

782.3, 571.4, 412.4 と減少した。生存期間は髄注のみでは3ヶ月だが、照射+髄注群ではMST6ヶ月と有意に延長を認めた。

【結語】癌性髄膜炎における稀数回少量髄注化学療法では髄液細胞数も髄液蛋白濃度も減少し、症状緩和させた。

## 12 粟島浦村への医療支援

小出 章・北澤圭子・小田 温

村上総合病院脳神経外科

1959年以降、新潟県岩船郡粟島浦村は無医村である。無医村状態を緩和すべく、村上市岩船郡医師会からの医師の派遣による休日出張診療をはじめ、種々の試みがなされてきたが、系統的に島民の医療需要を十分に満たすものとはなり得なかった。

2000年粟島へき地出張診療所と当院の間に、テレビ電話回線が敷設され、これ以降テレビ電話を介する遠隔診療システムが運用され、今日に至っている。テレビ電話を介する遠隔診療システムは、定期的にも緊急時にも行われ、いまや粟島浦村の医療に欠くべからざる医療支援システムとなっている。

当院が行っている粟島浦村への医療支援には、テレビ電話を介する遠隔診療システムの他、粟島へき地出張診療所への継続的な看護師の派遣、夏季粟島休日出張診療所への医師の派遣、年1回行っている粟島浦村総合健診、講演会その他による島民への健康教育、村上総合病院DMAT（災害医療派遣チーム）による粟島浦村防災訓練への参加などがある。

テレビ電話診療システムをはじめとする粟島浦村への医療支援は、これまで多くの島民の生命を救い、健康の維持、増進に役立ってきた。離島の医療事情の貧困さは深刻であり、根本的な解決は見出し難い状況にあるが、医療支援をさらに充実、強化させ、島民の健康の維持、増進に役立てたいと考えている。

## 13 ガンマナイフ治療における MRS の有用性について

佐藤 光弥・森井 研・長谷川顕士

北日本脳神経外科病院

当院では、2010年5月31日まで、のべ3,130例のガンマナイフ治療（GK）を行った。GKにおいては、組織診断なしで治療をする場合が多いが、腫瘍組織により放射線の至適線量が異なることや、再発と壊死の鑑別が困難などの問題点があり、画像から組織の性状を知り、照射前後の代謝の変化を知り、どの時点で再治療すべきかを知ることが常に求められてきた。

<sup>1</sup>H-MRS（magnetic resonance spectroscopy）は、この期待に応える方法として10年以上前から様々な報告があり、新潟大学でも神経膠腫の評価に用いられている。しかし、2009年の『Proton MRSの臨床有用性コンセンサスガイド』によると、機種や施設によってMRSの方法が異なり、世界中の文献を検討しても、まだ一定の結論を導き出すには至っていない。

2009年4月にシーメンス社製の3TMRI Verioが当院に導入され、32チャンネルのヘッドコイルも装備し、MRSも施行できるようになった。正確に評価できるMRS検査のためには、シミング（磁場の均一性の実現）が重要で、機器の進歩により短時間で可能になったが、それでも病変の局在などでシミングが不十分な場合があり、調整に時間がかかる場合は、患者負担を考慮して、無理な検査を続行しないことにした。

転移性脳腫瘍、神経膠腫、髄膜腫の実例を呈示する。転移性腫瘍でGK後早期に著明縮小する例では、コリンのピークだけでなく、lipidsのピークが特に高かった。経時的に評価することも可能であった。また、神経膠腫でコリンの高いピークがGK後の治療効果を予測させ、線量を決定する場合の参考になった。

3TMRI Verioで条件の良い局在と大きさであれば、比較的安定したMRSを施行できるようになった。臨床利用には患者負担少なく検査することも重要で、TE = 135でsingle voxelでの検査をルーチンに行うことにした。経済的負担なく経時的

変化を捉えることができるため、症例を重ねることにより、腫瘍の性状を理解できるようになることが期待された。

#### 14 先進的3次元工学技術を応用した脳神経外科手術シミュレーションの開発

大石 誠・神宮字伸哉・宇塚 岳夫  
福多 真史・斉藤 明彦・吉田 賢造\*  
藤井 幸彦

新潟大学脳研究所脳神経外科学教室  
株式会社 DICO \*

【目的】脳神経外科手術では3次元解剖情報が重要であり、我々は3次元重畳画像を利用した術前シミュレーションにつき報告して来た。近年はさらに先進的3次元工学を応用し、高画質3D-CG画像を利用した実体感型術前シミュレーションの発展に取り組んでおり、その現状につき報告する。

【方法】対象は、神経鞘腫・髄膜腫・脊索腫などの頭蓋底腫瘍、大脳や脳幹部の悪性脳腫瘍、動静脈奇形などの脳血管障害、神経血管圧迫症候群といった手術症例である。データ収集には64列CT装置、3T MR装置、回転DSA装置など先進機器を用い、至適データから骨、腫瘍、脳・神経、動静脈などを3次元画像解析ソフト(Zed-View: LEXI Inc.)上でsegmentationし、surface renderingした後に座標軸を合わせてSTL形式にフォーマットした。これらデータを3次元モデリングソフト(FreeForm: SenSable)で重畳し高画質3DCGデータを作成、ディスプレイ上で触感デバイスでの操作が可能となり、一連の実体感型手術シミュレーションを施行した。作成データをカラー石膏モデルとしてプリント(Z-printer)も可能で、頭蓋底部腫瘍例では骨削除などの模擬手術も施行した。

【結果】脳神経や動静脈を含む3次元微小解剖が全症例で高画質に可視化され、tractographyの重畳や側頭骨内構造物の再現なども有用であった。触感デバイスでの手術シミュレーションでは、開頭や骨削除、脳の圧排、腫瘍の摘出手順など細

かな計画が可能であり、術中にはシミュレーションでの手順を確認しつつ実際の手術を進めることができた。カラーモデルでの模擬手術ではさらにリアルな解剖の把握が可能であった。

【結語】先進的3次元工学を応用した脳神経外科手術シミュレーションは、個々の手術の安全性・確実性を高め、また本領域の手術水準の向上に大きく貢献することが確信される。

## II. 特別講演

### 頸椎・頸髄疾患に対する外科的治療

奈良県立医科大学脳神経外科 教授

中瀬 裕之