



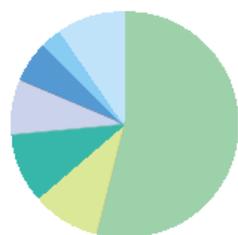
これからガンマナイフ治療を受ける方へ

はじめに

ガンマナイフは、45年以上前にスウェーデンで開発された、脳腫瘍や脳動静脈奇形など脳の疾患を治療する放射線治療装置です。これまで、全世界で67.6万人(2011年末現在)以上の方が本治療を受け、高い評価を得ています。

築地神経科クリニック・東京ガンユニットセンターでは、主に理事長・平井達夫と院長・芹澤徹がガンマナイフ治療にあたっています。当クリニックは良質なガンマナイフ治療が施行できるよう、経験豊かな治療チーム(治療担当医師以外に、放射線技師、看護師、生理検査技師、医療事務)で診療を行っております。また、当クリニックはプライバシーに配慮しつつ、安全にガンマナイフ治療を行うのに理想的なレイアウトで設計されております。

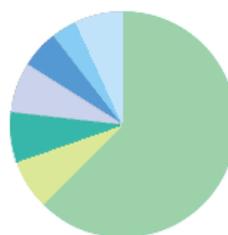
当センター治療担当医師のガンマナイフ治療経験症例 (2013年9月末現在)



- 転移性脳腫瘍
- 脳動静脈奇形
- 髄膜腫
- 聴神経腫瘍
- 下垂体腺腫
- 三叉神経痛
- その他

理事長 / 平井 達夫

(11,100 症例・18,000 回のガンマナイフ治療)



- 転移性脳腫瘍
- 脳動静脈奇形
- 髄膜腫
- 聴神経腫瘍
- 下垂体腺腫
- 三叉神経痛
- その他

院長 / 芹澤 徹

(4,300 症例・7,500 回のガンマナイフ治療)

ガンマナイフ治療は、通常の開頭手術や放射線治療に比べ、体への負担が少なく、かつ通常2泊3日という短期間の入院で治療が可能です(ただし、症状によっては入院が数日のびる場合があります)。その上、治療による副作用も少ないことが特徴です。さらに、病巣が小さければ手術療法を凌駕する成績が期待できます(切らずに病気を治し、早期に社会復帰が可能です)。医療費は通常総額で60万円程度です(全額保険適応ですので、一時立替金は目安として本人ですと3割負担で20万円程度です。もちろん高額医療費の還付が受けられます)。なおこれに個室料金が別途必要となります。

本文は、これから築地神経科クリニック・東京ガンユニットセンターでガンマナイフ治療を受けられる患者さまに、ガンマナイフの原理、効果、副作用、また、治療の手順を理解して頂くものです。

ガンマナイフ治療を受けるにあたって

ガンマナイフ治療はすべての脳の疾患に有効なわけではありません。病気の種類や大きさ、全身の状態、患者さまが治療に何を期待するかで、ガンマナイフ治療が可能か決まります。治療を受けられるにあたり、原則として下記の手順をふんでください。

1. 主治医と相談して紹介状とフィルムをもって、予約センターに受診希望の電話をしてください。専属の担当事務スタッフが日曜・祭日を除く午前9時から午後5時まで対応いたします。電話番号は03-6226-3651です。
2. 治療担当医の初診外来で、ガンマナイフ治療の方法、治療効果、副作用などについてご説明します。治療の同意をいただきましたら、入院の日程を決めます。治療に緊急性のある場合は、あらかじめ患者さまの主治医と治療担当医が密接に連絡をとり、まず入院していただき、その後検査、ガンマナイフ治療の適応を再確認し、入院後治療についての説明をします。
3. 入院当日は、10時を目安に入院してください(状況に応じて来院時間は異なりますので、入院予約時に担当事務にご確認ください)。入院後、採血(肝機能、腎機能、貧血の有無などを調べます。なお、これにはB型・C型肝炎、梅毒など血液感染症のチェックを含みます)、検尿、頭蓋単純撮影、胸部単純撮影、心電図、MRIなどを必要に応じて行います。
4. 治療当日(入院2日目)につきましては、次頁“治療の手順”を参考にしてください。入院期間中は原則としてご家族の付き添いをお願いしております。特に治療当日はキーパーソンの方は必ずご来院くださるようお願いいたします。翌朝、問題がなく、消毒および退院の諸手続きが終了すれば10時ごろに退院可能です。

ガンマナイフの原理

放射線の一種であるガンマ線を病巣に集中的にあて破壊します。病巣の周辺の正常な脳にあたる放射線は少ないため、放射線の影響が最小限に抑えられます。特に、手術が危険な部位の治療に効果を発揮します。さらに、全身合併症のために手術の危険度が高い人や高齢の方でも、体にかかる負担が少ないため安全に治療できます。

原理は、192 個のコバルト線源から出る細いガンマ線が機械の中心に集まるように設計されています。機械的誤差は 0.1mm 以下です。この機械の中心には 192 本の細いガンマ線が集中する結果、その焦点には極めて大量のガンマ線があたり、中心から少し離れた部分にはほとんどあたりません。これは、ちょうど虫めがねで太陽の光を一点に集めると、焦点では紙が焼けるほど熱くなりますが、焦点から離れたところではほとんど熱をもたないのと同じ原理です。したがって病巣が小さくなければガンマナイフで治療できません。原則として、病巣の最大径が 2.5～3cm 以下であることが必要です。



このガンマ線が集中的に集まる放射線の焦点に、病巣を正確に一致させ治療を行います。このため、位置を決める時にまた、放射線を照射している間に動かないようにするため、フレームを頭蓋骨にピンで固定します。この際、適切な鎮静・鎮痛剤を使用しますので、ほとんど痛みを感じません。

そして、このフレームを基礎にして座標を決め、MRI・CT・脳血管撮影を用いて病巣の広がりを 3 次元的に把握します。この病巣の広がりに放射線を正確に一致させ、可能な限り大量にあて、周囲の正常組織にはひばくが少なくなるように、コンピューターで計算します(治療計画)。特に、水晶体・視神経・脳幹といった放射線に弱い組織を保護するため、これらの組織を通るガンマ線を遮蔽したり、放射線の入射角度を変えることができます。このような技術も併用し、正常な組織の放射線障害を最小限にすることができます。

治療の手順

1. フレーム装着

2 階手術室でフレームを局所麻酔を用いて頭にピンで固定します。当クリニックでは非常に深い鎮静鎮痛下にフレームを装着しますので、ほとんど無痛です。通常約 10 分で終了します。

2. MRI(必要に応じて CT)を撮影

脳動静脈奇形の場合、MRI のほかに、さらに脳血管撮影も行います。(脳血管撮影時、大腿付け根の動脈を穿刺しますので、検査終了後 6 時間程度ベッド上での安静が必要になります)。

3. 病室で待機

MRI を撮影後、病室で待機していただきます。その間、治療担当医がコンピューターを用いて治療計画を行います。通常 1-2 時間程度で治療計画が終了し、準備が整った時点でガンマナイフ治療室に呼ばれます。照射開始時間はその日の治療状況により異なります。待機時間、照射開始時間、治療時間の予定をできるだけお伝えするようにいたします。

4. 照射

頭を機械にセットし通常 1 回、機械の中に入ります。治療室での照射は普通 1-3 時間ぐらいかかります。この間音楽を聴きながらリラックスしてお過ごしいただきます。治療中は痛みはありません。

放射線治療中(照射)



新型モデル(Perfexion™)

5.治療終了後

照射が終了したらフレームをはずし治療は終了です。消毒後、包帯を巻いて病室に戻ります。その後、頭がジンジンと痛みます。これは放射線をあてたことによるものではなく、頭を締め付けていたフレームをはずしたためおこるものです。痛み止めを用意してありますので内服してお休みください。1時間程度でおさまります。治療終了後は1時間程度安静にしていいただき、その後は歩行できます。また食事や水分もとれます。創部は自宅で簡単に消毒してください。治療翌日から傷がぬれないようにすれば、シャワー・入浴は可能です。ピンを刺した部分の傷が乾燥する治療後4-5日目には、洗顔・洗髪も可能です。外来での通院は紹介先の病院の指示通り継続して下さい。当クリニックでも原則として、1-3ヶ月に1度程度外来通院していただきます(通院の間隔は疾患や患者さまの状態・状況により異なります)。急変時には原則として、主治医である地元の紹介先の先生にまずご相談ください。

各疾患の概略

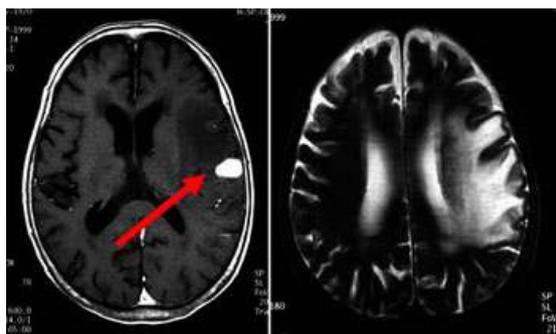
1.転移性脳腫瘍

当クリニックの治療スタッフには総計14,500例のガンマナイフ治療の経験があります。病巣に十分な放射線を照射すれば(20-24グレイ)、ガンマナイフ治療後腫瘍が縮小しその状態を保つ(制御)ことができる確率は一般に80%以上です。ガンマナイフは最小限の体への負担で、従来の手術や放射線療法を凌駕する効果があるという点で画期的です。腫瘍の大きさは2.5~3cmが治療の限界で、できれば2cm以下が理想的です。片麻痺や言語障害などの神経症状がある場合も、腫瘍の縮小に伴い症状の改善が期待できます。しかし、20%の方は数カ月後再発したり、放射線による副作用が出現したりするなど無効の方がいます。治療効果には個人差があり、原発癌の種類、脳転移の大きさ、部位、個数、以前の脳に対する放射線治療歴などにより異なります。

また多発病変(ただし、数個程度が最適です)でも、各種治療後(全脳照射後、手術後、ガンマナイフ治療後)の病巣でも、新たに出現した病巣でも治療可能です。3cm以上の腫瘍があっても、内部に内容液がたまっている(嚢胞形成)例では、小さな手術で内容液を抜いてからガンマナイフ治療を行う方法があります。また3cm以上の腫瘍は開頭腫瘍摘出術が必要ですが、状況に応じて、1回で低い線量での照射(こそく照射)、あるいは分割照射を行いません。分割を行うことで、大きな腫瘍でも安全に、かつより強い放射線を照射することが可能になります(低分割定位的放射線治療といえます)。

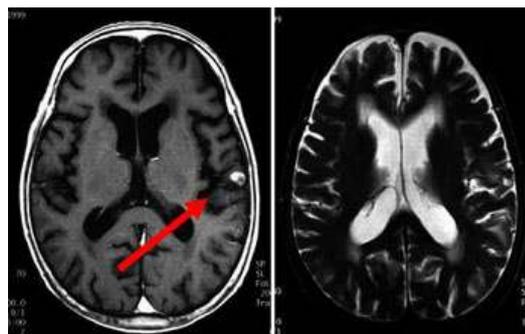
以前は脳転移＝死を意味していましたが、ガンマナイフ治療の出現によって、腫瘍個数が数個以下であれば、ほとんどの方(80-90%以上)で脳の転移を制御できる時代がきました。初回治療後、数ヶ月経過して新たな場所に脳転移を来しても、再度ガンマナイフ治療を行うことができます。当クリニックでは転移個数が多くても、患者さまのご希望があれば、ガンマナイフで治療を行っていく場合もあります。ご相談ください。

図1



治療前:肺癌の転移性脳腫瘍です
小さな転移ですが周囲に脳浮腫があります
右片麻痺、失語がありました

図2



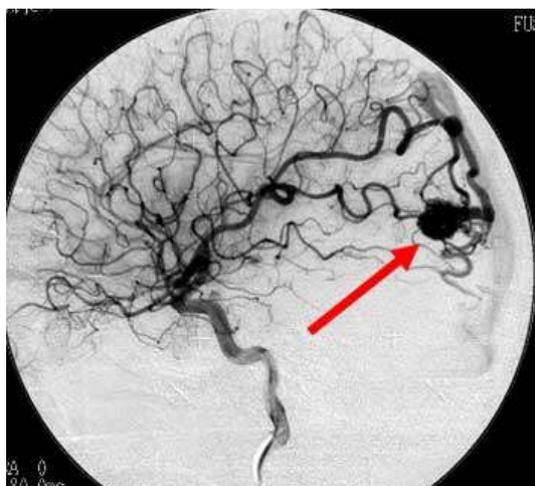
1ヶ月後:著明に縮小しています
脳浮腫も改善しています
症状は完全に軽快しました

2.脳動静脈奇形

これまでおよそ1,100例のガンマナイフ治療経験があります。脳動静脈奇形を放置しますと1年間に3-5%の確率で頭蓋内に出血を来し、後遺症を残したり最悪の場合は死亡するなどの原因になります。脳動静脈奇形に対するガンマナイフ治療の目的は異常な血管を閉塞させ、将来おこるかもしれない出血することを防ぐためです。十分な放射線(18-20グレイ以上)を脳動静脈奇形にあてることができれば、2-3年かかりますが、一般に80-90%の確率で完全に閉塞します。完全に閉塞すれば、出血の危険はほぼなくなります。それまでは出血の危険があります(出血の可能性はガンマナイフ治療をしない場合より低くなると推定されています)。大きさの限界はやはり2.5-3.0cmで2cm以下が理想的です。

脳動静脈奇形を流れる血液量が多い場合や、大きさが3cm以上の場合、あるいは動脈瘤を合併する場合などは、ガンマナイフ治療に前後して、血管の中から詰める処置(塞栓術)の併用をお勧めします。その際には、患者さまの住居地域に応じて経験豊かな信頼できる血管内治療の専門医をご紹介します。

また、初回のガンマナイフ治療で脳動静脈奇形が残存していても、ある程度縮小していればもう一度ガンマナイフで残存部分に照射し完治することも可能です。ガンマナイフ治療は脳動静脈奇形を閉塞させるのが目的で、必ずしも症状の軽快にむすびつくものではありません。また、治癒するまでの期間中大きな出血をした場合や、ガンマナイフで効かない場合などは手術が必要になることがあります。



治療時: 矢印は異常血管を示します



3年後: 完全に消失しています

3. 良性脳腫瘍 (聴神経腫瘍、髄膜腫、下垂体腺腫など)

手術と異なり、良性脳腫瘍に対するガンマナイフ治療は病巣を完全に消失させることを目的としているわけではありません。新たに神経症状をださずに腫瘍が大きくならなければ治療は成功したといえます。また、すでにある症状の軽快も期待できる場合がありますが、必ずしも軽快に結びつくとは限りません (腫瘍の増大を防ぎ、症状がこれ以上進まないことを目標としています。したがって、基本的に良性の腫瘍と一生共存して生きていくこととなります)。一般に良性脳腫瘍に対しては、腫瘍の大きさが2.5-3.0cm 以下であれば、80~90%以上の非常に高い治療奏率が報告されています。

聴神経腫瘍

これまでおよそ 1,000 例をガンマナイフ治療しました。最大径が 2.5cm 以下で、何らかの理由(高齢者、全身状態が不良、手術がどうしても納得できない場合など)で、手術の危険が高いと判断された場合が適応になります。ガンマナイフ後、10 年間で 90%の確率で腫瘍の成長が止まるか、腫瘍は縮小します。現在のガンマナイフ治療が確立されてまだ 20 年程度しか経過していないため、その後の経過は不明な点もあります。また、約 10%の方はガンマナイフ治療をしても腫瘍が増大したり(再発)、腫瘍内に内出血をきたしたり、のう胞(水がたまること)ができ、脳を圧迫すれば、手術が必要になる場合があります。また、治療後、脳内に髄液がたまり(水頭症)、認知症・歩行・排尿障害などの症状が出現すれば、簡単な手術(シャント手術)が必要になることがあります。

副作用として、6-12 か月後には一時的に腫瘍が大きくなるのが一般的で、その大きくなるスピードや程度によって、聴力低下(1/3 が廃絶、1/3 が低下、残りの 1/3 が不変)、顔面神経麻痺(多くは軽度で一時的なものが 10%程度、永遠に残ってしまうもの 1%)、顔面の異常感覚(しびれ)がでることがあります。

他に、極めて稀ですが(数千分の一という確率と予想されています)、放射線が原因で悪性化する、あるいは放射線があたった部分に腫瘍ができる可能性が指摘されています。

髄膜腫

髄膜腫の治療の第一選択は手術です。何らかの理由で手術が不可能な方や、腫瘍の発生した場所が手術困難な場合にガンマナイフの適応になります。ガンマナイフ治療の目標は、腫瘍の発育を停止させ、これ以上神経症状が進まないこととしています。当クリニックでは 1,700 例以上のガンマナイフ治療経験がありますが、ガンマナイフ治療後腫瘍の成長が停止する確率は一般に 10 年間で 90%です。手術後の残存腫瘍、手術が難しい頭蓋底(海綿静脈洞部や斜台部など)腫瘍や脳の深部の腫瘍、高齢者や手術に耐えられない患者さまで、腫瘍の最大径が 2.5~3cm 以下の場合が非常に良い適応です。

その他の良性脳腫瘍(下垂体腺腫、頭蓋咽頭腫等)や一部の神経膠腫に対しても有効性です。ただし、いずれの場合も視神経・視交叉と腫瘍が離れていることが治療上望ましいです。

特発性三叉神経痛に対しても高い有効率が確認されています。高齢者・全身状態不良な患者さま・手術後再発症例などの三叉神経痛に対して、治療を行っています。これまで約 250 例を治療し、典型的三叉神経痛に対するガンマナイフ治療の有効率は 80%以上と良好です。現在の問題点として、健康保険適応外ですので、私費診療(自由診療)となることです。治療費はおよそ 60 万円かかります。

治療の副作用

ガンマナイフ治療が無効であった場合、手術など他の治療が必要になることがあります。また、正常な組織にも多少は放射線が当たりますので、この部分に放射線の障害がおこる可能性があります。副作用は個人差もありますが、病巣の部位(脳幹、大脳基底核など)、病巣が大きい場合、病巣の数が多い場合、強い放射線を照射した場合、以前に脳に放射線治療を受けた人などにおこりやすいことが知られています。

副作用のうち、最も頻度が多いのが脳のむくみ(脳浮腫)です。MRI で鋭敏に観察されますが、多くは無症状です。しかし、症状があるようでしたらステロイドの内服が必要になります。また、不可逆的に脳が傷むこと(放射線壊死)が3%以下におこります。この放射線壊死がおこった場合もステロイドの内服あるいは、手術で切除しなければならなくなることもあります。壊死や浮腫が発生した場合、障害部位により症状が異なります。また視神経、聴神経、顔面神経は放射線にぜい弱で許容量以下の線量で治療しますが、時にこれらの神経に影響が出る場合もあります。

他の副作用として、頭皮の近くに病巣があれば、その付近の毛が一時的に抜けることがあります。しかし、数カ月後にまた発毛してきます。照射直後は、放射線による副作用はほとんどありません。フレームをはずした直後、ジンジンと頭が痛くなること多いのですが、鎮痛剤で通常 1 時間以内に軽快します。また、傷がふさがるまで数時間程度ベッド上での安静が必要ですが、その後は通常の生活に戻れます。ピンの刺入部位は 4-5 日程度でかさぶたになれば、洗顔、洗髪は可能です。もちろん治療当日から、創部をぬらさなければシャワーをあびることも可能です。

プライバシーポリシーについて

紹介医に経過をおききする場合があります。また、個人情報とは特定されませんが、これらの結果を学会などに発表させて頂く場合があります。

ガンマナイフ治療に必要な情報は東京ガンユニットセンターのデータベースに登録させていただきます(個人情報保護法を遵守して運用することをお約束します)。

2013年9月末現在

築地神経科クリニック 東京ガンユニットセンター

理事長 平井 達夫

院長 芹澤 徹