脊椎脊髓疾患に対する術中超音波検査の有用性

山口労災病院整形外科

橋 口 彰・富 永 俊 克
松 岡 彰・山 崎 博 信
石 田 洋一郎・藤 真太郎
木 村 光 浩・土 田 聖 司
柿 並 康太郎

山口大学医学部整形外科

河 合 伸 也

Utility of Intraoperative Spinal Sonography for Spinal Disease

Akira Hashiguchi, Toshikatsu Tominaga, Akira Matsuoka,
Hironobu Yamasaki, Yoichiro Ishida, Shintaro Toh,
Koji Kimura, Seiji Tsuchida and Kotaro Kakinami

Department of Orthopedic Surgery, Yamaguchi Rosai Hospital, Japan

Shinya Kawai

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Yamaguchi University, Japan

The purpose of this study is to clarify the usefulness of intraoperative spinal sonography (IOSS) for spinal diseases.

Our IOSS procedure is as follows ; 1) After laminectomy or laminoplasty, water is properly applied over the dura surface, 2) The probe used for IOSS is the 7.5MHz Toshiba probe, 3) Scanning of accurate sagittal and axial images.

More information the spinal cord can be obtained using IOSS than MRI imaging in some cases. IOSS provides an excellent visualization of the spinal cord and anterior surface of the spinal canal. This method is therefore quite useful for monitoring the decompression of the spinal cord in cervical myelopathy and OPLL. We can also observe the position and extent of syrinx and evaluate the shunt, as well as observe the size of syrinx which changes with breathing in the case of syringomyelia. IOSS may play a significant role for solving the extending mechanism of syrinx.

IOSS has thus been concluded as being extremely useful for reconfirming the decompression of the spinal cord during real-time operations. This method also allows evaluation of dynamic spinal cord motion in various kinds of spinal diseases.

Key words : Intraoperative Spinal Sonography (術中脊髓超音波検査), Cervical Myelopathy (頸髄症), Syringomyelia (脊髓空洞症)

はじめに

超音波検査は苦痛や障害が少なく、軟部組織をよく

分解表示できるため、これまでに内科、外科、産婦人科領域で広く用いられてきた。近年、整形外科領域でも、腫瘍・股関節疾患・術中脊髓エコー等を中心にそ

の臨床への応用がなされてきている。私達は脊椎脊椎疾患において、術中に除圧状態を適切に把握する手段として脊椎超音波検査を施行しており、その有用性について若干の考察を加えて報告する。

対象および方法

対象は平成4年から平成9年の間に椎弓切除ないし椎弓形成術を行った脊椎疾患124例である。使用機器は東芝社製SSA-250Aで、プローブは周波数7.5MHzリニア型を用いた。

術中超音波検査は椎弓切除もしくは椎弓形成術を行い硬膜を露出した段階で、術野の硬膜外に生理食塩水を満たして水浸法により、脊髓の縦断面と横断面の2方向断面像を観察した。

結 果

中心性頸髄損傷においてはMRIでは脊髓内にhigh intensity areaを認めたものの症例においても、術中脊椎超音波検査では内部にmicro-cystic lesionを伴ったhyper echogenic lesionを確認できるなど、より詳細に脊髓内の変化を捉えることができた。頸髄症や後縦靱帯骨化症の症例では、脊髓圧迫病変の局在・圧迫の程度、また除圧後の状態、特に脊髓前方の除圧の過不足を確認できる点できわめて有用であった(図1)。また、腫瘍においては、その局在・広がりを確認とともにある程度の質的判定も可能であった。さらに、脊髓空洞症例では、術中に空洞の局在・広がり、またshuntの効果判定のみならず、呼吸性の変化をdynamicに捉えることができた(図2)。

考 察

一般的に、術中脊椎エコーの利点は、任意の部位・断面において、形態の評価のみならず動的な観察が行え、しかも、それをreal timeに評価できるという点である¹⁾。欠点としては、骨・ガスにより画像が著しく障害されるため、脊椎疾患では骨性因子の除去を前提としており、主に術中に用いられる。

従来、脊髓除圧の確認は硬膜背側からの観察であり、一般に、硬膜の拍動を指標にしてきた。しかし、必ずしもそうでない症例も認められる。そこで、直接的にくも膜下腔の拡がりや脊髓の形態、脊髓拍動を観察する事ができる術中超音波検査は除圧の評価を正確に行える点で極めて有用な検査方法である。特に、脊髓拍

図1 頸髄症：くも膜下腔の拡がり、脊髓拍動の観察により除圧の確認が可能である。また、hyper echogenic lesionがみられ、脊髓内の変性があると考えられる。

図2 脊髓空洞症：a. s-s shunt 前 b. s-s shunt 後：空洞はcystic cavityとして明瞭に描出され、s-s shuntにより空洞の縮小を確認できる。

動の強さや拍動様式の観察が可能であるという点、すなわち形態の評価にとどまらず、dynamicな観察が可能であるという点で他の画像検査にはない重要な利点を有している。さらに、超音波検査を用いた脊髓拍動の観察を基に予後予測の試みもされている。富永ら³⁾⁴⁾は脊髓拍動の強さや拍動様式は除圧の過不足に加えて術中における脊椎アライメント、脊柱管壁の状態、脊髓変性度なども少なからず関与しているため、一元的には術後成績とは関連しないものの、かなりの程度に脊髓予後判定の一助となるとしている。

また、術中脊椎エコーは空洞症のメカニズムなどへの応用も検討されている河端ら²⁾は術中に胸腔内圧を上昇させると30 cmH₂O以上では、空洞は著明に拡

大する事を確認しており、Williams の sloshing mechanism が空洞の進展・拡大に重要な役割を果たしていることを証明している。しかし一方で、Queckenstedt 操作により空洞が縮小することも確認しているが、そのメカニズムについては明らかにしておらず、未だ空洞進展のメカニズムは不明な点が多い。私達の経験した空洞症例においても呼吸性に空洞の縮小・拡大を観察しており、Williams の sloshing mechanism に矛盾しない。さらに私達の症例では空洞が脊髄腹側にチェックバルブを持っていることも観察することができ、今後空洞進展のメカニズムを解明する上で、超音波検査は必須の検査法である。

ま と め

今後、高齢社会となり、骨粗鬆症の進行した患者が増加する中で、比較的軽微な外傷による burst fracture 等が増加することが考えられる。そこで、脊髄除圧を計画する際に、除圧の程度を術中に real

time に確認できる脊髄エコーは唯一の検査法であり、その有用性は増してくると考える。さらに、術中 real time にしかも dynamic な観察が可能という利点を生かして予後予測等様々な試みがなされており、今後脊髄エコーの意義を再検討する必要があると考える。

参 考 文 献

- 1) 岩橋正樹, 他: 髄膜腫と神経鞘腫の術中超音波像の差異. Japanese Society of Orthopedic Ultrasonics Vol. 7, No.1 : 47-51, 1995.
- 2) 河端博也, 他: 交通性脊髄空洞症の術中超音波診断による動態観察. Japanese Society of Orthopedic Ultrasonics Vol.1, No.1 : 50-52, 1989.
- 3) 富永俊克, 他: 頸髄症に対する術中脊髄エコーの形態的・動態的観察と手術成績. Japanese Society of Orthopedic Ultrasonics Vol.1, No.1 : 53-55, 1989.
- 4) 富永俊克, 他: 脊椎・脊髄疾患に対する術中超音波検査法の有用性. 骨・関節・靱帯 5 巻 4 号 : 453-457, 1992.