

頭 頸 部

I. 眼・眼窩腫瘍

1. 放射線療法の目的・意義

眼および眼窩腫瘍はまれな腫瘍であり、標準的な治療法は確立していない。いずれにしても、眼科医、小児科医など他科との緊密な連携が必要である。この部位にはさまざまな腫瘍が発生するが、放射線療法が施行される主なものは、脈絡膜転移、網膜芽細胞腫、ブドウ膜黒色腫、悪性リンパ腫、および横紋筋肉腫である。(このうち、悪性リンパ腫と横紋筋肉腫はそれぞれ悪性リンパ腫と小児腫瘍の項を参照のこと。)

この領域における放射線治療の目的・意義は、副作用を最小限にして腫瘍の局所制御を達成し、視力・眼球を温存することである。放射線に敏感な正常組織が多く、精度の高い照射を必要とする。

2. 病期分類による放射線療法の適応

1) 脈絡膜転移

脈絡膜転移は、最も一般的な眼の悪性腫瘍である。原発巣は、その大半が乳癌と肺癌である。典型的な症状は、視力低下、視野欠損、疼痛であり、これらの症状がある場合または今後出現する可能性がある場合に放射線治療の適応となる。原発巣および他部位への転移の状態、化学療法やホルモン療法などの併用療法に対する反応により異なるが、その予後は約6ヵ月から12ヵ月である。生存期間中の視力の維持または改善をめざすことが放射線治療の目的となる。

2) 網膜芽細胞腫

網膜芽細胞腫は、最も一般的な小児の眼の悪性腫瘍である。眼球を温存することによる利点が認められない場合は、眼球摘出が施行される。眼球温存治療は、放射線による二次発癌のリスクのために冷凍凝固や光凝固等が施行される傾向にあり、またそのままでは冷凍凝固や光凝固等が困難な症例にも化学療法により腫瘍のサイズを縮小し、その後冷凍凝固や光凝固等が施行されるようになってきている⁶⁾。治療方法の変化に伴い、新しい分類であるInternational Classification of Retinoblastomaも提唱された(表1)¹⁾。放射線治療は、これらの治療方法が選択できない場合または放射線治療の方がより良い結果が得られると考えられる場合に施行される。また眼球温存治療後の救済治療として放射線治療または眼球摘出が施行される。

3) ブドウ膜悪性黒色腫

ブドウ膜悪性黒色腫は比較的放射線抵抗性である。その局所制御には周囲の正常組

表1. Internal Classification of Retinoblastoma

Group/Subgroup	Quick Reference	Specific Features
A A	Small tumor	Retinoblastoma ≤ 3 mm in size
B B	Large tumor Macula Juxtapapillary Subretinal fluid	Retinoblastoma > 3 mm in size Macular retinoblastoma location (≤ 3 mm to foveola) Juxtapapillary retinoblastoma location (≤ 1.5 mm to disc) Clear subretinal fluid ≤ 3 mm from margin
C C1 C2 C3	Focal seeds	Retinoblastoma with Subretinal seeds ≤ 3 mm from retinoblastoma Vitreous seeds ≤ 3 mm from retinoblastoma Both subretinal and vitreous seeds ≤ 3 mm from retinoblastoma
D D1 D2 D3	Diffuse seeds	Retinoblastoma with Subretinal seeds > 3 mm from retinoblastoma Vitreous seeds > 3 mm from retinoblastoma Both Subretinal and vitreous seeds > 3 mm from retinoblastoma
E E	Extensive retinoblastoma	Extensive retinoblastoma occupying $> 50\%$ globe or Neovascular glaucoma Opaque media from hemorrhage in anterior chamber, vitreous, or subretinal space Invasion of postlaminar optic nerve, choroid (> 2 mm), sclera, orbit, anterior chamber

織の耐用線量を超える投与線量が必要であり、線量を腫瘍に集中させることが必要である。これらの理由のため、眼球温存治療として現在まで粒子線治療が多く用いられてきた。特殊治療であり、日本では重粒子医科学センター病院が施行している。眼球を温存することによる利点が認められない場合には、眼球摘出が施行される。ブドウ膜悪性黒色腫は特殊治療なので以下の項目からは除く。

3. 放射線治療

1) 標的体積

GTV：転移巣，あるいは原発腫瘍。

CTV：GTVと同じ。

PTV：頭頸部固定具を使用し，CTVに約5 mmのマージンをつけるが，施設により固定が不十分であれば，それらを加味してマージンを決める。

2) 放射線治療計画

いずれも正確な放射線治療計画を要求するものであり、三次元治療計画がのぞましい。二次元治療計画を行うのであれば、治療域のすべてのCT画像のスライスにおいて線量分布を作成し確認する必要がある。

DVH (dose volume histogram) をもちいて、PTVそして放射線に敏感な組織の線量評価が可能となる。これらにより治療計画の比較検討が可能となり、副作用の原因となる正常組織への線量を最も少なくし、かつPTVへの必要な線量を投与する最適な治療計画を選択することが可能となる。

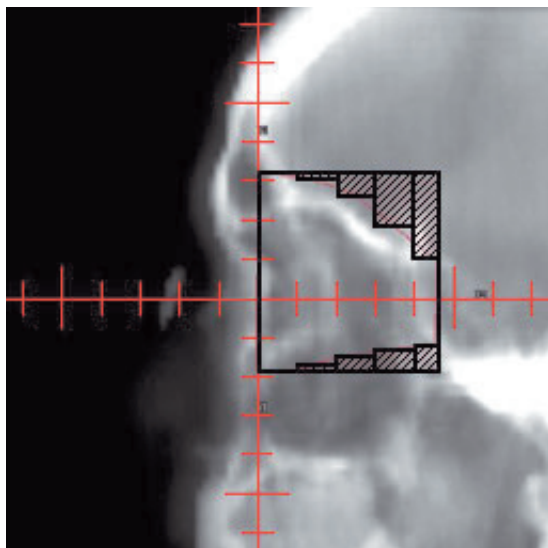


図1. 脈絡膜転移に対する照射野の1例

3) 照射法

X線のエネルギーは4 MVまたは6 MVが推奨される。一侧の腫瘍である場合には、前方一門照射または側方一門照射がもちいられる。水晶体を保護する場合はハーフフィールド法をもちいるか、またはビームを後方に振る。この際、患側のみならず健側の水晶体や網膜の線量にも注意を払う必要がある。両側の腫瘍の場合には左右対向二門照射がもちいられる。水晶体を保護する場合は、ハーフフィールド法が望ましい^{2,4,5)}。図1に、脈絡膜転移に対する照射野の1例を示す。左側一門照射でハーフフィールド法を用いて水晶体をブロックしている。ハーフフィールド法をもちいる場合は漏洩線量の問題があるため、水晶体側はモノブロックを使用する。

4) 線量分割

脈絡膜転移にはさまざまな線量、分割がもちいられているが、推奨される例として、通常分割照射で30Gy/10回/2週から40Gy/20回/4週がある²⁾。

網膜芽細胞腫には、通常分割照射で40~45Gy/20~25回/4~5週がもちいられる^{4,5)}。

5) 併用療法

脈絡膜転移では、原疾患、全身状態、他部位の転移の有無により、ホルモン療法や化学療法が施行される。

4. 標準的な治療成績

脈絡膜転移に放射線療法を行うと約90%弱の確率で、視力の維持または改善が期待できる²⁾。これらの患者の予後は多くは約6ヵ月から12ヵ月である。

網膜芽細胞腫に対する5年眼球温存率はgroup A~Cで約90%以上 group Dで約50%である¹⁾。

ブドウ膜悪性黒色腫の3年局所制御率は約97%、3年生存率は約88%である³⁾。

5. 合併症

急性期合併症として、皮膚炎、結膜炎、角膜炎、脱毛がおこる。また、晩期合併症として緑内障、放射線視神経炎、放射線網膜炎、放射線角膜穿孔、放射線白内障、涙腺障害がおこりうる。その他、二次癌の発生や小児の場合には成長障害にともなう顔面骨の変形がある。5年以内に5%の頻度で白内障と放射線網膜炎が発症する線量はそれぞれ10Gyと45Gyである。

6. 参考文献

- 1) Shields CL, Mashayekhi A, Au AK, et al. The International Classification of Retinoblastoma Predicts Chemoreduction Success. *Ophthalmology* 113: 2276-2280, 2006.
- 2) Wiegel T, Bottke D, Kreusel KM, et al. External beam radiotherapy of choroidal metastases - final results of a prospective study of the German Cancer Society (ARO 95-08). *Radiother Oncol* 64: 13-18, 2002.
- 3) Tsujii H, Ishikawa H, Yanagi T, et al. Carbon-ion radiotherapy for locally advanced or unfavorably located choroidal melanoma: A Phase I/II dose-escalation study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 67: 857-862, 2007.
- 4) Hungerford JL, Toma NM, Plowman PN, et al. External beam radiotherapy for retinoblastoma: I. Whole eye technique. *Br J Ophthalmol* 79: 109-111, 1995.
- 5) Toma NM, Hungerford JL, Plowman PN, et al. External beam radiotherapy for retinoblastoma: II. Lens sparing technique. *Br J Ophthalmol* 79: 112-117, 1995.
- 6) Shields CL, Honavar SG, Meadows AT, et al. Chemoreduction plus focal therapy for retinoblastoma: factors predictive of need for treatment with external beam radiotherapy or enucleation. *Am J Ophthalmol* 133: 657-664, 2002.