医師向け・照射後の白質障害と鑑別

医知創造ラボ

放射線白質脳症

三徴・MRI・鑑別・予防と対応

照射数ヶ月〜数年後の認知低下・歩行障害を見極める

医療者向け／脳神経内科医 今村久司

Bompaire 2018／Terziev 2021／JCOG0504／NRG CC001

この動画で整理する3つのテーマ

1

臨床像と発症時期

皮質下性の認知低下、歩行障害、排尿障害の出現順序。

2

病態・危険因子と鑑別

血管・グリア障害、治療前白質病変、再発やNPHとの鑑別。

3

予防戦略と発症後の対応

定位放射線照射（SRS）・メマンチン・海馬回避と対症療法。

長期生存例での発生率

医知創造ラボ

高悪性度神経膠腫の長期生存81例で54.3%が発症

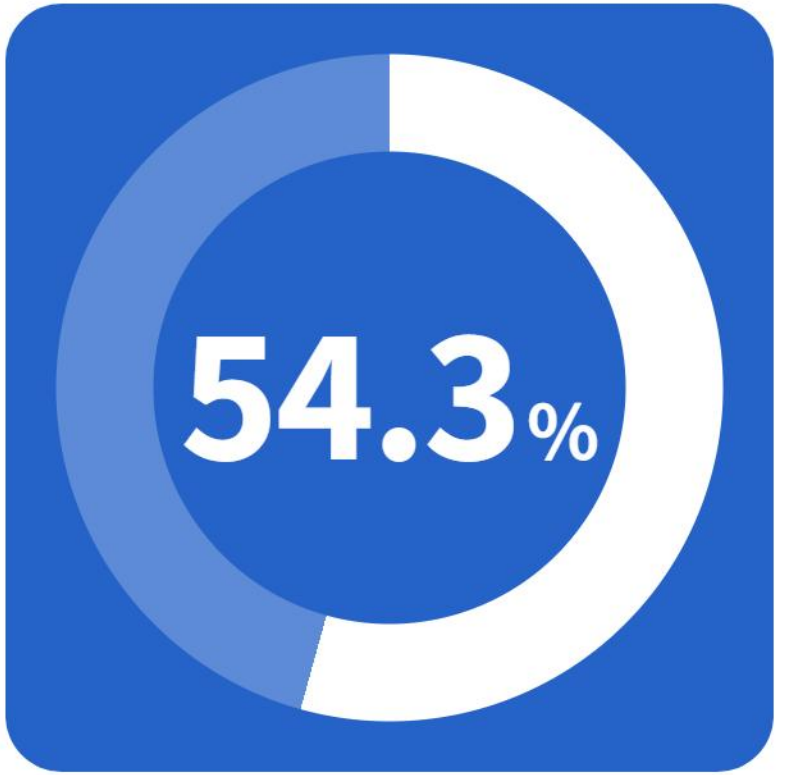
局所照射後の長期生存81例（追跡中央値79ヶ月）

経過中に放射線白質脳症を発症した割合

発症まで中央値14.9ヶ月

累積発生率は1年21%・3年42%・5年48%

→ **44例中29例（65.9%）に神経症状が出現。**



出典：Terziev R, Sci Rep 2021（PMID 33986314）

認知機能低下に続き、歩行障害と尿失禁が加わる

1 認知機能低下

中央値33ヶ月

前頭葉皮質下型の
遂行機能障害が主体

→

2 歩行障害

中央値44ヶ月

開脚・小刻み歩行や
歩行失行が出現する

→

3 尿失禁

中央値66ヶ月

進行期に加わり
NPHに類似する

→ 紹介40例の研究では認知症状100%、歩行失行67%、排尿障害38%。

出典：Terziev R, Sci Rep 2021／Bompaire F, Support Care Cancer 2018

頭部MRIの特徴

医知創造ラボ

両側対称性の白質高信号と脳萎縮が中心になる

白質
広範なFLAIR高信号
前方優位で68%に出現

萎縮
びまん性の脳萎縮
40例中87%に合併

出血
T2*低信号病変
53%にみられる

脳梁
脳梁のFA指標
認知機能評価と相関

出典：Bompaire F, Support Care Cancer 2018（紹介患者40例の前向き研究）

病態メカニズム

医知創造ラボ

血管・グリア障害と脳間質液の排出低下が重なる

微小血管・グリア障害

内皮細胞障害と血液脳関門の破綻

オリゴデンドロサイト前駆細胞が減少し
脱髄が進行
ミクログリア活性化による
慢性神経炎症が持続

脳間質液動態の低下

全脳照射（WBRT）50例でDTI-ALPS指標が低下

1.487から照射後1.353へ低下
（$p<0.001$）
低下率は6ヶ月時点の白質脳症発症と
有意に関連

出典：Rübe CE, Cancers 2023／Joo B, Yonsei Med J 2026

高齢と治療前の白質病変が認知低下と強く関連

治療前白質病変の研究

調べたこと

SRS＋WBRTの脳転移46例
治療前FazekasとMoCAを比較

結果

Fazekas 3〜6でOR 6.4

長期生存例の危険因子

調べたこと

神経膠腫の長期生存81例
臨床因子と遺伝子多型を解析

結果

60歳以上と喫煙で有意に増加

→ Chanらの研究では70歳超の全10例で認知低下、Fazekas 6は全例重度毒性。

出典：Chan M, Radiat Oncol 2020／Terziev R, Sci Rep 2021

全脳照射の併用で増え、6ヶ月未満の早期例もある

WBRT併用と複数回SRS

脳転移993例でWBRT＋SRSはSRS単独より高率

複数回SRS 103例：1年29%・3年53%

WBRT併用・高積分線量・転移数が関連

6ヶ月未満の早期発症

膠芽腫Stupp療法31例のうち29%が早期発症

照射後6ヶ月未満でも白質脳症が出現

ASTER試験でロサルタンの予防効果なし

出典：Liu CW 2023／Trifiletti DM 2015／Balcerac A, Rev Neurol 2026

主要疾患との鑑別

医知創造ラボ

分布・造影効果・脳萎縮の有無で病態を見分ける

比較項目	放射線白質脳症	再発・壊死／NPH
病変の分布	両側対称の深部白質	高線量域に局在病変
造影と萎縮	造影なし・脳萎縮	リング状造影と浮腫
脳室拡大	白質減少の二次拡大	NPHはDESH所見
タップ試験	効果予測は困難	NPHでは予測に有用

白質脳症の脳室拡大は脳萎縮を伴い、髄液圧やタップテストだけで判断できない。

出典：Bompaire 2018／Thiessen B, Arch Neurol 1998

予防①：照射範囲とメマンチン

医知創造ラボ

全脳照射の回避とメマンチン併用で認知機能を守る

JCOG0504（271例）

調べたこと

脳転移摘出後にWBRTとSRS
生存中央値は両群15.6ヶ月

結果

認知障害は7.7%対16.4%

RTOG 0614（508例）

調べたこと

WBRT中にメマンチン20 mg
24週遅延再生はp=0.059

結果

認知低下まで延長（HR 0.78）

→ **RTOG 0614は脱落が多く検出力35%であった点も含めて解釈する。**

出典：Kayama T, J Clin Oncol 2018／Brown PD, Neuro Oncol 2013

予防②：海馬回避WBRT

医知創造ラボ

認知機能低下を減らす一方、白質線量にも目を向ける

NRG CC001（518例）

調べたこと

海馬回避＋メマンチン併用
通常WBRT＋メマンチンと比較

結果

認知低下が減少（HR 0.74）

白質線量の小規模研究

調べたこと

予防的照射で海馬回避各9例
照射後MRIでFazekas評価

結果

海馬回避群でFazekas高値

→ 海馬を守っても海馬外の白質線量が増え得るため線量全体の管理が重要。

出典：Brown PD, JCO 2020／Cherng HR 2024／Mayinger M, Eur J Cancer 2020

ドネペジルとVPシャント術の適応・限界を見極める

ドネペジル第III相試験

調べたこと

照射後の生存者198例を比較
ドネペジル10 mgを24週投与

結果

複合差なし、記憶・速度は改善

VPシャント術（31例）

調べたこと

脳室拡大を伴う白質脳症31例
髄液圧と術後経過を後方視評価

結果

30例中24例（80%）で改善

→ シャント効果の持続中央値は6ヶ月、合併症が10例（33%）に生じた。

出典：Rapp SR, J Clin Oncol 2015／Thiessen B, Arch Neurol 1998

診療のチェックリスト

医知創造ラボ

照射前から長期フォローまで確認する4つの項目

- ✓ 照射前に年齢・喫煙・既存白質病変（Fazekas）を確認
- ✓ 可能な症例ではSRSや海馬回避WBRT＋メマンチンを検討
- ✓ フォロー時は遂行機能（MoCA等）と歩容・姿勢を観察
- ✓ 脳室拡大例では改善部位・持続期間・合併症を説明し判断

→ 初期は歩行障害が顕在化する前から姿勢制御や眼球運動の変化が始まる。

出典：Chan 2020／Kayama 2018／Brown 2020／Bargiotas 2018／Thiessen 1998

医知創造ラボ

ご視聴ありがとうございました。

チャンネル登録、高評価をよろしくお願いします。

今回の振り返り

照射後の皮質下症状は
白質脳症と鑑別を評価

解説記事と資料

文献数値と鑑別一覧は
ブログ記事で詳しく解説

個々の治療方針

担当の先生の判断で
相談して決めます

一般的な医学教育情報です。個別患者の診断・治療判断を代行しません。