

脳腫瘍患者さんの放射線治療について

(2023年2月)

はじめに

このパンフレットは、放射線治療について「どのような治療なのか」「どのような副作用があるのか」「治療中における生活上の注意点はあるのか」といった、患者さんが疑問に思っておられることを、ご理解いただくためのものです。

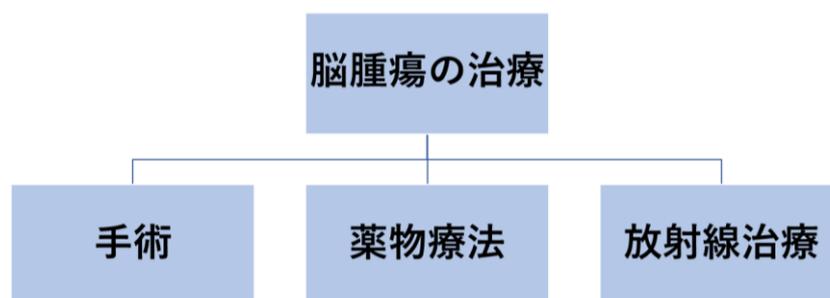
放射線治療を実際に受ける際は、疑問点や不安なことに関して些細なことでも構いませんので、気兼ねなく担当の医師や看護師にお尋ねください。

1. 放射線治療とは

脳腫瘍の代表的な治療として、手術、薬物療法、放射線治療があります。放射線治療は手術、薬物療法と同様に多くの脳腫瘍患者さんが受けられている治療です。放射線治療では、脳腫瘍が存在する場所に高エネルギーの放射線を照射することによって治療をしていきます。なお病気の部位以外にはほとんど放射線はあたりません。

からだへの負担が少なく、病状によっては外来で治療を受けることも可能です。またご年配の患者さんであっても放射線治療を検討することができます。

放射線治療は外から放射線を照射する外部放射線治療、患部付近に放射線の線源を留置して照射する小線源治療、放射線医薬品を注射もしくは内服して病変を照射する内用療法にわけられますが、ここでは脳腫瘍に対して最もよく用いられている外部放射線治療について説明します。



2. 放射線治療の種類と方法について

放射線にはいくつか種類がありますが、放射線治療で用いられている放射線の多くはX線（X線）、陽子線、ガンマ線です。本項目では成人の脳腫瘍で最もよく用いられているX線について説明します。X線は、私たちの目には見えず、からだにあたって痛みを感じることはありません。放射線治療で用いられるX線は、画像診断（単純X線撮影やCT検査、血

管撮影) 用の X 線よりもエネルギーがかなり高く、高いエネルギーを持つ放射線を患部に照射することによって腫瘍にダメージを与えることができます。

脳腫瘍の細胞は正常な細胞よりも放射線によって傷つきやすく、ダメージを修復する能力が低いことが知られています。そのことを利用して、患部に少ない量の放射線 (1.8 グレイ~2 グレイ等) を繰り返し照射していくと、脳腫瘍の細胞は消えていきますが、正常な細胞は生き残ります。そのため、重要な正常組織 (視神経や視交叉、眼球、脳幹など) が照射範囲に含まれる、もしくは近接する場合や、比較的広範囲を治療する場合であっても、正常組織へのダメージを最低限にとどめつつ、抗腫瘍効果を得られることが可能となります。このように少ない量の放射線を 25~30 回ほど繰り返し照射する方法を「通常分割照射」と呼びます。

その一方、画像上明らかに腫瘍が存在する部位のみに放射線を集中的に照射して、周囲の正常組織にはほとんど照射しない、いわゆるピンポイント照射のような照射方法を「定位放射線照射」と呼びます。ピンポイントに狙った場所が治療中もしくは治療期間中にずれてしまわないようにしっかりと固定しつつ、狙った部位に高い精度で照射できるようにしておく必要があります。基本的には少ない治療回数で 1 回大線量を多方向から集中して照射するため、副作用の面からサイズが小さい腫瘍が対象となります。実際には温度はほとんどあがりませんが、腫瘍を焼却するようなイメージの治療法です。病状によっては優れた治療法となりますが、周囲の組織に広く浸潤するような腫瘍においては、集中的に照射した場所の周辺から再発するリスクがあります。

また X 線の照射技術として三次元原体照射 (Three Dimensional Conformal Radiation Therapy : 3D-CRT) と強度変調放射線治療 (intensity-modulated radiation therapy : IMRT) が主に使用されています。3D-CRT では CT・MRI を参考に腫瘍の形状にあわせて放射線を照射する範囲を立体的に決めていきます。IMRT では専用のコンピューターを用いて放射線が照射される範囲・照射量を調整することができますが、IMRT に関する十分な知識と品質をチェックする体制が必要不可欠です。また IMRT のメリットが明らかではない疾患もあります。

個々の患者さんの病状に応じて通常分割照射がよいか、定位放射線照射が適しているか、また 3D-CRT を使用するか IMRT を用いるか放射線治療医が適切に判断します。

失行といわれる道具を使うのが苦手になる症状がなければ、楽器を弾く・手芸・書道・絵画等の趣味活動も積極的に行うとよいでしょう。

ご家族もご本人もお互いにストレスを抱えやすく、ストレスのはけ口がみつからず家族間の中も亀裂が入りやすくなってしまいます。適宜通所リハビリ等利用し各々の時間を確保できることも検討してみましょう。

3. 放射線治療の進め方

1. 診察

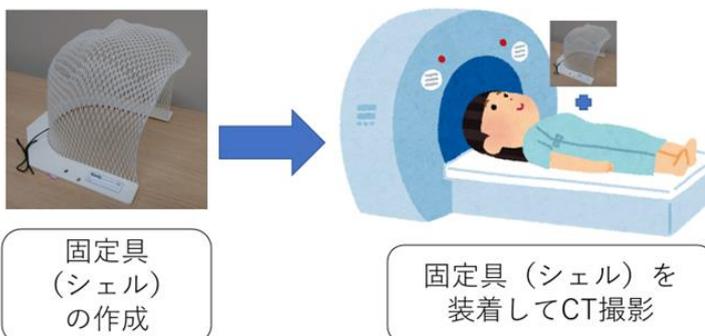
まず、放射線治療医が患者さんを診察して、放射線治療が適しているか判断します。放射線治療が適していると考えられた場合は、今までの経過やからだの状態なども考慮して、どのように（照射方法）、どのような範囲を（照射範囲）、どれくらいの放射線を用いて（放射線量）、どのような日程で照射するか決定します。そして患者さんに放射線治療の目的や効果、予測される有害事象（副作用）のリスク、具体的な治療日程について説明をいたします。その際にご不明点について尋ねることや、治療日程に関する相談をしていただくことも可能です。放射線治療医からの説明後、患者さんが放射線治療を希望された際は以下の手順に進みます。



2. 治療計画作成用 CT 撮影

実際に放射線を照射する前に、患部にしっかりと放射線をあてつつ、正常組織への不必要な照射をできるだけ避けるための事前準備をしておく必要があります。事前準備として、放射線治療を受ける体勢で撮影された CT を専用の治療計画装置に転送し、放射線治療医が治療計画を作成することがほとんどです。これを CT シミュレーションと呼びます。コンピューター上でシミュレーションした上で最適な放射線のあてかたを決定します。

脳腫瘍を治療する際は、頭部があまり動かないように、患者さん専用のオーダーメイドの固定具（シェル）を作ります。CT シミュレーションでは実際の治療時の体勢を再現するため、患者さん毎に作成したシェルを装着してから CT を撮影します。シェルを装着しても呼吸は問題なくできますのでご安心ください。閉所恐怖症のため不安が強い方は、あらかじめ医師や看護師にお声がけください。



3. 治療計画の作成

放射線治療医が、CT シミュレーション用に撮影した治療計画用 CT と今まで撮影された詳細な MRI 画像を参考にしながら、どのように放射線をあてるべきか、診療放射線技師や医学物理士と共に専用の装置を用いて検討して、最適と思われる治療計画を作成します。

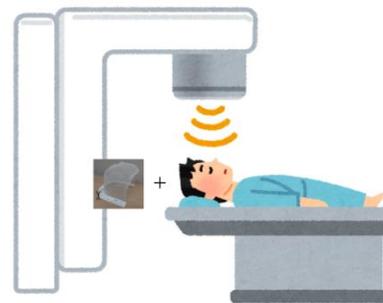


4. 放射線治療

放射線治療は平日に連日（毎日、週 5 回）治療を受けることが一般的です。基本的には土日と祝日はお休みとなります。

実際に照射される時間は数分程度ですが、照射部位の位置合わせ、位置確認をする必要があるため、放射線治療室に滞在する時間はおおむね 15～20 分程度となることが一般的です。なお、1 回目の治療は普段の治療よりも少々時間がかかることがあります。また、定位放射線照射では 30 分もしくはそれ以上時間がかかる場合もあります。

実際に放射線を照射する間は放射線治療室内に患者さんお一人で治療を受けていただくことになります。その間、スタッフがテレビモニターを通して別室から見守っていますので、何かあれば放射線をとめて治療室内へ伺います。施設によってはナースコールのような呼び出しベル（手で握れるサイズの小型装置）をお手元に渡しております。その呼び出しベルを押していただければスタッフが伺いますので、気兼ねなくお知らせください。



5. 放射線治療期間中の診察

放射線治療期間中は、放射線治療医が定期的に診察し、副作用の有無や治療効果を確認いたします。病状に応じて治療計画を調整し、必要に応じてケアの指導や投薬（処方）を実施することもあります。またスタッフが患者さんの状況を医師に連絡することも出来ますので、放射線治療医の診察がない日であっても、気になることがあればスタッフにお声がけください。

6. 放射線治療後の経過観察

放射線治療後ある程度の時間（数か月など）が経過しないと、放射線治療の治療効果があらわれてこないこともあります。また治療終了後しばらくたってから放射線治療の副作用が出現することもあります。そのため放射線治療が終了してからも、定期的な経過観察が必要です。

4. 放射線治療の有害事象（副作用）と対策について

放射線治療の有害事象は、放射線治療中から放射線治療後 3 か月以内に認められる急性期有害事象と、放射線治療終了後 3 か月以降に生じる晩期有害事象にわけられます。

(1) 急性期有害事象：放射線治療中から放射線治療後 3 か月以内

早めの副作用である急性期有害事象は累積の放射線量が増えるに従い出現するリスクが高くなります。多くの場合、急性期有害事象は照射部位の炎症反応として現れ、放射線治療終了 1～2 か月後には改善することがほとんどです。照射する範囲や放射線量によって異なりますが、脳腫瘍の患者さんの場合、以下の症状が生じる可能性があります。各症状に対する代表的な対応について以下に記載しますが、具体的な内容に関しては脳神経外科医・放射線治療医や、外来・病棟の看護師さんなどにも相談してください。

● 吐き気、嘔吐

対応：食事内容の調整（食べやすいものを食べる）、制吐薬（グラニセトン・メトクロプラミドなど）や副腎皮質ホルモン（デキサメタゾン、ベタメタゾンなど）の投与

● 皮膚炎

対応：保湿剤やジメチルイソプロピルアズレン軟膏塗布、副腎皮質ホルモン外用塗布、皮膚科受診

● 中耳炎（聴力低下）、外耳炎（痛み、赤み、耳だれ）

対応：耳鼻科受診

● 脱毛（照射部位の脱毛。発毛まで数か月を要する場合があります。また多くの線量が照射された場合は永久脱毛となる場合もあります。）

● 眠気、倦怠感、疲れやすい

対応：放射線治療は継続するようにつつ、適宜休息をとる。

（一般的に、放射線治療終了後数週間以内に改善・消失します。）

- **脳浮腫、神経症状の出現や増悪**

対応：抗浮腫療法として、副腎皮質ホルモン（デキサメタゾン、ベタメタゾンなど）や浸透圧性利尿薬の投与

- **頭痛**

対応：鎮痛剤の投与

(2) 晩期有害事象：放射線治療後 3 か月以降

遅めの副作用である晩期有害事象は、生じる頻度は高くはないですが、一度生じるとなかなか回復しにくい特徴があります。放射線治療を実施して数年、数十年後に出現することもあります。代表的な項目を以下に記載いたしますが、どの種類の副作用が生じる可能性があるか、患者さんごとにより異なります。具体的な内容に関しては担当の脳神経外科医・放射線治療医にお尋ねください。

- **脳壊死（脳浮腫、神経症状の出現や増悪）**

対応：抗浮腫療法として、副腎皮質ホルモン（デキサメタゾン、ベタメタゾンなど）の投与。場合によっては手術も検討。

- **脳神経障害**

- **高次機能障害**

- **認知機能障害**

- **内分泌障害**

対応：ホルモン補充

- **発毛量の低下**

- **二次発がん**

5. 日常生活における注意点について

放射線治療中であっても多くの患者さんは放射線治療を始める前と同じような生活を送ることが可能です。しかしながら、放射線治療の内容や他の治療（手術、薬物療法）との組み合わせによっては体調が変化する可能性があります。患者さん毎に異なりますので、どのような点について気をつけた方がよいか、お気軽に担当の脳神経外科医・放射線治療医や、外来・病棟の看護師さんなどにご相談ください。

また外部放射線治療では、放射線は患者さんの体を通り抜けた後、患者さんの体の中に放射線が残ることはなく、患者さんご自身から放射線を発生することはありません。そのため、付き添いの方が放射線をあびることもございません。

入院治療だけでなく、通院治療も状態が良ければ可能となりますが、無事に通院治療を継続・完遂するために感染対策（マスク・手洗い、人混みを避ける）を心がけるようにしてください。

編集・発行

JSNO 特定非営利活動法人日本脳腫瘍学会 <https://www.jsn-o.com/>

〒181-8611 東京都三鷹市新川 6-20-2 杏林大学医学部内

TEL : 0422-47-5511 (内線 4546) E-mail : jsno@jsn-o.com

作成者 日本脳腫瘍学会 脳腫瘍支持療法委員会

溝脇 尚志 (京都大学大学院医学研究科 放射線腫瘍学・画像誘導治療学 教授)

宇藤 恵 (京都大学医学部附属病院 放射線治療科)

発行日 2023年2月1日

本パンフレットの内容については、必ず医師・看護師など医療者の説明を聞いてご使用ください。

無断で本パンフレットの内容を複製・転載することを禁じます。