

## Ⅲ. 髄芽腫

### 1. 放射線療法の目的・意義

基本的に根治を目指して、術後照射を行う。放射線の有用性、照射野に関する比較試験はないが、手術のみでは治癒不能であること、術後放射線治療によって60%前後の治癒が得られること、髄膜播種を起こす確率が40%以上はあることから、放射線治療の絶対的適応であり、全脳脊髄照射が標準と考えられる。

### 2. 放射線治療の適応

基本的に全症例が放射線治療の適応となる。ただし、3歳未満児では、有害事象の程度をできるだけ小さくするため、可能ならば化学療法によって放射線治療の開始を3歳以上になるまで引き延ばすことを考慮する。

### 3. 放射線治療

#### 1) 標的体積

GTV：後頭蓋窩の腫瘍

CTV1：全脳全脊髄腔

CTV2：後頭蓋窩

#### 2) 照射方法

全脳脊髄は同日に照射すべきである。通常のライナックを用いる場合、全脳から肩のかからないレベルの頸髄までは左右対向二門で行うことが奨められる。それ以下の

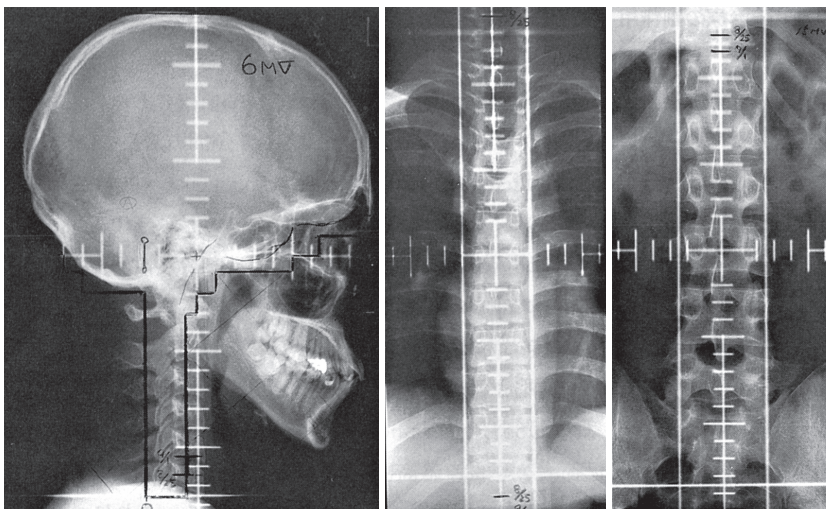


図1. 全脳脊髄照射の照射野

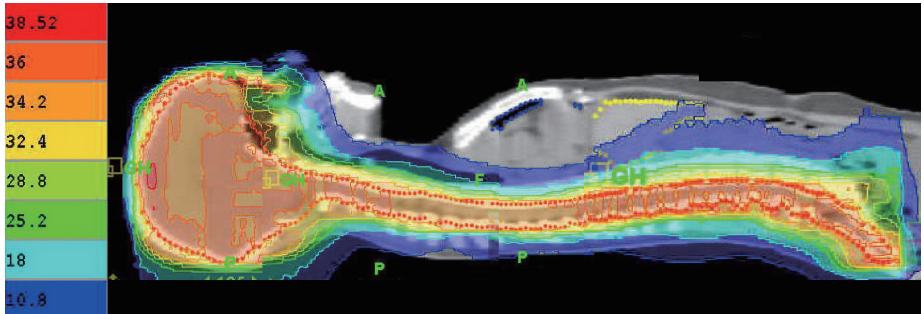


図2. 最近の特殊照射装置による全脳全脊髄照射の線量分布図例

脊髄は通常後方一門で照射する。つなぎ目は、隔日または一定の線量ごとに1 cm程度移動させるべきである。全脳脊髄照射に続いて、後頭蓋窩へのブーストを行う。全脳脊髄の照射野を図1に示す。最近では、全脳脊髄照射をつなぎ目なくまた集中的かつ均一に照射出来る特殊照射装置も開発されている(図2)。

### 3) 線量分割

総線量については、全脳脊髄に36Gy、後頭蓋窩(原発部位)に54Gyが標準と考えられてきた(通常分割法で、全脳脊髄には1.6~1.8Gy/日、ブーストは2Gy/日)。しかし、全脳脊髄に36Gyは、小児では様々な有害事象を起こす可能性があるため、低リスク群(3~21歳, Chang 病期 I~IIIa, 肉眼的全摘)に対しては、23~25Gyに下げる試験が行われた。しかし、結果として、低線量群で再発率が高くなっており、線量の低減は困難であると考えられた<sup>1,2)</sup>。しかし、その後の化学療法と併用した研究では、標準リスク群に対して全脳脊髄線量23.4もしくは25Gyが採用され、良好な結果が得られたため、現在では標準リスク群に対して化学療法を併用する場合は、この程度の線量が標準と考えられるようになった。5歳以下の年少者では、年齢に応じて、減量を考えざるを得ない場合もある。なお米国のグループは、全脳脊髄23.4Gyに化学療法を併用した第II相試験において良好な成績が得られたということで、化学療法を併用する場合はこの線量が標準と考えている<sup>3,4)</sup>。近年はさらに線量を18Gyまで下げる試みも行われ始めたが<sup>5)</sup>、結果の評価は今後慎重になされねばならない。3歳未満の場合は、化学療法を行って、放射線治療を開始する時期を遅らせることも試みられている。ただし、これによって、早期の放射線治療と同等の生存率が得られるという保証はない。

### 4) 化学療法の有用性

放射線治療後の維持化学療法については、Childrens Cancer Study Group と Radiation Therapy Oncology Group のビンクリスチン/ロムスチン(CCNU)/プレドニゾロン(VCP)の試験および International Society of Paediatric Oncology (SIOP) I の試験において、全体の生存率では有意差が出なかった<sup>6,7)</sup>。導入化学療法

法は放射線治療後の維持化学療法と比べて治療成績を悪化させるとも報告されている<sup>2)</sup>。化学療法による骨髄抑制のため、全脳脊髄照射が施行しにくくなる場合もある<sup>8)</sup>。しかし、より新しいランダム化比較試験においては、ビンクリスチン、エトポシド、カルボプラチン、シクロホスファミド併用群において、放射線治療単独群の成績を上回る結果が示されており<sup>9)</sup>、化学療法の併用が積極的に考えられるようになってきている。別の Children's Cancer Group の比較試験では、放射線+維持化学療法 (VCP) の方が、放射線+8-drugs-in-1-day chemotherapy (8 剤 1 日化学療法) (放治前および後) よりも良い成績であったことが報告された<sup>10)</sup>。

#### 4. 治療成績

---

第一線病院における標準的 5 年生存率は 60% 程度である。

#### 5. 合併症

---

内分泌障害、脊椎照射による脊椎骨の発育障害、学習能力の低下などが起こりうる。内分泌障害には、腫瘍そのものや手術の影響もあるため、放射線による発生頻度は明らかではない。視床下部一下垂体系への線量は 30~36Gy であれば、成長ホルモン分泌障害が高頻度で起こるが、補充療法が可能である。その他のホルモンは障害されにくい。検査値異常を含めれば、数十%の可能性はある。脊椎骨の発育障害と学習能力の低下は 5 歳以下であれば、程度の差はあるが、必発に近いであろう。

#### 6. 参考文献

---

- 1) Thomas PR, Deutsch M, Kepner JL, et al. Low-stage medulloblastoma: final analysis of trial comparing standard-dose with reduced-dose neuraxis irradiation. *J Clin Oncol* 18: 3004-3011, 2000.
- 2) Bailey CC, Genkow A, Wellek S, et al. Prospective randomised trial of chemotherapy given before radiotherapy in childhood medulloblastoma. International Society of Paediatric Oncology (SIOP) and the German Society of Paediatric Oncology (GPO): SIOP II. *Med Pediatr Oncol* 25: 166-178, 1995.
- 3) Oyharcabal-Bourden V, Kalifa C, Genter JC, et al. Standard-risk medulloblastoma treated by adjuvant chemotherapy followed by reduced-dose craniospinal radiation therapy: a French Society of Pediatric Oncology Group study. *J Clin Oncol* 23: 4726-4734, 2005.
- 4) Packer RJ, Gajjar A, Vezina G, et al. Phase III study of craniospinal radiation therapy followed by adjuvant chemotherapy for newly diagnosed average-risk medulloblastoma. *J Clin Oncol* 24: 4202-4208, 2006.
- 5) Jakacki RI, Feldman M, Jamison C, et al. A pilot study of preirradiation

- chemotherapy and 1800 cGy craniospinal irradiation in young children with medulloblastoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 60 : 531-536, 2004.
- 6) Evans AE, Jenkin RD, Spostro R, et al. The treatment of medulloblastoma. Results of a prospective randomized trial of radiation therapy with and without CCNU, vincristine, and prednisone. *J Neurosurg* 72 : 572-582, 1990.
  - 7) Tait DM, Thornton-Jones H, Bloom HJ, et al. Adjuvant chemotherapy for medulloblastoma : the first multi-centre control trial of the International Society of Paediatric Oncology (SIOP I) . *Eur J Cancer* 26 : 464-469, 1990.
  - 8) Kortmann RD, Kühl J, Timmermann B, et al. Postoperative neoadjuvant chemotherapy before radiotherapy as compared to immediate radiotherapy followed by maintenance chemotherapy in the treatment of medulloblastoma in childhood : results of the German prospective randomized trial HIT '91. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 46 : 269-279, 2000.
  - 9) Taylor RE, Bailey CC, Robinson K, et al. Results of a randomized study of preradiation chemotherapy versus radiotherapy alone for nonmetastatic medulloblastoma : the International Society of Paediatric Oncology/United Kingdom Children's Cancer Study Group PNET-3 study. *J Clin Oncol* 21 : 1581-1591, 2003.
  - 10) Zeltzer PM, Boyett JM, Finlay JL, et al. Metastasis stage, adjuvant treatment, and residual tumor are prognostic factors for medulloblastoma in children : conclusions from the Children's Cancer Group 921 randomized phase III study. *J Clin Oncol* 17 : 832-845, 1999.

(名古屋市立大学医学部放射線医学講座 芝本雄大)