喫煙習慣は脊椎固定術の癒合率を減少させる

大分県立病院整形外科

工 藤 亮・吉 田 伍 一
井 上 博 文・柴 田 直 子
宮 田 倫 明・山 田 健 治

Increase in Pseudoarthrosis due to Smoking

Ryo Kudo, Goichi Yoshida, Hirofumi Inoue,
Naoko Shibata, Noriaki Miyata, and Kenji Yamada

Department of Orthopaedic Surgery,
Oita Prefectural Hospital

In Western culture, smoking is recognized as a factor which increases the rate of pseudarthrosis. However, in Japan we have only a few reports on the relationship between bone union and smoking. We report the effects of smoking upon lumbar posterolateral fusion. 49 patients underwent surgery from July 1996 to March 2000. The mean age was 48.2 years. 34 patients were male and 15 were female. 24 patients were smokers and 25 patients were nonsmokers. We observed their smoking habits and evaluated bone union on radiographs. 29.2% of the smokers developed pseudarthrosis, whereas the rate was 8.0% among the nonsmokers. In cases with instrument, 16.7% of the smokers had developed pseudarthrosis, whereas the rate was 0% among the nonsmokers. Smoking has adverse effect on bone union of lumbar posterolateral fusion.

Key words : spondylodesis (脊椎固定術), smoker (喫煙), union rate (骨癒合), pseudarthrosis (偽関節)

はじめに

喫煙は、癌・呼吸器系疾患・循環器系疾患・非喫煙者への受動喫煙による影響など様々な疾患の発生や進展に関与していることが、近年の研究報告³⁾⁷⁾によって判明している。

欧米では骨癒合に影響を与える因子の一つとして喫煙習慣が重要視⁴⁾⁵⁾⁹⁾されている。しかし本邦では骨癒合と喫煙習慣についての報告は少ない。今回我々は喫煙習慣が腰椎後側方固定術に及ぼす影響について検討を行った。

対象と方法

1996年7月から2000年6月までの4年の期間に当

科で行った腰椎後側方固定術を49例対象にした。対象疾患は腰椎椎間板ヘルニア27例、腰部脊柱管狭窄症13例、腰椎分離症3例、変性迂り症8例であった。手術は全て同一術者が行った。年齢の最少は24歳、最高は73歳、手術時年齢は平均48.2歳、喫煙者は24名で平均44.3歳、非喫煙者は25名で平均51.9歳であった。Instrumentはペディクルスクリュースシステムで、使用は喫煙群で18例、非喫煙群で12例だった。固定椎間間は、喫煙群で1椎間10例、2椎間13例、3椎間1例であった。非喫煙群のそれは順に16例、8例、1例であった。これらの症例に対して喫煙習慣を調査するとともに、術後の単純X線4方向撮影に移植骨の癒合状況を観察し、6型に分類して骨癒合判定を行った。骨癒合判定が困難だったものについては、CT撮影に

より確認した。また術前後の治療成績を日本整形外科学会による腰痛治療成績判定基準を用いて調査した。

手術術式

手術は4点支持フレームを使用して腹臥位とし、正中切開にて行った。神経根などの除圧が終了した後、以下の手順で骨移植を行った。

骨移植について

移植母床作成：骨膜下に椎弓から軟部組織を剥離し、上関節突起から横突起先端まで露出した。横突起、関節突起側面の骨皮質を削り、海面骨組織を出した。

採骨は腸骨稜より皮質付きの骨を採取。また同部位より海面骨小片の骨採取も行った。この骨片を先の移

図1 骨癒合と判断した症例

図2 偽関節と判断した症例

植母床に modeling し、皮質付きの骨で押さえるようにして移植を行った。

骨癒合の判定法は、単純 X 線撮影の正面像で得られた移植骨の形態より 6 型に分類した。その形態を (図 1, 2) に示す。I ~ III 型を骨癒合と判定し、IV ~ VI 型を偽関節とした。また腰椎機能撮影にて、5 度以内の可動域であれば、骨癒合と判定した。

結 果

49 症例中偽関節だった症例は 9 例 (18.4%) であった (表 1)。このうち喫煙者は 7 例 (29.2%) であり非喫煙者は 2 例 (8.0%) であった。またこれを更に、instrumentation 使用例と非使用例で見ると、喫煙

表 1 各群における骨癒合状況

	喫煙者	非喫煙者
骨癒合	17	23
	inst. 有 5 inst. 無 12	inst. 有 13 inst. 無 10
骨癒合不全	7	2
	inst. 有 1 inst. 無 6	inst. 有 0 inst. 無 2
偽関節率	*29.2%	*8.0%
	inst. 有 16.7% inst. 無 33.3%	inst. 有 0% inst. 無 16.7%

*($P < 0.05$)

図 3 単純 X-p では骨癒合と判断したが、CT にて偽関節とした症例

表2 術後成績 (JOA スコアによる評価)

	喫煙者	非喫煙者
術前	13.0 inst. 有 13.1 inst. 無 12.7	12.6 inst. 有 14.1 inst. 無 11.3
術後	26.8 inst. 有 26.9 inst. 無 26.6	27.0 inst. 有 27.5 inst. 無 26.6
改善率	*86.3% inst. 有 86.8% inst. 無 85.3%	*87.8% inst. 有 87.0% inst. 無 88.4%

*(P<0.05)

群で instrumentation を使用した 6 例中 1 例 (16.7%) に偽関節を認め非使用では 18 例中 6 例 (33.3%) でそれを認めた。一方、非喫煙群で instrumentation を使用した 13 例では全例に骨癒合が確認され非使用例では 12 例中 2 例 (16.7%) に偽関節を認めた。(図 3) に示す如く、単純撮影に於いて骨癒合有りと判断される中に、CT にて偽関節と判断されたものは 2 例認められた。2 群間の骨癒合率については、統計学上有意な相関が認められた ($p<0.05$)。また instrumentation 使用することは喫煙群に於いても非喫煙群に於いても骨癒合率については統計学上有意差を認めなかった。

また喫煙群と非喫煙群の JOA スコアの改善率は、それぞれ 86.3%、87.8% であった (表 2)。instrumentation 使用例と非使用例で見ると、喫煙群で instrumentation を使用した場合、86.8%、非使用では 85.3% であった。一方、非喫煙群ではそれぞれ 87.0%、88.4% であった。JOA 改善率については、喫煙群と非喫煙群の間で統計学上有意差を認めなかった。

考 察

一般的に喫煙習慣は癌・虚血性心疾患・慢性閉塞性呼吸器疾患など様々な疾患の発生や進展に関係していることが判明している³⁾⁸⁾。またタバコの煙中には約 4000 種の化合物が存在することが確認されている⁶⁾。その中で一酸化炭素はタバコ煙中に 1~3% 含まれると言われ、一酸化炭素は CO ヘモグロビンを生成し、血液の酸素運搬能力を抑制し、また酸素解離曲線を左方移動させ、組織での酸素遊離を抑制すると言われている。

ニコチンは速やかに体内に吸収され、血液を介し全身に分布し、ニコチンは心血管系へは交感神経系が主で、血管収縮、血圧上昇、心悸亢進を来すし、更に末梢血管の収縮は手指、足趾への血流量を約 50% 減少させると言われている¹⁰⁾。Daftari ら²⁾ はウサギの実験によってもニコチン投与で自家海綿骨移植の際に血管再生が不良であることを報告している。また 10 分の喫煙で組織酸素量は 1 時間にわたって低下するという報告¹¹⁾ もあり、1 日 1 箱を喫煙する人では、1 日中低酸素状態になることが予想される。このようなメカニズムが移植骨への血流量不足を引き起こし、偽関節率の上昇を引き起こしていると考えられる。Brown らの報告¹⁾ でも喫煙習慣は血ガスレベルを低下させ、偽関節率を上昇させることが報告されている。また物理的な要因として、喫煙と関係があると言われている咳嗽運動が発生した場合屈曲運動が発生する。これを繰り返すことも偽関節の発生に貢献しているのではないだろうか考える。我々の調査でも、喫煙群の偽関節率は 29.2% で、非喫煙群のそれは 8.0% であった。このことは、喫煙習慣が脊椎固定術の偽関節率を増加させる事を実証したものと思われる。また喫煙群では、偽関節率が instrumentation の未使用では 33.3%、使用した場合 16.7% であり、喫煙群は順に 16.7%、0% であった。この結果は、instrumentation の使用で骨癒合率は上昇傾向にある事を示唆していると考ええる。喫煙群、非喫煙群においても instrumentation の使用により偽関節率は低下傾向にある。従って、偽関節率が有意に高い喫煙群においては、instrumentation を使用することによって、骨癒合率を高めることが出来るのではないかと考える。

Silcox ら⁸⁾ はウサギの実験においてウシ由来の骨誘導性蛋白の投与によって、ニコチン投与されているウサギの骨癒合率が上昇することを報告している。さらに今後は、骨誘導性蛋白の利用によって、喫煙患者の骨癒合率上昇を期待できるようになるかもしれない。

ま と め

我々は喫煙と腰椎後側方固定術の骨癒合の関係について報告した。この結果から、喫煙群の偽関節率は 29.2% で、非喫煙群は 8.0% であった。これは喫煙が腰椎後側方固定術の偽関節率を上昇させることを示唆している。そして instrument の使用で、喫煙による

骨癒合率を上昇させる傾向を認めた。脊椎固定の際には、喫煙者はまず禁煙をすることが重要である。また喫煙者で有るということは instrument の使用を考慮しても良い因子の一つであると思われる。

参 考 文 献

- 1) Brown, et al.: The Rate of Pseudarthrosis (Surgical Nonunion) in Patients Who Are Smokers and Patients Who Are Nonsmokers: A comparison Study. *Spine* Nov., 11(9) : 942-943, 1986.
- 2) Daftari, et al.: Nicotine on the revascularization of bone graft. An experimental study in rabbits. *Spine* Apr., 15 : 19(8) : 904-911, 1994.
- 3) 五島雄一郎, 他 : 我が国の喫煙の現状とたばこ病. *日本医師会雑誌*, 116 : 327-342, 1996.
- 4) Gualdrini, G.D., Zati, A., Degli, Esposti, S.: The effects of cigarette smoke on the progression of septic pseudarthrosis of the tibia treated by Ilizarov external fixator. *Chir Organi Mov* Sep-Dec., 81(4) : 395-400, 1996.
- 5) Jenkins, L.T., Jones, A.L., Harms, J.J.: Prognostic factors in lumbar spinal fusion. *Contemp Orthop* Sep., 29(3) : 173-180, 1994.
- 6) 城 憲秀, 他 : たばこの毒性成分と薬理. *身体の科学*, 183 : 77-81, 1995.
- 7) 厚生省 : 喫煙と健康. 喫煙と健康問題にかんする報告書, 第2版, 保険同人社(東京)1993.
- 8) Silcox, D.H. et al.: Reversing the inhibitory effect of nicotine on spinal fusion using an osteoinductive protein extract. *Spine* Feb 1., 23(3) : 291-296, 1998.
- 9) 藺 潤 : 喫煙と外科. *治療*, 82(2) : 281-283, 2000.
- 10) 千先康二 : たばこの急性作用と慢性作用. *治療*, 82(2) : 231-234, 2000.
- 11) 山西清文, 藤本伸生 : 喫煙と皮膚の病態. *治療*, 82(2) : 313-316, 2000.