などで異なります。これはがん病巣の状態や患者さんの体の状態、治療の目的などにより選択されます。

■ 治療開始までの手順

放射線治療は、治療方針の決定後、直ぐに治療が開始されるわけではなく、通常、準備期間があります。放射線治療では、体の中にあるがん病巣に正確に照射しなければなりません。そのために、がん病巣の位置や大きさを把握するための検査や照射方法などを検討する必要があります。

《 放射線治療の流れ 》



《診察・説明と同意》

主担当科から診察依頼を受け、放射線腫瘍医（放射線担当の医師）が診察します。放射線腫瘍医は、放射線治療の適応の判断や治療の目的などを検討し、患者さんに具体的に治療の内容、スケジュール、副作用、併せて行う治療などについて説明します。治療方針を決める大事な場面です。ので、疑問や不安に思うことは遠慮なく確認しましょう。

《シミュレーション》

実際の治療と同じ体勢でX線透視やCT撮影を行い、放射線を当てる部位を決めます。毎回正しく治療ができるように、皮膚にマークをつけたり（マーキング）、固定具を作ったりします。この作業には20~30分程度かかります。

また、シミュレーションは、治療の途中でも数回行うことがあります。

なお、皮膚のマークは、位置合わせをする際の唯一の目印になりますので、消したり、追加したりしないでください。

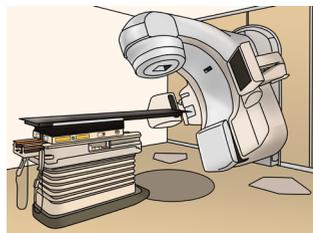
《治療計画》

撮影したX線、CT画像を使って、体に当てる放射線の角度や線量、治療回数を検討し、治療の計画を立てます。

《治療開始》

治療計画に基づいて治療を行います。治療内容によって異なりますが、1回の治療にかかる時間は5~10分程度です。

治療中は、治療室に患者さん一人になりますが、スタッフが必ずモニターで見守っていますので、安心してください。



■ 通院治療が可能です

放射線治療を薬物療法と併用して行っている、全身状態が悪く外来通院ができないなどの理由で入院して治療が行われることはありますが、一般的には、体外照射による治療は、通院治療ができます。

標準治療で手術と同等の治癒率であると示された場合、家庭生活や社会生活などを考慮して、放射線治療を選択される患者さんもいらっしゃいます。



■ 治療を受ける時の注意について

治療を受ける時の主な注意点を簡単に述べます。

《治療中の姿勢》

ぶんがっしょうしゃ

分割照射 (15 ページ参照) では、放射線を正確にがん病巣に照射するために治療を受けている数分間は同じ姿勢を保持する必要があります。痛みなどで同じ姿勢を続けるのがつらい場合は、事前に医療者に相談してください。また、咳やくしゃみが出そうなど、治療 (照射) 中に変わったことがありますたら、スタッフに合図してください。

《治療中の呼吸について》

特に医療者から指示がない場合は、普通に呼吸をしてください。呼吸によってがん病巣の位置がずれることがある肺がんや肝臓がんでは、正確に照射するためにさまざまな工夫がなされます。患者さんにご協力いただくこともありますので、医療者の指示に従ってください。

《服装》

放射線を当てる範囲によって気をつけていただきたいことがあります。

- 頭や首に治療を受ける場合は、眼鏡、ネックレス、入れ歯などの金属性のものは外してください。
- お腹に治療を受ける場合は、ウエストがきついなどを締め付けるような服装は避けましょう。

《その他》

- トイレは治療前に済ませておきましょう (指示があった場合)。

■ 体外照射による治療の方法

放射線治療では、がんの種類や体の中での位置などによって、治療に使う放射線の種類や照射方法が異なります。

体外照射で使用する放射線の種類は、エックス線、ガンマ線、電子線、粒子線（陽子線・重粒子線）などです。一般的に多く使用されるのは、エックス線です。それぞれの特徴については、下表を参照ください。

		エネルギーの強さ	
がん病巣		強い	弱い
放射線の種類	特徴	透過力(イメージ)	
エックス線 ガンマ線	人体の中で緩やかに強度は落ちますが、人体を通り抜けます		
電子線	エックス線やガンマ線と同じエネルギーでも、体の表面に近い部位でエネルギーは落ちますので、体の表面に近い病巣に使われます		
粒子線 (陽子線・重粒子線)	病巣のところで最大のエネルギーを発揮し、人体を通り抜けません		

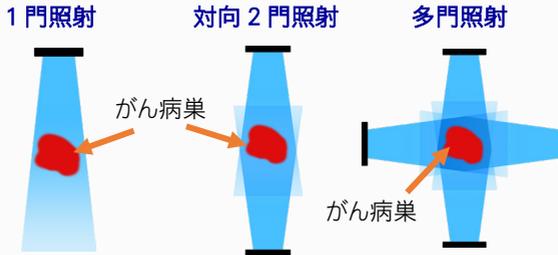
照射方法では、「がん病巣により大きいダメージを与え、周りの正常組織への影響を少なくする」ためにさまざまな工夫が考えだされ、放射線治療装置も進歩しています。

ここでは、放射線の種類と照射方法の特徴を踏まえ、体外照射による治療方法の主なものについて簡単に説明します。

一般的な高エネルギー放射線治療

直線加速器(リニアック)から高エネルギーを発生させて治療する方法で、
X線や電子線を使用します。
照射方法としては、一方向からの「1門照射」、複数の方向からの「2門照射」、
「多門照射」などの方法があります。

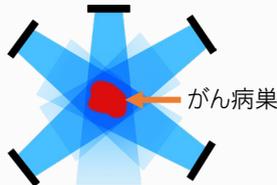
《X線による一般的な高エネルギー放射線治療(イメージ)》



3次元原体照射(3D-CRT)

CTやMRIなどの画像データを使用して、がん病巣の大きさや形、その周囲の正常組織との位置関係を把握し、がん病巣の大きさ、形に合わせて放射線を照射する方法で、X線を使用します。放射線を当てる範囲は、コンピューターで制御します。周囲の正常組織への影響をなるべく少なくするように工夫された照射方法です。

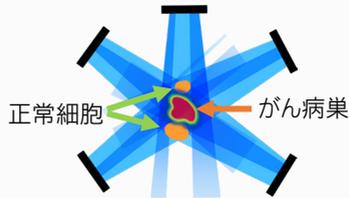
《3次元原体照射(イメージ)》



きょうどへんちようほうしゃせんちりよう
強度変調放射線治療 (IMRT)

がん病巣の形状に合わせ、照射する放射線に強弱をつけ、多方面から照射する治療法です。照射する放射線の強弱はコンピューターで制御されます。これにより、がん病巣に放射線のエネルギーを集中させ、その周辺の正常組織の影響を最小限に抑えることができますので、特にがん病巣に重要な組織が隣接している場合などに有用です。使用する放射線の種類はエックス線です。

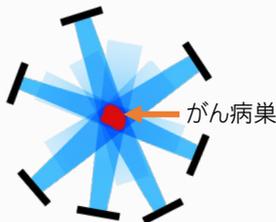
きょうどへんちようほうしゃせんちりよう
《強度変調放射線治療 (イメージ)》



ていゐほうしゃせんしやうしゃ
定位放射線照射

多方向からがん病巣を狙って放射線を照射します。そのためがん病巣に強いエネルギーを集めることができます。比較的小さながん病巣に対して行われます。使用する放射線の種類は、エックス線、ガンマ線です。治療回数が1回の場合は「定位手術的照射 (SRS)」、複数回の場合を「定位放射線治療 (SRT)」と言います。

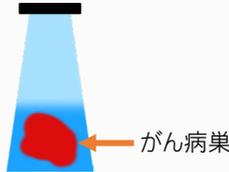
ていゐほうしゃせんしやうしゃ
《定位放射線照射 (イメージ)》



りゅうせんちりょう ようせんちりょう じゅうりゅうせんちりょう
粒子線治療 (陽子線治療・重粒子線治療)

粒子線は、体の中の一定の深さで最大限のエネルギーを発揮して、そこで停止する性質を持っています。言い換えますと、体の外から照射しても、体の中にあるがん病巣により高いエネルギーを照射できるという事になります。またそこで停止し、体を突き抜けません。この性質により、正常組織に影響が少ないと言える治療法です。現在、粒子線治療には、陽子線治療と重粒子線治療があります。

りゅうせんちりょう
《粒子線治療(イメージ)》



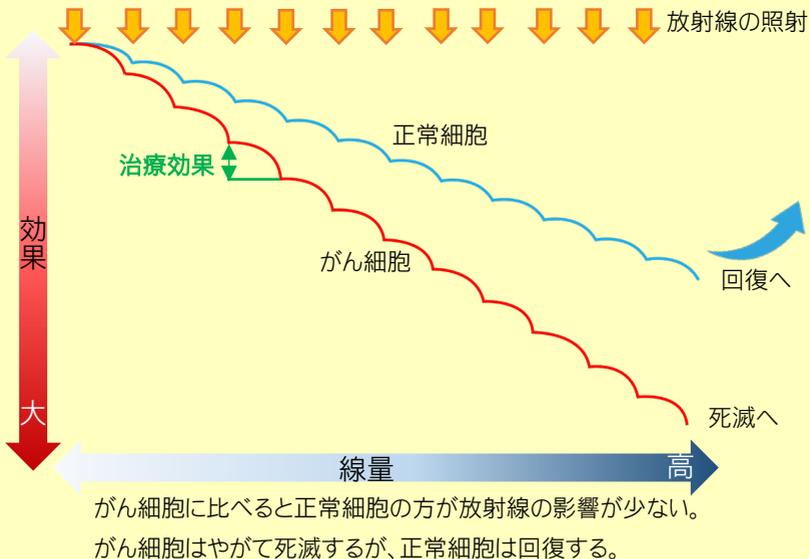
《日本の粒子線施設一覽(2023年8月現在)》

- ①北海道大学病院陽子線治療センター(陽)
- ②札幌心臓病センター陽子線治療センター(陽)
- ③札幌孝仁会記念病院 札幌高機能放射線治療センター(陽)
- ④山形大学医学部東日本重粒子センター(重)
- ⑤南東北がん陽子線治療センター(陽)
- ⑥群馬大学医学部附属病院 重粒子線医学研究センター(重)
- ⑦筑波大学附属病院 陽子線治療センター(陽)
- ⑧国立がん研究センター東病院(陽)
- ⑨量子科学技術研究開発機構OST病院(重)
- ⑩神奈川立がんセンター 重粒子線治療センター(重)
- ⑪湘南鎌倉総合病院先端医療センター(陽)
- ⑫相澤病院 陽子線治療センター(陽)
- ⑬静岡県立静岡がんセンター(陽)
- ⑭社会医療法人明陽会成田記念陽子線センター(陽)
- ⑮名古屋陽子線治療センター(陽)
- ⑯福井県立病院 陽子線がん治療センター(陽)
- ⑰京都市立医科大学附属病院永守記念最先端がん治療研究センター(陽)
- ⑱社会医療法人 高清水陽子線治療センター(陽)
- ⑲大阪重粒子線センター(重)
- ⑳大阪陽子線クリニック(陽)
- ㉑兵庫県立粒子線医療センター附属神戸陽子線センター(陽)
- ㉒兵庫県立粒子線医療センター(陽・重)
- ㉓岡山大学津山中央病院共同運用 がん陽子線治療センター(陽)
- ㉔九州国際重粒子線がん治療センター(重)
- ㉕メディボリア国際陽子線治療センター(陽)

■ 分割照射 (ぶんかつしょうしゃ) について

体外照射では、多くの場合「分割照射」で治療が行われます。「分割照射」とは、予定している放射線の量 (総線量) を何回かに分けて照射することを言います。すなわち、1 回の線量を少なくして、治療回数を重ねる方法です。前述したように、放射線治療は「正常細胞とがん細胞の修復力の差を利用した治療法」です。分割する目的は、正常細胞への影響をなるべく少なく、がん細胞へより強いダメージを与えるためです (図 2 参照)。

《 図 2: 分割照射による正常細胞とがん細胞の反応 (イメージ) 》

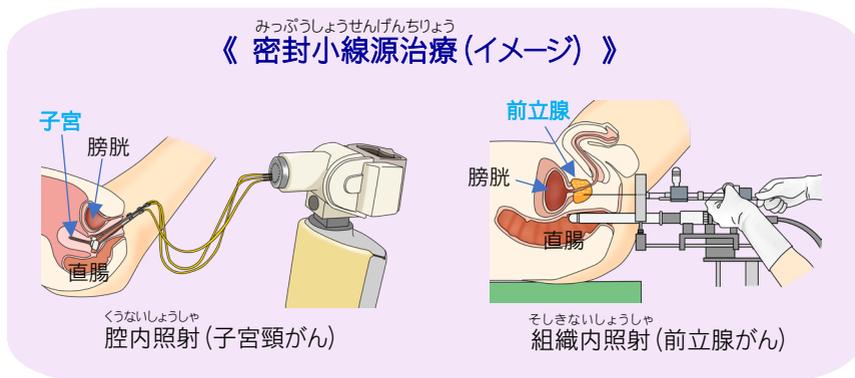


なお、治療回数は患者さんごとに設定されますので、治療の効果は回数の多い少ないには関係ありません。
また体外照射では、がんの種類や病巣の状態、治療目的などから、治療が 1 回で行われる場合もあります。

2 みっぶうしょうせんげんちりょう 密封小線源治療

体内のがん病巣に直接あるいはその付近に放射線を出す物質(放射性同位元素)を入れて、体内から放射線を当てる治療法です。放射性同位元素(線源)は専用のカプセル、管、ワイヤーなどに密封して使用します。がん細胞の近くから照射するので、正常細胞への影響が少ないことが特徴です。一般的には、限局した小さながん病巣(早期がん)に高い治療効果があります。また、さらに治療効果を高める目的で、外部照射を組み合わせる場合もあります。

この治療法は、密封された線源を体に配置する位置によって、「腔内照射」と「組織内照射」に大別されます。また、線源によって照射方法が異なり、短時間で大きなエネルギーの放射線を照射する「高線量率」と時間をかけてじわじわと放射線を照射する「低線量率」があります。実際の治療は、がんの種類、病態、患者さんの体の状態などに応じて行われます。



■ 腔内照射 (くうないしょうしゃ)

気管、子宮などの管状または袋状の臓器(管腔臓器)に線源を挿入して、がん病巣の至近距離から放射線を照射する方法です。子宮頸がんや気管支がんなどで適応になります。照射方法は、高線量率で行う方法と低線量率で行う方法がありますが、線源は一時的に挿入されるだけなので、治療が終われば患者さんの体内には残りません。周囲の人への影響もありませんし通院治療も可能になる場合もあります。

■ 組織内照射 (そしきないしょうしゃ)

組織内に線源を挿入して、直接がん病巣に放射線を照射する方法です。前立腺がん、舌がん、乳がんなどで適応になります。組織内に線源を挿入する際は麻酔を使用します。照射方法は高線量率で行う方法と低線量率で行う方法があり、また線源を一時的に挿入する方法と永久的に挿入する方法があります。永久的に挿入する場合は低線量率の線源を使用します。この場合、線源が体内に残りますので、周囲への配慮が必要な期間がありますが、線源は弱く、時間の経過で放射線量は徐々に減っていきますので、あまり神経質になる必要はありません。念のため、治療前に周囲の方との接触状況(距離、時間、頻度)を確認し、治療で使用した線量を基に周囲の方の被ばくの程度を計算し、退院時に生活上の注意点などの説明が放射線腫瘍医からありますので、わからないことは確認しましょう。

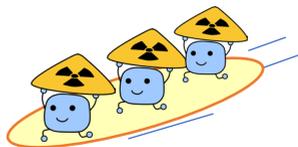
3 内用療法 (非密封小線源治療)

放射線を出す物質(放射性同位元素:ラジオアイソトープ)を経口または静脈注射により体内に取り込む治療法です。体内に取り込まれた放射性同位元素はがん病巣に集まり、がん細胞の内部から放射線を照射して、がん細胞にダメージを与えます。また、取り込まれた放射性同位元素からの放射線が届く距離は短いので、周囲の正常細胞への悪影響が軽いのが特徴です。適応は、甲状腺がん、前立腺がんの骨転移、一部の悪性リンパ腫、神経内分泌腫瘍で、使用する放射性同位元素がそれぞれ異なります(下表参照)。



放射性同位元素	適応	投与方法
ヨウ素 131	甲状腺がん	内服
ルテチウム 177	神経内分泌腫瘍	注射
ラジウム 223	前立腺がんの骨転移	注射
イットリウム 90	一部の悪性リンパ腫	注射

実際の治療では、17 ページの^{ほうしゃせいどういげんそ}放射性同位元素を含んだ医薬品（放射性医薬品）を使用します。この医薬品は有効期間が短いので、原則、予定した治療日時は変更できません。スケジュールは必ず守るようにしてください。また、治療後体内に放射線が残っている状態ですので、念のため周囲への被ばく防止のために行動制限など、いくつかの注意事項を守っていただく必要があります（28～29 ページ参照）。詳しいことは医師や看護師から説明がありますので、わからないことは確認しましょう。



■ ヨウ素 131 の内用療法

「ヨウ化ナトリウムカプセル®」という放射性医薬品を服用します。これは、ヨウ素が甲状腺に取り込まれやすい性質を利用した治療法で、甲状腺がんの中でも「乳頭がん」、「濾胞がん」などが治療の対象になります。正常な甲状腺に集まってしまうと治療効果が低くなるので、手術で甲状腺を全摘した後に行います。治療目的は、甲状腺がん術後の再発予防または、甲状腺がん術後で、再発がんや肺転移など遠隔転移巣に対する治療です。治療の目的により薬の用量が異なり、それによって、入院が必要になったり、通院治療が可能になったりします。また、甲状腺ホルモン薬の内服も中止する場合があります。しない場合は、カプセルを服用する前に甲状腺刺激ホルモン薬を筋肉に注射します。なお、治療を受ける前の準備として、治療開始予定の 2 週間前より食事でヨウ素の摂取を制限する必要があります。

参考

ヨウ素を含む食品の例

昆布、わかめ、ひじき、のり、もずくなどの藻類（加工品も含める）、魚介類（練り製品などの加工品も含める。ただし、いか、たこ、鮭、ホタテ貝を除く）。



■ ルテチウム 177 の内用療法

神経内分泌腫瘍細胞の表面に多く発現する「ソマトスタチン受容体」というタンパク質に結合する物質（ペプチド）にルテチウム 177（放射性同位元素）を結合させた医薬品（ルタテラ®）を注射して治療します。腫瘍細胞に結合後、細胞内に取り込まれ、細胞内から放射線を照射して、がん細胞にダメージを与えます。適応はソマトスタチン受容体陽性の神経内分泌腫瘍で、治療前には、ソマトスタチン受容体を確認する検査を行います。

治療は、8 週間ごとに最大 4 回の注射をします。注射後は患者さんから放出される放射線量を測定し、高い場合は低くなるまで（多くの場合 1~2 日間程度）放射線を適切に管理できる病室に滞在する必要があります。

■ ラジウム 223 の内用療法

ホルモン療法の効果が得られなくなった前立腺がん（去勢抵抗性前立腺がん）^{きよせいていこうせい}の骨転移に対する治療です。これは、ラジウム 223（放射性同位元素）が骨の代謝が活発なところに集まりやすい性質を利用した治療法です。がんの骨転移の部位では骨が壊されるので、活発に骨の代謝が行われているような状態になっています。ラジウム 223 はそこに集まって放射線を照射し、がん細胞にダメージを与えます。治療は、通常成人には 4 週間ごと、最大 6 回までの投与が認められています。

■ イットリウム 90 の内用療法

リンパ球の一種である B 細胞の表面に発現する「CD20」というタンパク質に特異的に結合する性質の抗がん剤にイットリウム 90（放射性同位元素）を結合させた医薬品（ゼヴァリンイットリウム®）を注射して治療します。適応は、悪性リンパ腫の中で、「CD20 陽性の低悪性度 B 細胞性非ホジキンリンパ腫」、「マントル細胞リンパ腫」です。

治療前には、この治療で異常な反応が出現しないかなど、その適正を診断するための検査を行い治療の可否を決めます。治療は入院して行います。

ちょっと注目

ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT: Boron Neutron Capture Therapy)

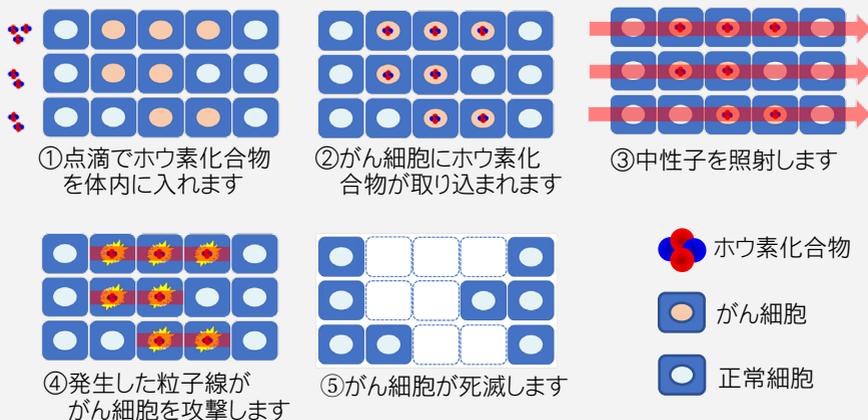
ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) は、中性子とホウ素を反応させて、がん細胞を攻撃する治療法で、がんの放射線治療の分野では、最先端の治療法の一つです。

この治療で使用されるホウ素は、がん細胞に集積する特性を持っています。そして、中性子とこのホウ素が反応すると粒子線が発生し、この発生した粒子線ががん細胞を攻撃して、がん細胞を死滅させます。

また、発生した粒子線が影響を及ぼす範囲は、一般的な細胞の大きさです。ホウ素はがん細胞に選択的に取り込まれているので、がん細胞だけに治療の影響が及ぶことになります。

2023年8月現在、保険診療が認められているのは、一部の頭頸部がんで、全てのがん種で受けられるわけではありません。また、治療できる医療機関も限られています。詳細はかかりつけの放射線腫瘍医にご確認ください。

《 ホウ素中性子捕捉療法(イメージ) 》



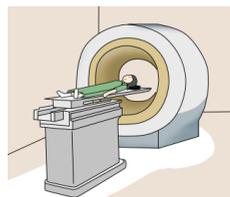
放射線治療の効果判定

がんの放射線治療の効果判定は、がんの増殖が抑えられたか(または縮小されたか)、つらい症状が軽減されたかなど、治療の目的も考慮して総合的に判断されます。がんの増殖が抑えられれば(または縮小すれば)、延命や治療につながりますし、症状が軽減すれば緩和効果が得られ、生活の質を維持することにつながります。

効果判断のためには、血液による腫瘍マーカー*やX線、CT(コンピューター断層撮影)、MRI(磁気共鳴画像診断)、超音波検査(エコー検査)などの画像検査を行います。放射線療法は、治療直後に結果がわかるものではありませんので、これらの検査は治療終了後1~2か月くらいに行われることが一般的です。

ここで注意点があります。放射線治療で効果が得られ、がんが消えてもそれは直ぐに「がんが治った」ことを意味するわけではありません。それはがんには「再発」や「転移」があるからです。がんの種類にもよりますが、5年~10年経過を見ていくのが一般的です。

*腫瘍マーカーとは・・・がん細胞から血液内に放出されるさまざまな物質



参考

放射線治療で用いられる単位

Gy(グレイ)	放射線が当たった時に、放射線のエネルギーが物質や人体の組織に吸収された量を表す単位。吸収線量とも言い、放射線治療では重要になります。
Sv(シーベルト)	人体が放射線を受けたことによる影響の度合いを表す単位。
Bq(ベクレル)	放射性物質が放射線を出す能力(放射能)を表す単位。