

thoracolumbar junction, which might lead to further degeneration of the ligamentum flavum at the lower thoracic spine (Payer et al. 2000).

Laminectomy is the standard procedure for OLF. From our experience, however, some technical modifications have been required based on the conditions of OLF, depending on whether bilateral OLFs are fused at the middle of the spinal canal (Sato et al. 1998; Sato 2003). Fenestration or French-door laminectomy was performed for the non-fused OLF as longitudinal resection of the lamina and ligamentum flavum at the middle of the spinal canal is easy. Since it is difficult to cut the fused OLF at the middle, *en bloc* laminectomy was selected in such cases (Sato et al. 1998; Sato 2003). Based on this surgical strategy, the number of surgical procedures for OLF myelopathy changed. About 10% of the OLF patients in this study had the ossification of the dura mater. The OLF needs to be removed together with the ossified dura while keeping the arachnoid intact, and subsequent dural repair is required in order to avoid cerebrospinal fluid leak (Sato 2003; Fong and Wong 2004).

There are still many unsolved problems in the treatment of thoracic OPLL. In some patients, laminectomy alone does not sufficiently decompress the spinal cord impinged from the front by thick or beak-like OPLL in the thoracic spine since the spinal curvature is kyphotic and the spinal cord does not shift backward enough by it (Yonenobu et al. 1987). Several surgical procedures have been developed in order to ensure sufficient decompression for OPLL, and these had also been performed in this series (Ohtsuka et al. 1983; Kokubun et al. 1991). But the indications for each procedure, the range of decompression and the necessity for combined spinal fusion have not been clarified completely.

Thoracic myelopathy is not common and not well recognized by orthopedists or even by spinal surgeons, particularly outside Japan (Yonenobu et al. 1987). Not only orthopaedists but also general physicians should know this entity since a delay in diagnosis and subsequent treatment might result in severe gait and urinary disturbance, which can markedly restrict the activities of daily

life. In addition, spinal surgeons should better recognize the clinical features and neurodiagnostic findings of thoracic myelopathy that indicate the need for surgical intervention.

References

- Aizawa, T., Sato, T., Tanaka, Y., Kotajima, S., Sekiya, M. & Kokubun, S. (2001) Idiopathic herniation of the thoracic spinal cord. *Spine*, **26**, E488-E491.
- Bernhardt, M., Hynes, R.A., Blume, H.W. & White, A.A., III (1993) Current concepts review: cervical spondylotic myelopathy. *J. Bone Joint Surg. Am.*, **75**, 119-128.
- Fong, S.Y. & Wong, H.K. (2004) Thoracic myelopathy secondary to ligamentum flavum ossification. *Annals. Acad. Med.*, **33**, 340-346.
- Hamouda, K.B., Jemel, H. & Khaldi, M. (2003) Thoracic myelopathy caused by ossification of the ligamentum flavum: a report of 18 cases. *J. Neurosurg. (Spine 2)*, **99**, 157-161.
- Koga, H., Sakou, T., Taketomi, E., Hayashi, K., Numasawa, T., Harata, S., Yone, K., Matsunaga, S., Otterud, B., Inoue, I. & Leppert, M. (1998) Genetic mapping of ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine. *Am. J. Hum. Genet.*, **62**, 1460-1467.
- Kokubun, S., Kashimoto, O., Ozawa, H., Hashimoto, Y., Kikawa, T., Gomibuchi, S. & Sakurai, M. (1991) Anterior decompression in the thoracic spine through a diagonal antero-posterior approach. *Tohoku Archives Orthop. Surg. Traumatol.*, **35**, 71-74. (in Japanese)
- Kokubun, S., Sato, S., Ishii, Y. & Tanaka, Y. (1996) Cervical myelopathy in the Japanese. *Clin. Orthop.*, **323**, 129-138.
- Mitra, S.R., Gurjar, S.G. & Mitra, K.R. (1996) Degenerative disease of the thoracic spine in central India. *Spinal Cord.*, **34**, 333-337.
- Otani, K., Yoshida, M., Fujii, E., Nakai, S. & Shibusaki, K. (1988) Thoracic disc herniation-surgical treatment in 23 patients-. *Spine*, **13**, 1262-1267.
- Otsuka, K., Terayama, K., Tsuchiya, T., Wada, K., Furukawa, K. & Okubo, M. (1983) A surgical procedure of the anterior decompression of the thoracic spinal cord through the posterior approach. *Orthop. Surg. Traumatol.*, **26**, 1083-1090. (in Japanese)
- Payer, M., Bruder, E., Fischer, J.A. & Benini, A. (2000) Thoracic myelopathy due to enlarged ossified yellow ligaments. *J. Neurosurg. (Spine 1)*, **92**, 105-108.
- Smith, D.E. & Godersky, J.C. (1987) Thoracic spondylosis: an unusual cause of myelopathy. *Neurosurgery*, **20**, 589-593.
- Sato, T., Kokubun, S., Tanaka, Y. & Ishii, Y. (1997a) Thoracic myelopathy in the Japanese: epidemiological and clinical observations on the cases in Miyagi Prefecture. *Tohoku J. Exp. Med.*, **184**, 1-11.
- Sato, T., Kokubun, S., Tanaka, Y. & Aizawa, T. (1997b) Paraparesis associated with mild congenital kyphoscoliosis in an adult. *Tohoku J. Exp. Med.*, **183**, 303-308.
- Sato, T., Tanaka, Y., Aizawa, T., Koizumi, Y. & Kokubun, S. (1998) Surgical treatment for ossification of ligamentum flavum in the thoracic spine and its complications. *Spine Spinal Cord*, **11**, 505-510. (in Japanese)
- Sato, T. (2003) Operative method for thoracic myelopathy based on each spinal pathological factor. *Orthop. Surg. Traumatol.*, **46**, 523-531. (in Japanese)
- Shiokawa, K., Hanakita, J., Suwa, H., Saiki, M., Oda, M. &

- Kajiwara, M. (2001) Clinical analysis and prognostic study of ossified ligamentum flavum of the thoracic spine. *J. Neurosurg. (Spine 2)*, **94**, 221-226.
- Stillerman, C.B. & Weiss, M.H. (1991) Management of thoracic disc disease. In: *Proceeding of the Congress of Neurological Surgeons. Los Angeles, California 1990. Clin. Neurosurg. vol 38*, edited by W. Selman, Williams & Wilkins, Baltimore, pp. 325-352.
- Tanaka, Y., Kokubun, S., Sato, T. & Ishii, Y. (2003) Changes on spine and spinal cord lesions in frequencies of their surgeries; an observation based on the registered cases for 14 years. *Orthop. Surg. Traumatol.*, **46**, 391-398. (in Japanese)
- Yonenobu, K., Ebara, S., Fujiwara, K., Yamashita, K., Ono, K., Yamamoto, T., Harada, N., Ogino, H. & Ojima, S. (1987) Thoracic myelopathy secondary to ossification of the spinal ligament. *J. Neurosurg.*, **66**, 511-518.
- Yamamoto, Y., Furukawa, K., Ueyama, K., Nakanishi, T., Takigawa, M. & Harata, S. (2002) Possible roles of CTGF/Hcs24 in the initiation and development of ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine*, **27**, 1852-1857.
-

One-stage lateral rhachotomy and posterior spinal fusion with compression hooks for Pott's paralysis in the elderly

B Wang, H Ozawa, Y Tanaka, F Matsumoto, T Aizawa, S Kokubun

Department of Orthopaedic Surgery, Tohoku University School of Medicine, Sendai, Japan

ABSTRACT

Purpose. To evaluate the safety and effectiveness of one-stage lateral rhachotomy and posterior fusion with compression hooks, for the treatment of Pott's paralysis in the elderly.

Methods. 11 elderly patients underwent lateral rhachotomy (costotransversectomy and pediculectomy) to debride the tuberculosis focus extending into the epidural space and to decompress the spinal cord. After debridement, the interbody cavity was packed with autologous iliac bone chips. For stabilisation, posterior fusion was performed using a compression lamina hook system. Patients were followed up for at least 2 years for complications. Neurological status was assessed using the Frankel score. The kyphotic deformity was measured on lateral radiographs taken before surgery and at follow-up.

Results. During separation of the adhesion around the abscess, a dural tear occurred in one patient and a pleural tear in another. Both tears were successfully repaired. One patient had mild pneumonia after surgery. The Frankel scores of the 11 patients improved from C or D before surgery to D or E

after surgery. No relapse of spinal tuberculosis was encountered. The mean deformity angle was 25.5 degrees before surgery and 23.2 degrees at the final follow-up. Spinal fusion was achieved in all patients. **Conclusion.** Without the need of thoracotomy, one-stage lateral rhachotomy with posterior spinal fusion using compression hooks was an effective option for treating Pott's paralysis in the elderly.

Key words: aged; paralysis; spinal fusion; tuberculosis

INTRODUCTION

Treatment of Pott's disease in the elderly is a challenge because of the poor physical condition of patients who have much comorbidity (impaired pulmonary function, heart disease, diabetes mellitus), especially when their vertebrae are osteoporotic. Thoracotomy has been considered the standard procedure to treat this condition, but exerts considerable stress on lung function.¹⁻³ In contrast, costotransversectomy and lateral rhachotomy is considered the least invasive from this perspective.^{4,5} Lateral rhachotomy was first described by Capener⁶ in 1954. It provides an access to the anterior and lateral aspect of the dural tube

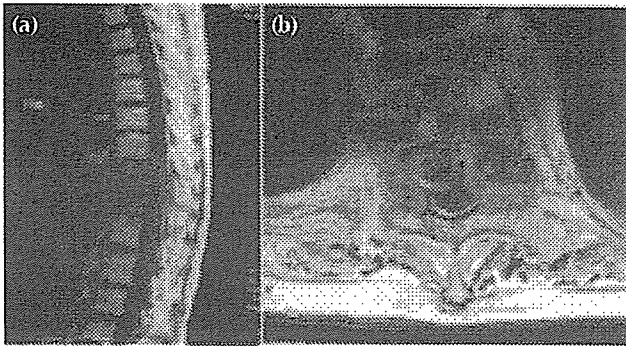


Figure 1 Preoperative enhanced T1-weighted (a) sagittal and (b) axial magnetic resonance images of tuberculosis at T10-T11 showing an interbody lesion and spinal cord compression.

by excision of a pedicle after costotransversectomy, which permits evacuation of the abscesses including granulation and sequestra that compress the spinal cord.

We retrospectively evaluated the outcome of elderly patients with Pott's paralysis treated with lateral rhachotomy and posterior spinal fusion with compression hooks.

MATERIALS AND METHODS

From 1994 to 2001 inclusive, 11 patients with Pott's paralysis at the thoracic spine underwent decompression of the spinal cord by lateral rhachotomy and posterior fusion using a compression hook system at the Tohoku University Hospital. The 7 male and 4 female patients had a mean age of 69 (range, 61–77) years. Seven patients had a history of lung tuberculosis, 9 had impaired lung function and 10 had comorbidities such as coronary disease and diabetes mellitus. All patients had progressive paralysis. The preoperative Frankel scores were C in 7 patients and D in 4. Four patients were recumbent, 3 were ambulatory with crutches and the remaining 4 needed no support but had unstable gaits. The levels of the lesions were from T3-T4 to T11-T12. Figure 1 shows the enhanced T1-weighted magnetic resonance images of an interbody lesion and spinal cord compression at T10-T11. Two vertebrae were involved in 8 patients and 3 in each of the other 3. All patients received antituberculosis chemotherapy for at least one month before surgery.

The compression hook system consists of a threaded rod 4.2 mm in diameter with 2 hooks: a fixed

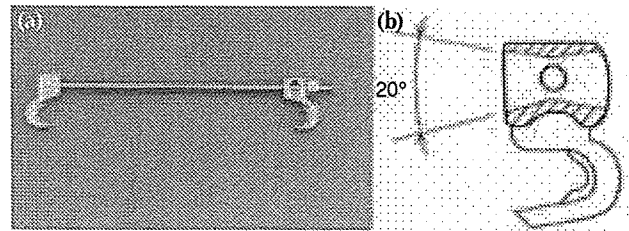


Figure 2 Kokubun compression hook system: (a) a fixed hook on one end of a threaded rod and a swinging hook on the other end; (b) the swinging hook with 20° adjustability on the rod.

hook on one end of the threaded rod and a swinging hook on the other end with 20° adjustability, which facilitates its anchoring onto the laminae in kyphotic spines (Fig. 2).

The lateral rhachotomy performed was as described by Capener⁶ except for a few modifications. A straight skin incision instead of the curved one was made 6 to 8 cm lateral to the midline because in this series the kyphotic deformities were milder than those in Carpener's. One or 2 pedicles were unilaterally removed after costotransversectomy. Radicular vessels and intercostal nerves were preserved as their ligation might result in the Adamkiewicz artery injury.⁷ To prevent the metal works from having direct contact with the focus of tuberculosis, no parts of the laminae were removed. Whenever debridement or decompression through a unilateral approach was insufficient, the same procedure was carried out on the contralateral side.

Cancellous bone chips and slivers were harvested from the posterior iliac crest. The bone chips were packed into the anterior to middle part of the cavity, with special care to avoid packing them close to the dural tube. After thorough lavage, the wound was closed. A new midline incision was made. Laminae to be fixed (one or 2 laminae cranially and caudally beyond the affected vertebrae) were exposed subperiosteally. The hook system was bilaterally positioned with the upper and lower most laminae in the fusion area as purchase sites and longitudinal compression was applied gradually, by tightening the nuts. All laminae were decorticated and a sliver of bone was laid over them.

After the surgery, all patients wore a hard corset for 6 months and continued taking antituberculosis chemotherapy for 12 months. They were followed up for 24 to 54 (mean, 39) months.

Surgical complications were reviewed; each patient's neurological status was assessed before

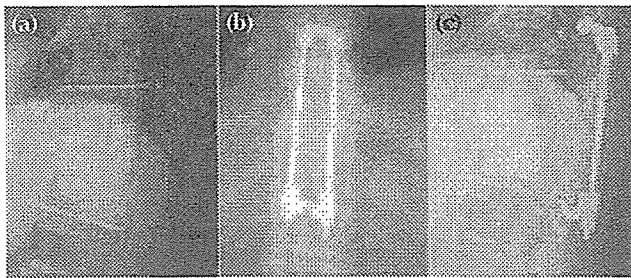


Figure 3 Radiographs showing tuberculosis at T9-11: (a) an interbody lesion and deformity measuring 19° preoperatively; (b) anteroposterior and (c) lateral views showing bone union and correction of the deformity to 14° 2 years postoperatively.

surgery and at the final follow-up using the Frankel score. The deformity angle was measured by 2 lines as per Upadhyay's description⁸: one being parallel to the superior border of the proximal vertebra and the other parallel to the inferior border of the distal vertebra of the diseased segment (Fig. 3). Bone union was assessed using sagittal reconstruction of computed tomographic (CT) images.

RESULTS

Bilateral rhachotomy was deemed necessary in 4 patients. During separation of the adhesion around respective abscesses, one patient sustained a 1-cm pleural tear and another a 0.5-cm dura mater tear. The tears were tied or sutured under direct vision. One patient developed a mild postoperative pneumonia, which was successfully treated. All patients began to sit up 2 to 3 weeks after surgery and ambulate after 4 weeks. In this series of patients, wound infection, deep venous thrombosis or decubitus ulcer were not encountered. Moreover, there was no deterioration in their comorbidities and no feature to suggest relapse of their spinal tuberculosis.

At the final follow-up, neurological status improved from a Frankel score of C to D in 5 patients, from C to E in 2, and from D to E in 2; in 2 others it remained at D. Seven patients could ambulate independently and the 4 required crutches (Fig. 4). CT scans showed that the spinal cord was decompressed sufficiently in all patients.

In all patients, sagittal reconstruction of CT images showed the bony continuity between the remaining vertebral bodies and the bone chips packed in the cavity and between laminae, facets and grafted sliver bones posteriorly (Fig. 5). The mean deformity

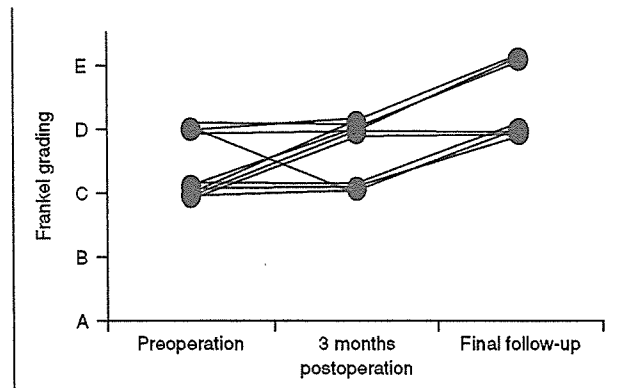


Figure 4 Frankel (neurological) scores of the 11 patients

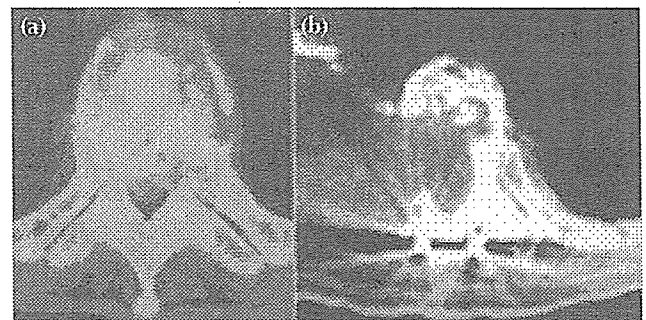


Figure 5 Computed tomographic scans showing tuberculosis at T6-7: (a) destruction of the vertebral body and spinal cord compression before surgery; (b) complete decompression of the spinal cord, and bone grafts in the curretted vertebral body after lateral rhachotomy on the right side.

angle was 25.5° before surgery, 20.7° immediately after surgery, and 23.2° at final follow-up. At final follow-up, the kyphotic deformities improved by 1° to 5° in 9 patients and worsened by 1° to 2° in 2.

DISCUSSION

The method of surgical treatment for Pott's paralysis should be based on the patient's physical condition including senility and lung function. In 1956, Hodgson and Stock⁹ introduced anterior radical debridement and spinal reconstruction through a transthoracic approach. This radical surgery was effective in eradicating spinal tuberculosis and therefore gained popularity.^{10,11} However, the transthoracic approach was liable to serious complica-

tions, especially in elderly patients. Ito et al.¹² in 1934 first described a radical operation for Pott's disease, which involved costotransversectomy. In 1954, Capener⁶ reported removal of the pathological tissues, such as sequestra, compressing the spinal cord through lateral rhachotomy. These extrapleural procedures are less invasive than anterior radical surgery and are therefore more suitable for patients with poor lung function.

The main goals of surgery for Pott's paralysis are (i) the eradication of the infection and (ii) decompression of the spinal cord, which can be achieved by lateral rhachotomy, even through a limited window. The interbody focus is debrided and the spinal cord is decompressed anteriorly and laterally. Even though the debridement may not be as complete as that by anterior radical surgery, it is sufficient for the focus to heal when undertaken in combination with chemotherapy.^{13,14} At the final follow-up, all patients in this series became free of spinal tuberculosis without relapse, and neurological improvement was satisfactory.

To promote neurological improvement¹⁵ and facilitate early patient ambulation,¹⁶ the spine should be stabilised after debridement and decompression. The curetted interbody cavity is packed with bone grafts after decompression. Bone chips and slivers are more easily implanted into a desired position and ensure faster bony union and reconsolidation. However, they cannot correct the deformity or provide support to the spine. To correct the deformity and stabilise the spine so as to allow early ambulation, the anterior fusion needs to be supplemented by posterior instrumentation.^{13,17,18} This is helpful in maintaining the correction until fusion is achieved.^{5,19} Fortunately, in almost all cases of spinal tuberculosis, the posterior elements such as the laminae, facets, and spinous processes remain intact.

Among the options for posterior instrumentation, the Harrington and Luque systems produce long segment fixation, which is a shortcoming from the perspective of preserving mobility of the spinal segments. Both the pedicle screw system and the lamina hook system produce short segment fixation. However, the former does not suit elderly patients; screws tend to loosen because osteoporotic bone does not provide sufficient anchorage and the thoracic pedicles have thin and fragile cortices.³ The lamina hook system is the better choice for elderly patients,

and provides stronger purchase sites for the implants than the pedicles.² The lamina hook system, therefore, can apply a stronger longitudinal compression force to correct the kyphotic deformity with the facet joints as fulcra, while holding the spine until bone union is achieved. In addition, the bones packed into the cavity bear some axial load transmitted to the anterior and middle columns, as the vertebral bodies are not completely destroyed. As is usual in spinal tuberculosis, in all our patients the posterior elements such as the laminae, facet joints, and spinous processes remained intact preoperatively. No hook dislodgement occurred after surgery and the goal of posterior fusion was achieved.

In order to sufficiently correct a severe kyphotic deformity, it is necessary to incise a shortened anterior longitudinal ligament and spread out the intervertebral spaces. Lateral rhachotomy does not allow such a correction, because it permits no incision in the ligament. Undamaged laminae and facets are essential to correct the deformity and stabilise the spine with the lamina hook system. Lesions extending to the laminae would therefore be a contraindication. We successfully applied our lamina hook system even where lesions involved 3 vertebrae. Because of limited length of the hook system, lesions involving 4 vertebrae or more need another hook system with a longer rod to stabilise the spine after lateral rhachotomy.

Although the mycobacterium is unlikely to produce biofilm around metal works and cause persistent infection,²⁰ as a precaution, implants should be kept away from the tuberculosis focus. We made a new midline incision for positioning the hook system and removed no part of the laminae behind the focus of infection.

CONCLUSION

Debridement of the tuberculosis focus and decompression of the spinal cord were successfully achieved through lateral rhachotomy without serious complications. Our posterior compression hook system facilitated stabilisation of the spine and early ambulation until bone union. One-stage lateral rhachotomy and posterior fusion with compression hooks is a safe surgical treatment for elderly patients with Pott's paralysis.

REFERENCES

1. Jain AK. Treatment of tuberculosis of the spine with neurologic complications. *Clin Orthop Relat Res* 2002;398:75-84.

2. Mehta JS, Bhojraj SY. Tuberculosis of the thoracic spine. A classification based on the selection of surgical strategies. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:859–63.
3. Guven O, Kumano K, Yalcin S, Karahan M, Tsuji S. A single stage posterior approach and rigid fixation for preventing kyphosis in the treatment of spinal tuberculosis. *Spine* 1994;19:1039–43.
4. Acikgoz B, Ozcan OE, Belen D, Erben A, Ozgen T. Surgery for progressive Pott's paraplegia (tuberculous paraplegia). *Paraplegia* 1991;29:537–41.
5. Korkusuz F, Islam C, Korkusuz Z. Prevention of postoperative late kyphosis in Pott's disease by anterior decompression and intervertebral grafting. *World J Surg* 1997;21:524–8.
6. Capener N. The evolution of lateral rhachotomy. *J Bone Joint Surg Br* 1954;36:173–9.
7. Koshino T, Murakami G, Morishita K, Mawatari T, Abe T. Does the Adamkiewicz artery originate from the larger segmental arteries? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:898–905.
8. Upadhyay SS, Saji MJ, Sell P, Sell B, Yau AC. Longitudinal changes in spinal deformity after anterior spinal surgery for tuberculosis of the spine in adults. A comparative analysis between radical and debridement surgery. *Spine* 1994;19:542–9.
9. Hodgson AR, Stock FE. Anterior spinal fusion a preliminary communication on the radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia. *Br J Surg* 1956;44:266–75.
10. Chen WJ, Chen CH, Shih CH. Surgical treatment of tuberculosis spondylitis. 50 patients followed for 2-8 years. *Acta Orthop Scand* 1995;66:137–42.
11. Boachie-Adjei O, Squillante RG. Tuberculosis of the spine. *Orthop Clin North Am* 1996;27:95–103.
12. Ito H, Tsuchiya J, Asami G. A new radical operation for Pott's disease. *J Bone Joint Surg Br* 1934;16:499–515.
13. Parthasarathy R, Sriram K, Santha T, Prabhakar R, Somasundaram PR, Sivasubramanian S. Short-course chemotherapy for tuberculosis of the spine. A comparison between ambulant treatment and radical surgery--ten-year report. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:464–71.
14. Rezai AR, Lee M, Cooper PR, Errico TJ, Koslow M. Modern management of spinal tuberculosis. *Neurosurgery* 1995;36:87–98.
15. Ducker TB, Salzman M, Daniell HB. Experimental spinal cord trauma. Therapeutic effect of immobilization of pharmacologic agents. *Surg Neurol* 1978;10:71–6.
16. Al-Sebai MW, Al-Khawashki H, Al-Arabi K, Khan F. Operative treatment of progressive deformity in spinal tuberculosis. *Int Orthop* 2001;25:322–5.
17. Rajasekaran S, Soundarapandian S. Progression of kyphosis in tuberculosis of the spine treated by anterior arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:1314–23.
18. Sundararaj GD, Behera S, Ravi V, Venkatesh K, Cherian VM, Lee V. Role of posterior stabilisation in the management of tuberculosis of the dorsal and lumbar spine. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:100–6.
19. Laheri VJ, Badhe NP, Dewnany GT. Single stage decompression, anterior interbody fusion and posterior instrumentation for tuberculous kyphosis of the dorso-lumbar spine. *Spinal Cord* 2001;39:429–36.
20. Oga M, Arizono T, Takasita M, Sugioka Y. Evaluation of the risk of instrumentation as a foreign body in spinal tuberculosis. Clinical and biologic study. *Spine* 1993;18:1890–4.

わが国における大腿骨近位部骨折の発生率とその経年推移

萩野 浩*

KEY WORD

大腿骨近位部骨折
大腿骨頸部骨折
疫学
発生率
経年推移

POINT

- 日本人を含めたアジア人の大腿骨近位部骨折発生率は、欧米白人より低値である。
- わが国での性・年齢階級別発生率は経年的に上昇している。
- わが国における年間新規患者数は2010年に約15万例、2030年には約25万例に達すると推計される。

0387-1088/06/4500/論文/JCLS

はじめに

大腿骨近位部骨折は、80歳以上の後期高齢者あるいは超高齢者と呼ばれる年齢群で発生率が高い。わが国では今後も人口の高齢化が急速に進むと予測されていて、大腿骨近位部骨折の患者数も増加すると見込まれている。しかしながら、最近に行われた大腿骨近位部骨折の経年的な疫学調査結果によれば、患者数の増加は単に高齢者人口の増加が原因ではなく、年齢ごとの骨折発生率が近年上昇傾向にあることも原因となっている。すなわち、高齢者数が増加しているのは、「長生き」をする方々が増えていることを意味するが、「骨が折れやすい」高齢者の割合もまた増加していることになる。

大腿骨頸部(近位部)骨折とは どこの骨折を指すのか?

わが国では一般に、大腿骨近位部骨折をいわ

ゆる「大腿骨頸部骨折」と称し、内側骨折(関節包内)、外側骨折(関節包外)の2つの骨折型に分けていた(図1)¹⁾。しかしながら最近では、大腿骨近位部骨折を頸部骨折(neck fracture)、転子部骨折(trochanteric fracture)に分類することが多くなり、この分類の頸部骨折が「内側骨折」に当たり、転子部骨折が「外側骨折」に当たる。したがって「頸部」という名称を用いる際には注意が必要である。本稿では、頸部骨折(内側骨折)および転子部骨折(外側骨折)を合わせたものを大腿骨近位部骨折とする。なお英語論文では、この「大腿骨近位部骨折」はhip fractureと記述される。

日本人は発生率が低い

大腿骨近位部骨折の発生率を図2に示す(1994年の鳥取県での調査結果)²⁾。性・年齢階級別の発生率は男女とも70歳以降に指数関数的に上昇し、75~79歳では女性で約480(年間人口10万人当たり)、80~84歳では約800、85歳以上では約1,900に達する。このほかに国内各地で行われた調査結果や全国規模での調査を比べ

*はぎの ひろし：鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部

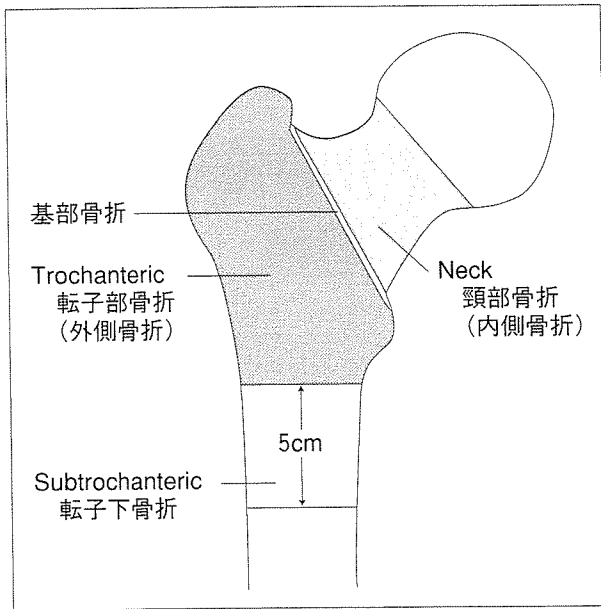


図1 大腿骨近位部骨折の分類

大腿骨近位部骨折は頸部骨折 (neck fracture) と転子部骨折 (trochanteric fracture) とに分類される。わが国ではこれまで大腿骨近位部骨折を「大腿骨頸部骨折」と呼称し、さらにそれを「内側(関節包内, intracapsular)骨折」と「外側(関節包外, extracapsular)骨折」の2つの骨折型に分けることがあった。したがって「頸部」という名称を用いる際には、広義の意味か狭義の意味か注意をする必要がある(英語論文ではこの頸部骨折と転子部骨折の両者を含めた「大腿骨近位部骨折」はhip fractureと記述される)(文献1より引用)。

てみると、北日本や東日本での発生頻度が低く、西日本で高値となり、全体として西高東低の傾向がみられる^{3,4)}。

都市部と農村部での発生率を比較した調査では、都市部での発生率が高値であることがこれまでの大半の報告で一致している。身体活動性が農村部で高い、独居老人の割合が都市部が多い、転倒の頻度が都市部で高いなどの原因によると考えられている⁵⁾。

日本以外のアジア地域や、欧米での発生率調査結果を基に、人口補正した発生率を図3に示す²⁾。日本人を含めたアジア人での発生率は、北欧や米国の白人のものより明らかに低値である。アジア人で大腿骨近位部骨折の発生率が低値である理由として、アジア人に比べて欧米白人では下肢長そのものが長いこと⁶⁾や、解剖学的大腿骨頸部軸長(hip axis length: HAL)が長いこと⁷⁾が、骨折リスクを上昇させていると

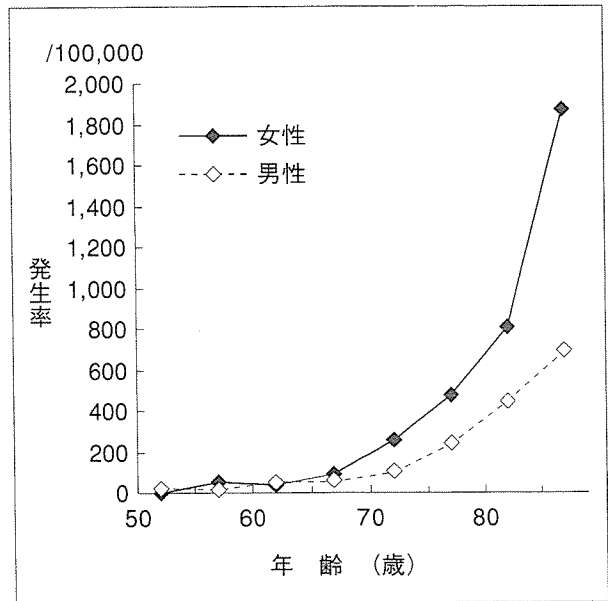


図2 鳥取県における大腿骨近位部骨折の性・年齢階級別発生率(1994年)

発生率(人口10万人当たりの年間発生数)は男女ともに70歳以降に指数関数的に上昇する(文献2より引用・作成)。

考えられている。しかしながら、上肢骨折の発生率も欧米白人より日本人で低値であることが知られており²⁾、下肢長の差やHALの差では説明ができない。そこで現在のところ、日本人の転倒発生率が欧米白人に比べて低いことが、骨折発生率低値の理由と考えられるに至っている⁸⁾。

■ 経年的に発生率は上昇している

国内で行われたこれまでの発生率調査の経年推移を図4に示す。鳥取県では1986~1988年、1992~1994年、1998~2001年に大腿骨近位部骨折の発生率調査を全県単位で施行した。その年齢階級別発生率を比較した結果、80歳以上の女性での経年的な上昇が著しく、統計学的に有意な経年的発生率上昇があった⁹⁾。一方、新潟県では発生率が1994年までは増加を認め、その後、増加の鈍化がみられたものの、2004年発生例に関する調査結果によれば再度上昇に転じたと報告されている¹⁰⁾。また、5年ごとに推計解析が行われている全国調査結果でも、

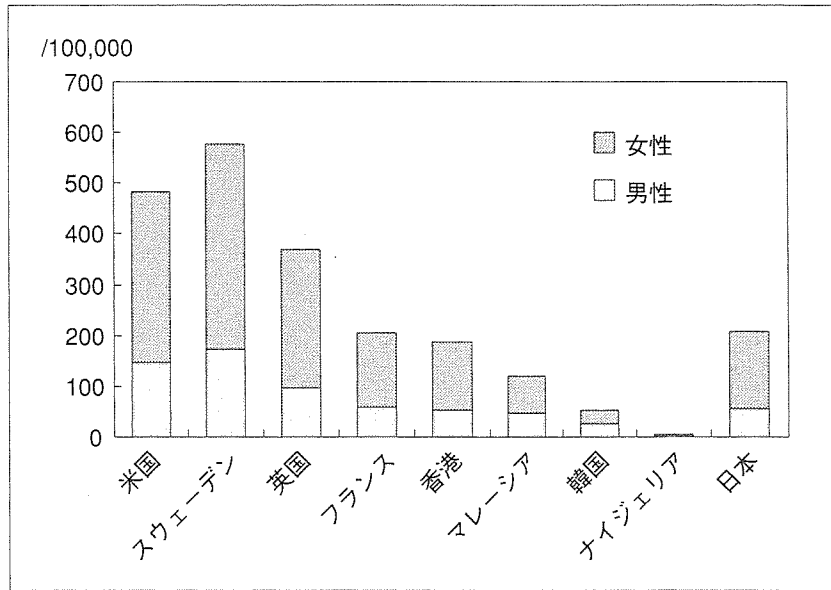


図3 発生率の国際比較

値は1995年日本全国人口構成で補正した骨折発生数(35歳以上年間人口10万人当たり)(文献2より引用)。日本人を含めたアジア人の発生率は北米や北欧白人より低値である。

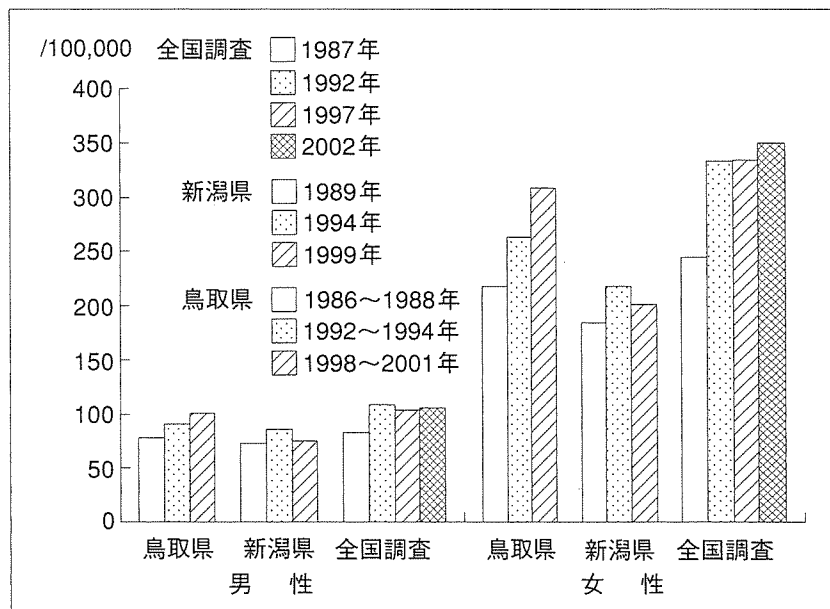


図4 国内の報告に基づく経年的発生率の推移

値は各調査年の年齢階級別発生率から、2000年日本人口構成に基づいて算出した骨折発生数(50歳以上年間人口10万人当たり)(文献3, 4, 9より引用作成)。これまでの国内での調査では経年的な発生率上昇が観察されている。

1987~2002年間に発生率の上昇が観察されている³⁾。

国外でも、シンガポール、韓国、香港、台湾などのアジア諸国では発生率が経年的に上昇し

ている。シンガポールでは、1960年代から1990年代にかけて骨折発生率が5倍以上に上昇し¹¹⁾、韓国でも1991年から2001年の10年間で4倍の発生率上昇があった¹²⁾。一方、北欧

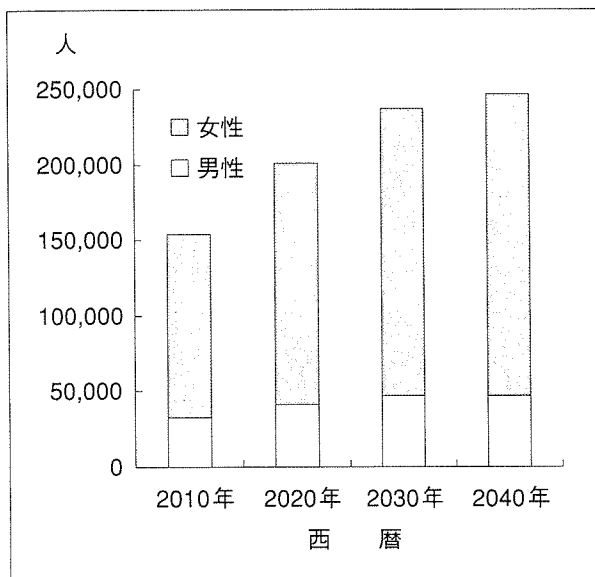


図5 大腿骨近位部骨折の将来推計患者数

鳥取県での年齢階級別発生率(1998~2001年)⁹⁾と日本の将来推計人口(国立社会保障・人口問題研究所の平成14年1月推計)に基づく、新規発生患者数は2010年には年間約15万例、2030年には約25万例に達すると推計される。

や北米では、以前には発生率上昇の傾向がみられたが、近年では変化がないという報告が多い¹³⁾。

このように地域や人種によって発生率やその推移にばらつきがあり、都市化が進んだ地域ほど発生率が高いことが知られている¹⁴⁾。発生率の推移に影響する重要な要因として、労働環境の変化や移動手段の発達による身体活動性の低下、飲酒量や催眠鎮静薬の服用頻度の増加が挙げられ、これらは骨脆弱化の進展や転倒の危険性を高め、骨折発生率上昇の一因となると推測される。また、骨折リスクの高い虚弱高齢者の割合が増加しているために、骨折発生率が上昇している可能性もある。

患者数は今後急増する

わが国では今後も高齢化が進み、高齢者人口(65歳以上)は2010年に23%、2030年には30%に達し、そのピークは2043年頃である。鳥取県での年齢階級別発生率⁹⁾と日本の将来推計人口(国立社会保障・人口問題研究所の平成14

年1月推計)に基づく、年間に発生する患者数は2010年には約15万例、2030年には約25万例に達すると予想される(図5)。2000年に発生した患者数が約9万人と推計されているので、30年間で2.8倍になることとなる。この予測は1998~2001年の発生率を基に、その値が今後も変わらないとして算出したが、年齢階級の発生率上昇がこれまでのように続けば、さらに患者数が膨む可能性がある。

おわりに

高齢者骨折への対応は、今後ますますわが国の医療と福祉における重要性を増すと予想される。易骨折性を有する集団がこのまま増加すれば、将来にはさらに問題が大きくなることが容易に想像される。骨折を防止するためには、骨脆弱性の改善、転倒の防止、転倒時の衝撃緩衝装具・器機の開発といった多方面からの積極的なアプローチが急務である。

文 献

- 1) Prevention and management of hip fracture in older people. A national clinical guideline. Scottish Intercollegiate Guidelines Network, 2002.
- 2) Hagino H et al: Changing incidence of hip, distal radius, and proximal humerus fractures in Tottori Prefecture, Japan. *Bone* 24:265-270, 1999.
- 3) 折茂 肇, 坂田清美: 第四回大腿骨頸部骨折全国調査成績—2002年における新発生患者数の推定と15年間の推移—. *日本醫事新報* 4180:25-30, 2004.
- 4) Morita Y et al: The incidence of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in 1999 in Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab* 20:311-318, 2002.
- 5) Chevalley T et al: Evaluation of the age-adjusted incidence of hip fractures between urban and rural areas: the difference is not related to the prevalence of institutions for the elderly. *Osteoporos Int* 13:113-118, 2002.
- 6) Opatowsky AR et al: Height and lower extremity length as predictor of hip fracture: Results of the NHANES I epidemiologic follow-up

- study. *J Bone Miner Res* 18 : 1674-1681, 2003.
- 7) Faulkner KG et al : Automated evaluation of hip axis length for predicting hip fracture. *J Bone Miner Res* 9 : 1065-1070, 1994.
 - 8) Aoyagi K et al : Fall among community-dwelling elderly in Japan. *J Bone Miner Res* 13 : 1468-1474, 1998.
 - 9) Hagino H et al : Increasing incidence of hip fracture in Tottori Prefecture, Japan : Trend from 1986 to 2001. *Osteoporos Int* 16 : 1963-1968, 2005.
 - 10) 遠藤栄之助ほか : 2004 年新潟県大腿骨頸部骨折全県調査結果. 第 23 回日本骨代謝学会抄録集, p202, 2005.
 - 11) Koh LK et al : Hip fracture incidence rates in Singapore 1991-1998. *Osteoporos Int* 12 : 311-318, 2001.
 - 12) Rowe SM et al : Rising incidence of hip fracture in Gwangju City and Chonnam Province, Korea. *J Korean Med Sci* 20 : 655-658, 2005.
 - 13) Huusko TM et al : The change picture of hip fractures : dramatic change in age distribution and no change in age-adjusted incidence within 10 years in central Finland. *Bone* 24 : 257-259, 1999.
 - 14) Lau EM et al : The incidence of hip fracture in four Asian countries : the Asian Osteoporosis Study(AOS). *Osteoporos Int* 12 : 239-243, 2001.

(執筆者連絡先) 萩野 浩 〒683-8504 鳥取県米子市西町 36-1 鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部

2. 骨粗鬆症とは？ (疫学からみた重要性)

萩野 浩¹⁾ 片桐 浩史²⁾

Key words : 骨粗鬆症, 疫学, 大腿骨近位部骨折, 脊椎骨折, 発生率

(日老医誌 2006; 43: 39-41)

はじめに

骨粗鬆症は、骨量の低下や骨の微細構造の悪化が原因で骨が脆弱となって、骨折の危険性が高い状態と定義される。現在、わが国で約1,000万人と考えられている骨粗鬆症患者のうち、実際に治療が行われているのはごく一部である。これは骨粗鬆症について、患者側も治療する医師も、その必要性を十分に認識していないことが原因している。「骨を折っただけで済んで助かった」とはよく聞かせるが、「心筋梗塞だけで済んだ」とか「脳卒中だけで助かった」というせりふは見つからない。これは一般に患者・医師とも、生命予後に直接的に関与する疾患に対してより敏感で、その治療が重要と感じるためである。しかしながら、骨粗鬆症によって引き起こされる骨折は身体機能を著しく悪化させ、生命予後にも大きく影響を及ぼすため、その予防と治療の必要性はきわめて高い。そしてこれらの骨折患者数は今後急速に増加すると予想されている。

骨粗鬆症は沈黙の疾患

骨粗鬆症は「沈黙の疾患」と呼ばれ、骨量減少のみでは臨床症状が現れることはない。しかしながら、ひとたび骨折を発症すると、著しい疼痛をもたらす日常生活動作を制限する。脊椎骨折や大腿骨近位部骨折は、加齢に伴い骨粗鬆症が進展すると発生頻度が増加することがよく知られている。

骨粗鬆症で発生する骨折は？

いかなる骨折が骨粗鬆症と関係あるかを明らかとする

What is osteoporosis? —Its significance from epidemiological point of view—

1) Hiroshi Hagino : 鳥取大学医学部附属病院リハビリテーション部

2) Hiroshi Katagiri : 鳥取大学医学部整形外科

表1 骨密度と骨折リスクの関係

骨折部位	骨量測定部位			
	橈骨遠位	踵骨	脊椎	大腿骨頸部
大腿骨頸部	1.54	1.71	1.49	2.37
手関節	1.88	1.71	1.62	1.67
脊椎	1.73	1.79	2.06	1.93
上腕骨	1.97	1.82	1.78	2.01
肋骨	1.43	1.59	1.42	1.56

文献1より引用・改変

値は骨密度が1SD低下した場合の骨折発生の相対危険度を示す。

例えば、大腿骨頸部の骨密度が1SD低下すれば、大腿骨頸部骨折の発生リスクが2.37倍高くなることを意味する。

ため、Stoneらは65歳以上の9,483人の集団を対象に、骨量測定した後、平均10.4年間にわたって追跡し、その後に発生した骨折を検討している¹⁾。その結果、骨量の減少と有意な関係があったのは大腿骨近位部骨折、脊椎椎体骨折の他、上腕骨骨折、骨盤骨折、手関節部骨折、肋骨骨折、下腿骨折などであった(表1)。患者数はこれらの骨折のうち脊椎骨折、大腿骨近位部骨折、手関節部骨折(橈骨遠位端骨折)、上腕骨近位端骨折が多い。

また疫学的検討から、骨折の既往があると、新規の脊椎骨折発生率が上昇することが知られていて、既に骨折を有する例ではそうでない例に比べて、年齢や骨密度が同じであっても、その後に骨折が2~5倍程度も発生しやすい(表2)²⁾。

骨粗鬆症性骨折の発生率と予後

1) 脊椎骨折

本骨折は発症後に強い背部痛を主訴として受診する症例と、疼痛が軽微で、患者本人も骨折発症を自覚することなく経過する場合がある。したがって発生率の調査は困難で、これまでは主に有病率が調査されていた。わが国では広島、山梨、和歌山での有病率が調査され、60

表2 骨折の有無による骨折発生の危険度

骨折部位	手関節	椎体	大腿骨頸部	全て
手関節	3.3 (2.0, 5.3)	1.7 (1.4, 2.1)	1.9 (1.6, 2.2)	2.4 (1.7, 3.4)
椎体	1.4 (1.2, 1.7)	4.4 (3.6, 5.4)	2.3 (2.0, 2.8)	1.8 (1.7, 1.9)
大腿骨頸部	—	2.5 (1.8, 3.5)	2.3 (1.5, 3.7)	1.9 (NA)
その他	1.8 (1.3, 2.4)	1.9 (1.3, 2.8)	2.0 (1.7, 2.3)	1.9 (1.3, 2.7)

文献2より引用

相対危険 (95%信頼区間)

既に骨折を有する例ではそうでない例に比べて、年齢や骨密度が同じであっても、その後
に骨折が2～5倍程度も発生しやすい

歳代で7.6～14%、70歳代で37～45%と報告されている^{3)～5)}。また椎体別では第6～8胸椎と、胸腰椎移行部に多発することが知られている。

最近、広島における前向き疫学研究による調査結果が報告された。それによれば脊椎骨折の発生率は加齢とともに上昇し、女性では75歳代で人口10万当たり年間約3,000に達する⁶⁾。この結果を欧州での調査結果と比較すると、日本人における発生率は欧州白人よりも高値である⁷⁾⁸⁾。

脊椎骨折の臥床期間は骨折数が多くなるほど長くなる。脊椎骨折の無い高齢者で、1日以上臥床するのは4%程度、1週間以上活動が制限されるのが13%程度であるのに対して、1つでも脊椎骨折を生じるとそれぞれ19%、36%、骨折が2カ所以上になると、42%、69%と高くなる⁹⁾。

脊椎骨折は生命予後を下ろさせ、少なくとも1椎体の骨折が発生した女性では、椎体骨折のない女性に比べて、死亡率が32%高まる¹⁰⁾。

2) 大腿骨近位部骨折

日本整形外科学会が行った平成10年から12年までに全国で発生した110,747例の集計結果では、年齢階級別の全患者数は80～84歳が最多で、80歳代が全体の半分以上を占める(図1)¹¹⁾。大腿骨近位部骨折の発生率は50歳以下では男女とも人口10万人当たり10以下でその発生はごく少なく、60歳以上で徐々に発生率が増加し、70歳以降に指数関数的に上昇する^{12)～14)}。骨折型別の発生率は、70歳代前半までは頸部(内側)骨折の発生率が転子部(外側)骨折よりも高値であるが、70歳代後半から転子部(外側)骨折の方が高値となる¹⁴⁾。

国別の発生率を比較すると、上述のわが国における発生率は北欧や米国での発生率の1/2～1/3である¹⁴⁾。アジア人での発生率は、北欧や米国の白人より明らかに低値で、米国内でもアジア系民族では白人より発生率が低い。このように地域や人種によって発生率にばらつきがあり、Lauは近代化と都市化が進んだ地域ほど発生率が高いことを指摘している¹⁵⁾。

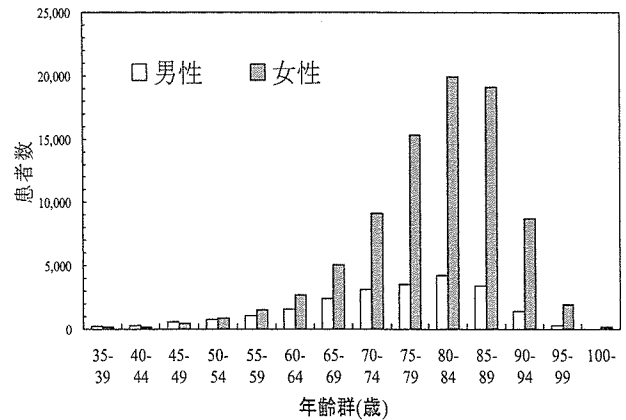


図1 大腿骨近位部骨折の年齢階級別患者数(文献11より引用)

最近報告された全国調査結果によれば1987～2002年の間、わが国の発生率は上昇が続いている¹²⁾。鳥取県での調査では、1986～88年と1992～94年の発生率を比較したところ、80歳以上の女性での経年的な上昇が著しく¹⁴⁾、その後の調査でも同様の傾向が観察されている¹⁶⁾。また他のアジアの国々でも発生率上昇が続いている。一方、北欧や北米では以前には発生率上昇の傾向が見られたが、近年では変化がないという報告が多い¹⁷⁾。

このように地域や人種によって発生率やその推移にばらつきがあり、都市化が進んだ地域ほど発生率が高い。発生率の推移に影響する重要な要因として、身体活動性の低下、飲酒量や催眠鎮静剤の服用頻度の増加があげられ、これらは骨脆弱化の進展や転倒の危険性を高め、骨折発生率上昇の一因となる。

本骨折症例のうち退院時歩行可能者の割合は全体で60～80%程度、85歳または90歳以上の超高齢骨折患者では約40～60%程度である¹⁸⁾。骨折後の歩行能力には、年齢、受傷前の歩行能力、痴呆の有無、骨折型(内側骨折の方が良好)が影響を及ぼす。本骨折患者の受傷1年後の生存率は約80～90%である¹⁸⁾。受傷後3カ月から半年までの死亡率が高く、それ以後は一般人口の生存率と変わらなくなる。90歳以上の超高齢者では生存率は

さらに低下し、1年後生存率は70%程度である。生命予後に影響を与える因子として、年齢、性別（女性の方が良好）、痴呆の有無、合併症の有無、退院時の歩行能力が挙げられる。

結 語

わが国の人口は今後も高齢化が進み、老年人口（65歳以上）のピークは2043年頃と推測され、大腿骨近位部骨折患者数も2040年頃まで増加の一途をたどることが予想される。現在の年齢階級別発生率と将来人口推計に基づくと、現在年間約12万例発生している患者数が、2030年には2倍以上となると予測される。これに発生率の上昇が加われば、患者数の増加に拍車がかかるのは必至である。脊椎骨折もまた後期高齢者での発生率が高いため、今後、急速に患者数が増加すると予想される。骨粗鬆症の予防に力を入れると同時に、骨粗鬆症の適切な診断と骨折予防効果を有する薬剤による治療を行うことで、患者数の増加が抑制を図ることが、社会的な急務である。

文 献

- 1) Stone KL, Seeley DG, Lui LY, et al.: BMD at multiple sites and risk of fracture of multiple types: long-term results from the Study of Osteoporotic Fractures. *J Bone Miner Res* 2003; 18: 1947-1954.
- 2) Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, et al.: Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. *J Bone Miner Res* 2000; 15: 721-739.
- 3) Kitazawa A, Kushida K, Yamazaki K, et al.: Prevalence of vertebral fractures in a population-based sample in Japan. *J Bone Miner Metab* 2001; 19: 115-118.
- 4) Yoshimura N, Kinoshita H, Danjoh S, et al.: Prevalence of vertebral fractures in a rural Japanese population. *J Epidemiol* 1995; 5: 171-175.
- 5) Ross PD, Fujiwara S, Huang C, et al.: Vertebral fracture prevalence in women in Hiroshima compared to Caucasians or Japanese in the US. *Int J Epidemiol* 1995; 24: 1171-1177.
- 6) Fujiwara S, Kasagi F, Masunari N, et al.: Fracture prediction from bone mineral density in Japanese men and women. *J Bone Miner Res* 2003; 18: 1547-1553.
- 7) EPOS group: Incidence of vertebral fracture in Europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *J Bone Miner Res* 2002; 17 (4): 716-724.
- 8) Van der Klift M, De Laet CE, McCloskey EV, et al.: The incidence of vertebral fractures in men and women: the Rotterdam Study. *J Bone Miner Res* 2002; 17: 1051-1056.
- 9) Nevitt MC, Ettinger B, Black DM, et al.: The association of radiographically detected vertebral fractures with back pain and function: a prospective study. *Ann Intern Med* 1998; 15: 793-800.
- 10) Kado DM, Duong T, Stone KL, et al.: Incident vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. *Osteoporos Int* 2003; 14: 589-594.
- 11) Committee for Osteoporosis Treatment of The Japanese Orthopaedic Association: Nationwide survey of hip fractures in Japan. *J Orthop Sci* 2004; 9: 1-5.
- 12) 折茂 肇, 坂田清美: 第四回大腿骨頸部骨折全国調査成績—2002年における新発生患者数の推定と15年間の推移—. *日本医事新報* 2004; 4180: 25-30.
- 13) Morita Y, Endo N, Iga T, et al.: The incidence of cervical and trochanteric fractures of the proximal femur in 1999 in Niigata Prefecture, Japan. *J Bone Miner Metab* 2002; 20: 311-318.
- 14) Hagino H, Yamamoto K, Ohshiro H, et al.: Changing incidence of hip, distal radius, and proximal humerus fractures in Tottori Prefecture, Japan. *Bone* 1999; 24: 265-270.
- 15) Lau EM, Lee JK, Suriwongpaisal P, et al.: The incidence of hip fracture in four Asian countries: the Asian Osteoporosis Study (AOS). *Osteoporos Int* 2001; 12: 239-243.
- 16) Hagino H, Katagiri H, Okano T, et al.: Increasing Incidence of Hip Fracture in Tottori Prefecture, Japan. Trend from 1986 to 2001. *Osteoporos Int*, *in press*.
- 17) Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, et al.: The change picture of hip fractures: Dramatic change in age distribution and no change in age-adjusted incidence within 10 years in central Finland. *Bone* 1999; 24: 257-259.
- 18) 萩野 浩: 高齢者の四肢骨折と生活運動機能障害. *整形・災害外科* 2002; 45: 745-752.

資料

資料編

目次

1. 調査票

1) 日常生活に関するアンケート調査(患者用)調査票	53
i 退院時用調査票	59
ii 医療者用調査票	60
iii 同意書、同意撤回書	61
2) 日常生活に関するアンケート調査(地域住民用)調査票	62

2. 集計結果

1) アンケート調査

表 1) 対象者の属性	69
表 2) QOL	70
表 3) 栄養補助食品の摂取状況	71
表 4) 食品・飲み物の摂取状況	72
表 5) 食品の摂取品目数	77
表 6) 生活習慣	78
表 7) 骨折前後におけるQOLの変化	79
図 1) 食品群別のオッズ比	80
図 2) 食品別のオッズ比	81

2) 医療費調査

表 8) 骨粗鬆症による骨折者の推計人数	84
表 9) 1日あたり入院医療費	85
表 10) 1入院あたり医療費	86
表 11) 入院医療費	87
表 12) 退院後の年間外来患者数	88
表 13) 外来医療費	89
表 14) 総医療費	90

平成18年度 厚生労働省 長寿科学総合研究事業
「骨粗しょう症と骨折に対する予防対策の経済効果に関する研究」

日常生活に関するアンケート調査のお願い

主任研究者： 濃沼 信夫 (東北大学 教授)
分担研究者： 萩野 浩 (鳥取大学)
大黒 一司 (東北文化学園大学)
相澤 俊峰 (東北大学)

このアンケートは、骨粗しょう症と骨折を予防する対策を検討するためのものです。
健康状態や生活習慣、食生活等についてお聞きします。

個人情報保護法および疫学研究に関する倫理指針に従って、プライバシーの保護を徹底いたします。

ご協力のほどお願い申し上げます。

連絡先： 〒980-8575 仙台市青葉区星陵町2-1
東北大学大学院 医学系研究科 医療管理学分野
担当： 伊藤道哉、門馬靖武
電話： 022-717-8128 FAX： 022-717-8130

あてはまる項目にご記入、またはチェック✓をしてください。例)

年齢 () 歳	性別 <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
身長 () cm	体重 () kg

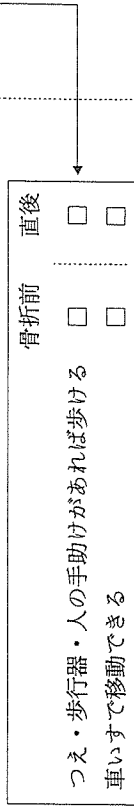
女性の方

閉経年齢 () 歳頃	出産数 () 人
-------------	-----------

1 骨折前と骨折直後の健康状態について

1-1 移動の程度

私は歩き回るのに問題はない
私は歩き回るのにいくらか問題がある
私はベッド(床)に寝たきりである



1-2 身の回りの管理

私は身の回りの管理に問題はない
私は洗面や着替えを自分でするのはいくらか問題がある
私は洗面や着替えを自分でできない

1-3 ふだんの活動 (例：仕事、勉強、家事、家族、余暇活動)

私はふだんの活動を行うのに問題はない
私はふだんの活動を行うのにいくらか問題がある
私はふだんの活動を行うことができない

1-4 痛み/不快感

私は痛みや不快感はない
私は中程度の痛みや不快感がある
私はひどい痛みや不快感がある

1-5 不安/ふさぎ込み

私は不安でもふさぎ込んでいない
私は中程度に不安あるいはふさぎ込んでいる
私はひどく不安あるいはふさぎ込んでいる



2 健康状態について

骨折前	骨折直後	現在 (入院中)
<input type="checkbox"/> 非常に良い	<input type="checkbox"/> 非常に良い	<input type="checkbox"/> 非常に良い
<input type="checkbox"/> 良い	<input type="checkbox"/> 良い	<input type="checkbox"/> 良い
<input type="checkbox"/> まあまあ	<input type="checkbox"/> まあまあ	<input type="checkbox"/> まあまあ
<input type="checkbox"/> 悪い	<input type="checkbox"/> 悪い	<input type="checkbox"/> 悪い
<input type="checkbox"/> 非常に悪い	<input type="checkbox"/> 非常に悪い	<input type="checkbox"/> 非常に悪い

3 過去1年間の転倒について

ころぶ回数は年に約 () 回 → 0回の方は、質問4へ

主に いつ	<input type="checkbox"/> 朝方	<input type="checkbox"/> 昼間	<input type="checkbox"/> 夕方	<input type="checkbox"/> 夜間
主に どこで	<input type="checkbox"/> 屋内	<input type="checkbox"/> 屋外	具体的に ()	
主に どうして	<input type="checkbox"/> つまづいて	<input type="checkbox"/> 踏みはずして	<input type="checkbox"/> ふらついて	()
主な方向	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ← <input type="checkbox"/> → <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ↙ <input type="checkbox"/> ↘ <input type="checkbox"/> ↗ <input type="checkbox"/> ↖			

4 今回の骨折について

今回の骨折は、ころんだことによるものですか

はい いいえ → いいえの方は、質問5へ

いつ	<input type="checkbox"/> 朝方	<input type="checkbox"/> 昼間	<input type="checkbox"/> 夕方	<input type="checkbox"/> 夜間
どこで	<input type="checkbox"/> 屋内	<input type="checkbox"/> 屋外	覚えていない	
どうして	<input type="checkbox"/> つまづいた	<input type="checkbox"/> 踏みはずした	<input type="checkbox"/> ふらついた	()
方向	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ← <input type="checkbox"/> → <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ↙ <input type="checkbox"/> ↘ <input type="checkbox"/> ↗ <input type="checkbox"/> ↖			
ヒッププロテクター (骨折予防具の一種) はつけていましたか	<input type="checkbox"/> はい	<input type="checkbox"/> いいえ		

5 サプリメント (栄養補助食品) について

	ほとんどとらない	週に3~4回	ほとんど毎日
ビタミンB群	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ビタミンC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ビタミンD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
カルシウム	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
鉄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
マグネシウム	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
亜鉛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
コラーゲン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
キトサン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
食物せんい	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

※ 入院により中止された場合は、入院前についてお答えください。

6 食生活について

骨折前

40歳の頭を思い出して

20歳の頭を思い出して

	骨折前				40歳の頭を思い出して				20歳の頭を思い出して			
	月に 1~2回 食べない	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日	月に 1~2回 食べない	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日	月に 1~2回 食べない	週に 1~2回	週に 3~4回	ほとんど 毎日
ごはん類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
白米	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
玄米	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
麦	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
雑穀	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
いも	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
パン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
めん類 (うどん、そばなど)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
肉類(牛肉、豚肉 など)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
鳥肉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
くじら肉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
レバー(内臓を含む)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ハム・ソーセージ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
卵	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ヨーグルト	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
チーズ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
バター・マーガリン	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ごま油	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
フライ・天ぷら類	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
炒め物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
鮮魚(焼き魚、煮魚を含む)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
干し魚・加工用塩魚	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
魚の缶詰	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
川魚(うなぎ、どじょうを含む)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

