

Clinical outcomes of posterior lumbar interbody fusion for lumbar foraminal stenosis: pre-operative diagnosis and surgical strategy

Watanabe K, Yamazaki A, Morita O,
Sano A, Katsumi K, Ohashi M

J Spinal Disord Tech 2010 Jul 14 [Epub ahead of print]

椎間孔狭窄は肥大した椎間関節，椎体終板の骨棘などにより生じ，failed back syndrome の主要因とされ，診断には十分に注意が必要である．今回，椎間孔狭窄と診断され，PLIF が行われた 31 症例に対し，retrospective に臨床症状，放射線学的特徴，治療結果につき検討を行っている．Follow-up は最低 2 年以上である．

術前の臨床症状は全例下肢痛があり，Kemp sign 陽性，間欠性跛行，座位での下肢痛増悪，夜間の下肢痛増悪など，脊柱管内の狭窄とは異なる特徴的所見であった．単純写真で椎間孔狭窄が全例確認された．単純写真と CT で椎間板の変性 (vacuum phenomenon) と終板の骨棘がみられた．MRI では椎間孔部で神経根周囲の脂肪組織の減少がみられた．特に coronal section は神経根の圧排を評価するのに

有用であり，罹患神経根の横走化角度はコントロールと比し，有意に大きかった (average 70° vs 55.3° $p<0.01$)．神経根ブロックや discography も診断に役立つ．

過去の文献では，顕微鏡下の神経根除圧術も良好な成績が報告されているが，今回の PLIF による成績では，術後の sagittal alignment は術前と比較して保たれており (L1S1 angle pre 31.0±11.8° vs post 30.2±12.0° $p=0.607$)，椎間板の高さは有意に改善 (pre 3.8±1.39 mm vs post 6.6±1.55 mm $p<0.0001$)，JOA も有意に改善しており (pre 17.1±2.85 vs 24.9±3.32 $p<0.0001$)，椎体間を固定してしまうことによる隣接椎間障害の発生リスクはあるものの，確実に有効な治療法といえる．

【コメント】椎間孔狭窄は近年注目される病態であり，MRI の画像解像度の向上とともに診断率が飛躍的に向上しているが，臨床症状とあわせて注意深く診断する必要がある．Failed back syndrome の最大の要因とされるため，脊柱管狭窄症がみられる症例においても決して忘れてはいけない病態である．治療は顕微鏡下の椎間孔開放術と関節を外す固定術がある．必ずしも全例に固定術が必要ではなく，far-out syndrome のように椎間孔外側部～椎間孔外にかけての狭窄であれば，椎間孔開放術での治療が可能であり，詳細な画像の検討により，適切な術式を症例ごとに選択していく必要がある．

Glial scar and neuroregeneration: histological, functional, and magnetic resonance imaging analysis in chronic spinal cord injury

Hu R, Zhou J, Luo C, Lin J, Wang X, Li X,
Bian X, Li Y, Wan Q, Yu Y, Feng H

J Neurosurg Spine 13 : 169-180, 2010

脊髄損傷 (SCI) では reactive astrocyte (RA) により glial scar (GS) が形成され，神経再生を妨げているとされる．今回，GS の病態と神経再生に及ぼす影響をラットとイヌを用いて検討した．GFAP, NF200 (neurofilament), BDA を用いて astrocyte, axon の免疫染色，MEP, SEP を用いた電気生理学的脊髄機能評価，BBB score を用いた運動麻痺評価を行った．MRI で *in vivo* で撮影し，経時的に SCI の状態を追跡した．

SCI 後の脊髄は，1 週間後には出血・浮腫により腫脹し，神経軸索は減少するが，損傷部位より頭側で神経軸索再生が確認された．2 週間後には浮腫は消退して萎縮しはじめ，出血は吸収され液状化し，空洞形成がはじまるが，より多くの神経再生も確認される．4 週間後には GS に囲まれた空洞形成が完成し，脊髄の萎縮が進行するが，神経再生は

さらに旺盛となり，その後 16 週までその状態が持続した．GS を形成する RA は正常の astrocyte と異なり，細胞・突起とも大きく，GFAP に対してより強く染まる．損傷神経軸索の伸長は，GS により妨げられており，GS の outer layer までは軸索伸長が確認されたが，inner layer までは達していなかった．

MEP, SSEP はともに，SCI 翌日には波形消失し，1 週間後以降は波形が出現するが，潜時は有意に延長し，4 週間で plateau に達した．BBB score も SCI 翌日は著明に悪化するが，徐々に改善し，4 週間で plateau に達した．

MRI では SCI1 週間後から髄内変化が観察されはじめ，4 週間の時点で明らかな境界を有する T1 low, T2 high の glial scar に囲まれた空洞形成が確認された．16 週までの状態は継続した．

GS の outer layer には軸索が入り込むことから，神経軸索のない inner layer のみを選択的に取り除く治療の開発が望まれる．

【コメント】Reactive astrocyte は脊髄損傷急性期には炎症の広がりを抑制し，機能回復に有利に働くが，亜急性期以降には glial scar を形成し，神経再生を妨げるとされる．この glial scar をいかに抑えるかが重要で，最近では神経幹細胞にバルプロ酸を投与すると機能改善が得られることが報告されている．今後も幹細胞治療を中心として，有効な治療法が確立されていくことが期待される．

(西村由介 名古屋大学医学部脳神経外科)