

Table 1. TNM Classification Among 39 Patients^a

Stage	Stage				Total
	N0	N1	N2	N3	
T1	4	1	1	1	7
T2	13	3	6	2	24
T3	2	2	2	0	6
T4	0	2	0	0	2
Total	19	8	9	3	39

^aAccording to the *TNM Classification of Malignant Tumours*.⁹ Four patients had recurrent cancer.

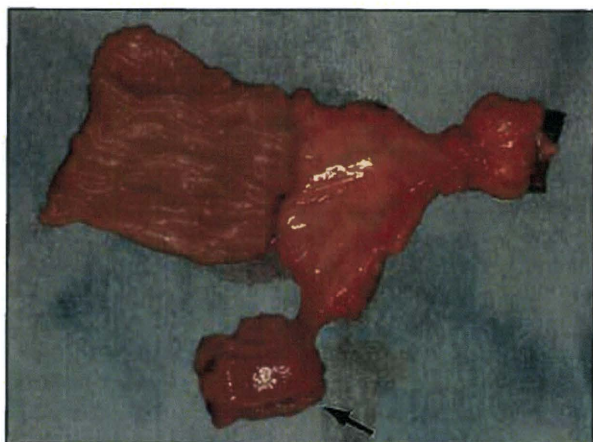


Figure 1. Jejunum graft after prefabrication. The arrow indicates the segment to be exteriorized for postoperative monitoring.

specimen (**Figure 1**). The jejunum was then opened along the antimesenteric border and transferred to the hypopharyngeal defect in an isoperistaltic fashion and fixed with 4-0 monofilament absorbable sutures. First, the jejunum was sutured to where a suture is the most difficult to place, which is usually the most caudal point on the side opposite the surgeon. Next, the jejunum was sutured in sequence to the posterior, caudal, and cranial margins with a single-layer inverting interrupted suture (**Figure 2**). Finally, the anterior margin was closed with a Gambee suture. The jejunum was set into the defect under in situ tension, and the redundant portion of the jejunum was appropriately trimmed. After mucosal closure was completed, a microvascular anastomosis was performed between the jejunal pedicle and the cervical vessels.

EVALUATION

The medical records of 43 patients were examined to analyze the following variables: patient history, defect type, postoperative recipient site complications, postoperative course, and oral intake ability. Postoperative recipient site complications analyzed were total necrosis of the FJPG, fistula formation, and surgical site infection.

Patients were classified into the following 3 groups based on the type of hypopharyngeal defect: patients with defects of the posterior wall (PW group), patients with defects extending to the unilateral piriform sinus (PS-PW group), and patients with defects extending to the bilateral piriform sinuses (PS-PS group) (**Figure 3**).

Barium swallow examinations were performed 7 to 10 days after surgery. If the examination revealed no leakage and no significant aspiration, the patient was allowed to start oral in-

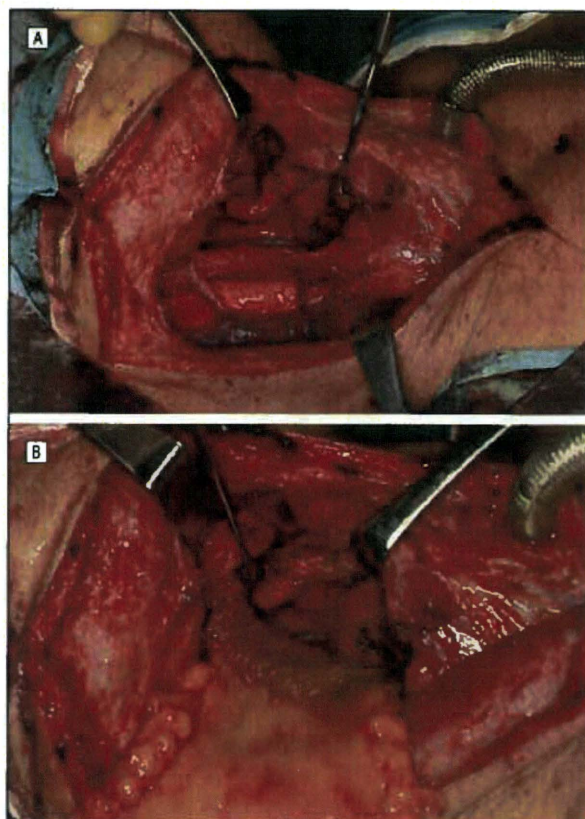


Figure 2. Defect after partial hypopharyngectomy with laryngeal preservation and right modified neck dissection (A). The posterior wall and the right piriform sinus were resected. Intraoperative view is after the jejunum had been sutured to the posterior margin of the defect (B).

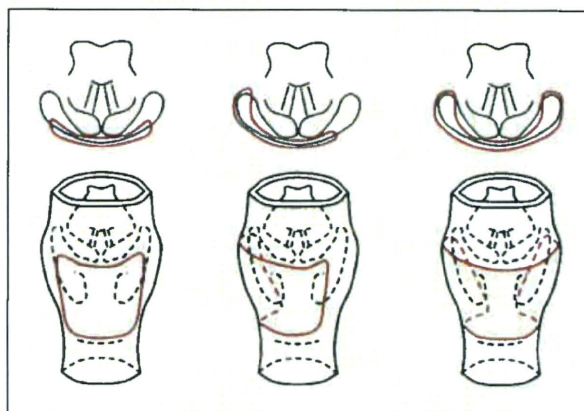


Figure 3. Classification of the hypopharyngeal defect. View from the cranial side (top row) and view from the posterior side (bottom row) are shown. The red line indicates the defect. The PW group (left column) shows defects of the posterior wall. The PS-PW group (center column) shows defects extending to the unilateral piriform sinus. The PS-PS group (right column) shows defects extending to the bilateral piriform sinuses.

take. If leakage or severe aspiration was present, the examination was repeated 7 days later. The number of days after surgery until the start of oral intake was noted. For patients who had undergone tracheostomy, the number of days until closure of the tracheal stoma was also recorded.

Postoperative swallowing function was indicated by the type of diet the patient could tolerate after recovery and before disease progression (100% oral diet, partial oral diet, or 100% tube

Table 2. Characteristics by Defect Type Among 43 Patients

Characteristic	PW Group (n=13)	PS-PW Group (n=28)	PS-PS Group (n=2)	P Value ^a
Sex, No. of patients				
Male	10	25	2	.36
Female	3	3	0	
Age, mean, y	58.8	63.5	67.0	.09 ^b
Follow-up period, mean, mo	28.6	26.8	80.5	.85 ^b
History of RT or CRT, No. of patients (radiotherapy dose range, Gy)	1 (59)	7 (40-70)	0	.19

Abbreviations: CRT, chemoradiotherapy; PS-PS, defect extending to the bilateral piriform sinuses; PS-PW, defect extending to the unilateral piriform sinus; PW, defect of the posterior wall; RT, radiotherapy.

^aComparison between the PW and PS-PW groups using the Fisher exact test unless otherwise indicated.

^bUsing unpaired *t* test.

Table 3. Postoperative Recipient Site Complications by Defect Type Among 43 Patients

Complication	Patients, No. (%)			P Value ^a
	PW Group (n=13)	PS-PW Group (n=28)	PS-PS Group (n=2)	
Overall complications	2 (15)	4 (14)	0	.63
Total necrosis of the FJPG	1 (8)	1 (4)	0	.54
Fistula formation	0	3 (11)	0	.31
Surgical site infection	1 (8)	2 (7)	0	.69

Abbreviations: FJPG, free jejunal patch graft; PS-PS, defects extending to the bilateral piriform sinuses; PS-PW, defects extending to the unilateral piriform sinus; PW, defects of the posterior wall.

^aComparison between the PW and PS-PW groups using the Fisher exact test.

feeding). Background and postoperative course were analyzed in patients who could not resume oral intake within 2 weeks after surgery.

STATISTICAL ANALYSIS

Statistical analysis was performed between the PW and PS-PW groups using a commercially available software program (Statcel, version 2; OMS Publishing, Saitama, Japan). The PS-PS group was excluded from statistical analysis because the sample size was too small. The Fisher exact, unpaired *t*, and Mann-Whitney tests were used. Differences with *P* < .05 were considered statistically significant.

RESULTS

Pathological diagnosis was squamous cell carcinoma in 40 patients and adenocarcinoma, endocrine carcinoma, and spindle cell carcinoma in 1 patient each. The median follow-up period was 39.9 months, and 17 patients (40%), at the time of study completion, were alive without recurrent disease.

Patient data are summarized in **Table 2**. Hypopharyngeal defects were of the PW type in 13 patients, the PS-PW type in 28 patients, and the PS-PS type in 2 patients. In all the patients, the cartilaginous prominence of the arytenoepiglottic fold was preserved. No significant differences were noted in age ratio or sex ratio between the PW and PS-PW groups. One patient in the PW group (8%) and 7 patients in the PS-PW group (25%) had received radiotherapy to the neck. Two of these patients in the PS-PW group had received concomitant chemotherapy.

POSTOPERATIVE RECIPIENT SITE COMPLICATIONS

Complication rates are given in **Table 3**. There were no significant differences in the overall complication rate or the rates of total necrosis of the FJPG, fistula formation, or surgical site infection between the PW and PS-PW groups. Total necrosis of the FJPG occurred in 1 patient in the PW group (8%) and in 1 patient in the PS-PW group (4%). Pharyngocutaneous fistulas developed in 3 patients in the PS-PW group (11%) but healed with conservative treatment. No pharyngocutaneous fistulas developed in patients in the PW group. No complications developed in patients in the PS-PS group.

POSTOPERATIVE COURSE AND ORAL INTAKE ABILITY

Postoperative course and oral intake ability by defect type are summarized in **Table 4** and **Table 5**. Oral intake could be resumed within 2 weeks after surgery in all patients in the PW and PS-PS groups except for 1 patient with total necrosis of the FJPG. She underwent salvage surgery by external fistula formation using a deltopectoral flap. Multiple operations were required to close the external fistula, and she could not start an oral diet until 75 days after the first surgical procedure. In the PS-PW group, 5 patients could not resume oral intake within 2 weeks after surgery. Four of the patients experienced severe aspiration, and the fifth patient (with total necrosis of the FJPG who underwent successful salvage surgery

Table 4. Postoperative Course by Defect Type Among 43 Patients

Postoperative Event	Postoperative Day, Median (Range)			P Value ^a
	PW Group (n=13)	PS-PW Group (n=28)	PS-PS Group (n=2)	
Initiation of oral intake	11 (6-75)	11 (6-73) ^b	13 (11-14)	.92
Closure of tracheal stoma	13 (8-75)	13 (11-112)	21 (18-24)	.78

Abbreviations: PS-PS, defects extending to the bilateral piriform sinuses; PS-PW, defects extending to the unilateral piriform sinus; PW, defects of the posterior wall.

^aComparison between PW and PS-PW groups using the Mann-Whitney test.

^bThe patient who could not discontinue tube feeding was excluded.

Table 5. Oral Intake Ability by Defect Type Among 43 Patients

Method of Nutrition	Patients by Defect Type, No. (%)			P Value ^a
	PW Group (n=13)	PS-PW Group (n=28)	PS-PS Group (n=2)	
100% Oral diet	13 (100)	26 (93)	2 (100)	.32
Partial oral diet	0	1 (4)	0	
100% Tube feeding	0	1 (4)	0	

Abbreviations: PS-PS, defects extending to the bilateral piriform sinuses; PS-PW, defects extending to the unilateral piriform sinus; PW, defects of the posterior wall.

^aComparison between the PW and PS-PW groups using the Fisher exact test.

Table 6. Summary of 4 Patients in the PS-PW Group With Severe Dysphagia and Aspiration Pneumonia

Sex/Age, y	Comorbidity	Previous Treatment	Postoperative Day		Method of Nutrition
			Initiation of Oral Intake	Closure of Tracheal Stoma	
M/59	Personality disorder	None	42	12	100% Oral diet
M/60	Personality disorder after cerebral contusion	60-Gy RT	45	16	100% Oral diet
F/70	Upper esophageal stenosis, with 3 endoscopic balloon dilations	None	73	23	Partial oral diet
M/74	Esophageal cancer, with subtotal esophagectomy and reconstruction with retrosternal gastric pull-up	None	Impossible	112	100% Tube feeding

Abbreviations: PS-PW, defects extending to the unilateral piriform sinus; RT, radiotherapy.

by transfer of an anterolateral thigh flap) started an oral diet 17 days after the first surgical procedure. The number of days until the start of oral intake did not differ significantly between the PW and PS-PW groups.

Temporary tracheostomies were created at the time of surgery in 38 patients, and all were closed after surgery. The number of days until closure of the tracheal stoma did not differ significantly between the PW and PS-PW groups. However, in the PS-PS group, the time until closure was longer than in the other groups.

Overall, 41 of 43 patients (95%) were eventually able to tolerate an oral diet without the need for tube feeding. All the patients in the PW and PS-PS groups tolerated a 100% oral diet, whereas of 28 patients in the PS-PW group, 26 patients (93%) tolerated a 100% oral diet and 2 patients (7%) could not discontinue tube feeding. The rate of dependence on tube feeding did not differ significantly between the PW and PS-PW groups. Four pa-

tients underwent postoperative adjuvant radiotherapy because of a microscopically involved mucosal margin of resection or extranodal spread of disease. They were able to tolerate oral intake after radiotherapy.

The background and postoperative course of patients with severe dysphagia and aspiration pneumonia who could not start oral intake for more than 2 weeks after surgery are listed in **Table 6**. Two patients had personality disorders and were not adherent to our instructions about swallowing rehabilitation; they finally started oral intake 42 and 45 days after surgery. The other 2 patients had a history of esophageal disease and were 70 years or older. One of these patients had undergone endoscopic balloon dilation 3 times for idiopathic upper esophageal stenosis. The other patient had undergone subtotal esophagectomy for esophageal cancer and reconstruction with retrosternal gastric pull-up. Postoperative videofluorographic studies in these 2 patients showed

severe obstruction at the esophageal orifice and aspiration during laryngeal elevation. One of the patients resumed oral intake 73 days after surgery but remained partially dependent on tube feeding. The other patient could not resume oral intake and continued tube feeding.

COMMENT

This study demonstrated that satisfactory swallowing function with a low complication rate can be achieved with FJPG transfer for reconstruction of defects after partial hypopharyngectomy with laryngeal preservation. Neither the complication rate nor postoperative swallowing function was significantly affected by defect type; however, postoperative dysphagia was slightly more common in the PS-PW group than in the PW group.

Various methods have been used for reconstruction after partial hypopharyngectomy.^{1-6,10-13} Recently, radial forearm free flap transfer and FJPG transfer have become the 2 most popular methods of reconstruction. Some surgeons prefer radial forearm free flap transfer because of its minimal invasiveness and good accessibility^{1,3-5}; however, the substantial risk of fistula formation is a major disadvantage of the radial forearm free flap.^{6,13} In addition, the absence of self-lubrication in the skin flap impairs swallowing function.⁶ Several years ago, we routinely used radial forearm free flaps, as well as FJPGs, for reconstruction after partial hypopharyngectomy, but we have stopped using radial forearm free flaps because of their high complication rate. The use of FJPGs for head and neck reconstruction was first reported by Buckspan et al¹⁰ in 1986. Nakatsuka et al⁶ used the FJPG for reconstruction after partial hypopharyngectomy with laryngeal preservation and demonstrated its superiority to the radial forearm free flap. The advantages of FJPG are a low rate of fistula formation and favorable passage of food because of its self-lubricating surface. A major disadvantage is the need for laparotomy; however, it was previously shown that FJPGs can be safely harvested even in patients who are older or who have undergone abdominal surgery.¹⁴ Another concern with the FJPG is aspiration of mucus secretions from the jejunum. Giovannoli et al¹² reported that the volume of jejunal secretions increases markedly in the early phase after free jejunal transfer. However, aspiration pneumonia, which can result from jejunal secretions, did not develop in any patient in the present series. When the supraglottic structure of the larynx has been preserved, aspiration of jejunal secretions does not seem to be a problem.

The results of the present study show that patients with PW defects are strong candidates for reconstruction by FJPG transfer. However, 4 patients in the PS-PW group experienced severe aspiration. A possible reason is that proximity of the defect to the larynx prolonged laryngeal edema and impaired hypopharyngeal clearance. However, swallowing dysfunction in our patients could not be directly attributed to the extent of the defects. Two patients had personality disorders, and the other patients had a history of esophageal disease. In addition, the 2 patients who could not discontinue tube feeding were 70 years or older. The other patients in the PS-PW

group with neither personality disorders nor a history of esophageal disease resumed oral feeding within 2 weeks. In addition to advanced age, which is known to have an adverse effect on laryngeal preservation,^{15,16} personality disorders and a history of esophageal disease are, we believe, limiting factors for laryngeal preservation.

The major consideration when reconstructing a PS-PW defect is whether to restore the anatomical shape of the piriform sinus or to reconstruct a narrow pharyngeal space with a taut jejunum. In the present series, we transferred the jejunum under in situ tension and obtained satisfactory results. In contrast, some authors have suggested that the transferred jejunum should be taut because pooling of food at the affected side becomes problematic when the jejunum is transferred under low tension.⁷ However, postoperative videofluorographic studies of our patients with severe dysphagia showed pooling of the contrast medium on the healthy side but not on the affected side. We believe that tautness of the transferred jejunum is minimally important for this type of reconstruction and that transfer of the jejunum under tight tension is unnecessary. Of course, formation of a blind loop should be prevented; however, this rarely occurs unless the FJPG transferred is much larger than the resected specimen.

In this series, 2 patients in the PS-PS group were successfully treated and tolerated an oral diet without severe aspiration. However, we believe that patients with this type of defect are not good candidates for laryngeal preservation and that total pharyngolaryngectomy should be the standard treatment. The outcome of laryngeal preservation and FJPG transfer for such wide defects is unknown because our sample size was too small to address this issue.

The use of intensive organ preservation therapy is considered a standard option for hypopharyngeal cancer, with surgery reserved for salvage. However, we believe that radiotherapy or chemoradiotherapy should not be the first-line treatment for small hypopharyngeal cancer because of the high risk of second primary cancer of the aerodigestive tract in these patients. Hypopharyngeal cancer is generally treated with wider-field radiation therapy than is used for laryngeal cancer, which renders the treatment more difficult in case of second primary head and neck cancer. From the functional point of view, the results of this study compare favorably with those of organ preservation therapy.^{17,18} Therefore, we choose operative treatment as a first choice for small hypopharyngeal cancer that can be resected with laryngeal preservation.

A limitation of FJPG transfer is that it is not indicated for defects extending to the supraglottic region. Reconstructing an arytenoepiglottic fold of appropriate height after partial pharyngolaryngectomy is important to prevent postoperative aspiration.⁸ However, reconstructing the complex supraglottic structures with an FJPG is difficult because of its minimal plasticity. In addition, jejunal secretions can cause frequent aspiration if the internal wall of the larynx is reconstructed with a jejunal graft. Therefore, we use a radial forearm free flap instead of an FJPG for reconstruction after partial pharyngolaryngectomy.

Submitted for Publication: November 23, 2009; final revision received July 20, 2010; accepted August 25, 2010. **Correspondence:** Shimpei Miyamoto, MD, Division of Plastic and Reconstructive Surgery, National Cancer Center Hospital East, 6-5-1 Kashiwanoha, Kashiwa, Chiba 277-8577, Japan (shimiyam@ncc.go.jp).

Author Contributions: Drs Miyamoto, Sakuraba, Hayashi, Ebihara, Miyazaki, Daiko, Shinozaki, and Kimata had full access to all the data in the study and take responsibility for the integrity of the data and the accuracy of the data analysis. **Study concept and design:** Miyamoto, Sakuraba, Hayashi, and Kimata. **Acquisition of data:** Miyamoto, Sakuraba, Asano, Ebihara, Miyazaki, Daiko, and Shinozaki. **Analysis and interpretation of data:** Miyamoto and Sakuraba. **Drafting of the manuscript:** Miyamoto, Asano, Hayashi, Ebihara, Miyazaki, Daiko, and Shinozaki. **Critical revision of the manuscript for important intellectual content:** Sakuraba and Kimata. **Administrative, technical, and material support:** Miyamoto, Sakuraba, Asano, Ebihara, Miyazaki, Daiko, and Shinozaki. **Study supervision:** Sakuraba, Hayashi, and Kimata. **Financial Disclosure:** None reported.

REFERENCES

1. Azizzadeh B, Yafai S, Rawnsley JD, et al. Radial forearm free flap pharyngo-esophageal reconstruction. *Laryngoscope*. 2001;111(5):807-810.
2. Bradley PJ. Cancer of the hypopharynx. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;16(1):55-66.
3. Disa JJ, Pusic AL, Hidalgo DA, Cordeiro PG. Microvascular reconstruction of the hypopharynx: defect classification, treatment algorithm, and functional outcome based on 165 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111(2):652-663.
4. Julieron M, Kolb F, Schwaab G, et al. Surgical management of posterior pharyngeal wall carcinomas: functional and oncologic results. *Head Neck*. 2001;23(2):80-86.
5. Lydiatt WM, Kraus DH, Cordeiro PG, Hidalgo DA, Shah JP. Posterior pharyngeal carcinoma resection with larynx preservation and radial forearm free flap reconstruction: a preliminary report. *Head Neck*. 1996;18(6):501-505.
6. Nakatsuka T, Harii K, Ueda K, et al. Preservation of the larynx after resection of a carcinoma of the posterior wall of the hypopharynx: versatility of a free flap patch graft. *Head Neck*. 1997;19(2):137-142.
7. Okazaki M, Asato H, Sarukawa S, Okochi M, Suga H. Ninety-degree transposed free jejunal patch transfer for hypopharyngeal reconstruction following partial hypopharyngectomy. *Plast Reconstr Surg*. 2008;122(5):143e-144e http://journals.lww.com/plasreconsurg/Fulltext/2008/11000/Ninety_Degrees_Transposed_Free_Jejunal_Patch.58.aspx. Accessed October 8, 2008.
8. Sakuraba M, Asano T, Miyamoto S, et al. Three-dimensional reconstruction of supraglottic structures after partial pharyngolaryngectomy for hypopharyngeal cancer. *Jpn J Clin Oncol*. 2008;38(6):408-413.
9. Sobin LH, Wittekind C, eds. *TNM Classification of Malignant Tumors*. 6th ed. New York, NY: Wiley Liss; 2002.
10. Buckspan GS, Newton ED, Franklin JD, Lynch JB. Split jejunal free-tissue transfer in oropharyngoesophageal reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 1986;77(5):717-728.
11. Clark JR, Gilbert R, Irish J, Brown D, Neligan P, Gullane PJ. Morbidity after flap reconstruction of hypopharyngeal defects. *Laryngoscope*. 2006;116(2):173-181.
12. Giovanoli P, Frey M, Schmid S, Flury R. Free jejunum transfers for functional reconstruction after tumour resections in the oral cavity and the pharynx: changes of morphology and function. *Microsurgery*. 1996;17(10):535-544.
13. Nakatsuka T, Harii K, Asato H, Ebihara S, Yoshizumi T, Saikawa M. Comparative evaluation in pharyngo-oesophageal reconstruction: radial forearm flap compared with jejunal flap: a 10-year experience. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 1998;32(3):307-310.
14. Uchiyama K, Kimata Y, Ebihara S, Nakatsuka T, Harii K. Evaluating the donor site after harvest of free jejunum grafts. *Head Neck*. 2002;24(5):451-455.
15. Kimata Y, Sakuraba M, Hishinuma S, et al. Analysis of the relations between the shape of the reconstructed tongue and postoperative functions after subtotal or total glossectomy. *Laryngoscope*. 2003;113(5):905-909.
16. Sakuraba M, Asano T, Miyamoto S, et al. A new flap design for tongue reconstruction after total or subtotal glossectomy in thin patients. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;62(6):795-799.
17. Amdur RJ, Mendenhall WM, Stringer SP, Villaret DB, Cassisi NJ. Organ preservation with radiotherapy for T1-T2 carcinoma of the pyriform sinus. *Head Neck*. 2001;23(5):353-362.
18. Rabbani A, Amdur RJ, Mancuso AA, et al. Definitive radiotherapy for T1-T2 squamous cell carcinoma of pyriform sinus. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2008;72(2):351-355.

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
山口重樹, 北島敏光	変形性股関節症	小川節郎	整形外科ペインクリニック	克誠堂出版	東京	2010	178-185
山口重樹, 北島敏光	足関節の痛み	小川節郎	整形外科ペインクリニック	克誠堂出版	東京	2010	186-194
山口重樹, 北島敏光	知覚神経ブロック	花岡一雄	癌性疼痛	克誠堂出版	東京	2010	210-216

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Hashimoto T, Iwasaki T, Takahashi Y, Kimura Y, Nagao M, Yamaguchi S, Hamaguchi S, Kitajima T	Comparison of bupivacaine, ropivacaine, and levobupivacaine in a equal does and concentration for sympathetic block in dogs	Reg Anesth Pain Med	35	409-411	2010
Tezuka N, Egawa H, Fukagawa D, Yamaguchi S, Hamaguchi S, Kitajima T, Minami J	Assessment of QT interval and QT dispersion during electroconvulsive therapy using computerized measurements	J ECT	26	41-46	2010
Otani T, Shinozaki M, Takahashi Y, Ikeda T, Kimura Y, Nagao M, Yamaguchi S, Kitajima T	Comparison of 2% mepivacaine, clipping, and radiofrequency thermocoagulation for duration and magnitude of action in peripheral arterial blood flow induced by sympathetic block in anesthetized dogs	Reg Anesth Pain Med	35	525-528	2010
山口重樹, 北島敏光	アセトアミノフェンの新たな展開	ペインクリニック	31	S255-S270	2010

山口重樹, 北島敏光	よくある関連痛とその 診断	がん患者と対症 療法	21	27-35	2010
山口重樹, 北島敏光 Donald R. Taylor	オピオイドの乱用と 依存の予防と治療	ペインクリニック	31	1459-1475	2010
山口重樹, 北島敏光 Donald R. Taylor	非がん性慢性疼痛への オピオイド使用	麻酔科学レクチャー	2	658-667	2010
山口重樹, 北島敏光 Donald R. Taylor	非がん性慢性疼痛 オピオイドを用いた慢性 疼痛治療の光と影－患者 の生活改善をめざして－	Mebio	28	4-9	2011
山口重樹, 北島敏光 Donald R. Taylor	Q&A 非がん性の慢性疼痛 患者へのオピオイド処方 についての注意点	ペインクリニック	31	657-660	2010

2 変形性膝関節症

1. 疾患の概要、痛みの原因

膝関節は人体の関節中最も大きく、最大負荷のかかる荷重関節であり、さらには単純な繰返運動だけでなく日常生活の中で複雑な運動が行われている関節である。二本足歩行する人間にとって膝は生涯使い続ける非常に重要な関節であり、若年より関節の変性は始まっており、中高年者の骨関節障害の中で膝関節の痛みは腰痛症に次いで多く、治療を要することの多い疾患である。そして、変形性膝関節症はペインクリニック外来を受診する頻度の最も多い膝関節疾患である。変形性膝関節症は、機械的なストレスが原因となって非炎症性、進行性に関節軟骨の変性が起こることで発症する疾患で、原因がはっきりしない一次性と、骨折、靱帯損傷、半月板損傷などの外傷が原因の二次性とに分類される。変形性膝関節症は中年以降の女性に多くみられる疾患で、加齢とともに罹患率は増え、

超高齢化社会を迎えるわが国では潜在的な患者数は700万人とも1,500万人ともいわれている。

変形性関節症は「滑膜関節における、限局した軟骨の喪失と、随伴する関節周囲の骨に反応を有する状態」と定義されているが、変形性膝関節症も同様に軟骨の変性に始まり、引き続いて骨増殖(骨棘、骨堤)や骨硬化が起こり、骨が変形し、さまざまな組織に痛みが出現する¹⁾(表1)。したがって、病状が進行すると関節腫脹や可動域制限などの症状も加わって歩行困難となり、日常生活に支障を来す。ほかに重篤な疾患がないのにもかかわらず、外出が困難となり、精神的な落ち込みの原因ともなっており、日常生活活動を著しく低下させることも少なくない。したがって、早期に診断し、その進行を防ぐとともに適切な保存的治療を迅速に開始する必要がある。

表1 変形性膝関節症における各種組織と痛みの成因

組織	痛みの成因
関節軟骨	通常、関節軟骨には自由神経終末が存在せず、痛みは発生しないと考えられている。
滑膜	1) 機械的に関節軟骨が破壊されることを契機に滑膜炎が発生し、各種炎症性発痛物質が産生され、滑膜への化学的な刺激によって痛みが発生する。 2) 膝の屈伸などの動きの際に発生する骨棘と滑膜の間の摩擦によって痛みが発生する。
関節包	1) 関節の不安定性に伴って、関節運動の際に関節包に機械的な刺激が加わり痛みが発生する。 2) 関節水腫などにより関節内圧が上昇すると関節包が緊張して痛みが発生する。
骨・骨膜	1) 下肢全体のアラインメントの変化による局所の過度の荷重が骨の変化を来し、痛みが発生する。 2) 骨の変化に伴って滑膜に炎症が起こり、痛みが発生する。
筋肉	関節の変形は円滑な関節の運動を妨げ、痛覚刺激あるいは運動覚刺激による脊髄反射が関節を制御している筋群に緊張を引き起こし、痛みが発生する。

表2 変形性膝関節症の各種病態と痛みの性状

病態	痛みの性状
過度の力学的負荷による疼痛	平地歩行では疼痛はないが、階段昇降では疼痛が起こる。短距離歩行では訴えないが、長距離歩行で痛みが出現する。
膝のアラインメント異常による疼痛	内反変形や外反変形などのアラインメントの異常により、膝にかかる力学的負荷の分布の偏りが発生し、同程度の負荷であっても一定の場所に痛みが出現する。
膝の拘縮による疼痛	関節に拘縮が起こると、活動中に膝の拘縮を超えるような運動を強制された際に疼痛が出現する。
関節炎による疼痛	本態は関節炎ではないが、二次的な滑膜炎の発症により疼痛が出現する。

2. 症状, 検査, 診断

1) 症状

主症状は膝の痛みである。その痛みの特徴は、運動時、特に歩行時に増強するもので、歩き出しや長距離歩行時に強く、膝への荷重が増加する階段昇降時(降りるときに顕著である)に増強する。また、坐位より立ち上がるときに痛みを訴えることも多い。しかし、安静時や夜間に痛みを訴えることは少ない。変形性膝関節症における痛みの各種病態を表2に示すが、それを理解することは治療を進めるうえで非常に重要となる。

2) 検査, 診断

変形性膝関節症の診断は年齢(中高年以上の発症が多い)、臨床所見(熱感などの炎症所見が軽度)、膝関節以外の関節に所見が乏しい、X線所見(関節裂隙の狭小化、骨硬化、骨棘形成など)から診断は比較的容易である。

a. 理学所見

わが国では大部分の症例が内反変形を来すため、圧痛点を内側関節裂隙に認めることが多い²⁾(図1)。発症初期には体動時の疼痛のみであるが、進行とともに内反変形に伴うO脚、関節の可動域制限、関節腫脹、膝関節周囲の筋の萎縮などが見られるようになる。関節の可動域制限では、正坐困難などの屈曲制限が訴えとし

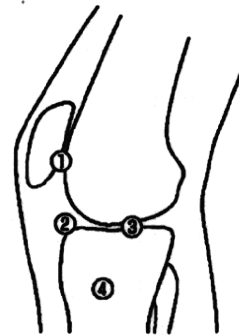


図1 内反型の変形性膝関節症における圧痛点
右膝関節の内側を示す。
①膝蓋骨内側、②膝蓋下脂肪体内側
③内側関節裂隙、④震足部

ては多いが、伸展制限のほうが出現頻度は多い。変形性膝関節症における筋萎縮は、大腿四頭筋に顕著に見られる。大腿四頭筋の萎縮は、変形性膝関節症では必須の所見といっても過言ではなく、関節の腫脹を伴っている場合には膝関節を中心に紡錘状の外観を呈する。また、進行した症例では関節の摩擦に伴って生じるcrepitusと呼ばれる軋轢音を聴取することもある。

b. 画像所見

■単純X線

確定診断および重症度の分類にX線写真は必須である。その所見は、関節軟骨の摩耗による関節裂隙の狭小化や消失、そして反応性の骨増殖性変化としての骨棘形成や軟骨下骨の硬化像である(図2)。正確な評価を行うために立位荷



図2 変形性膝関節症における立位X線像
内側関節裂隙の狭小化、骨硬化像、骨棘形成、内反変形を認める。

重時のX線検査が不可欠である。下肢全体のアラインメントの変化もX線写真によって評価可能である(図3)。

■ 関節造影

関節造影は侵襲的である。得られる情報はMRIと比較して乏しいなどの点から現在は行われていない。

■ MRI (図4)

MRIは変形性膝関節症の診断に用いられることはまれであるが、半月板や各種靭帯などの膝周辺組織の合併の診断や他の疾患との鑑別診断に用いられることがある。

(関節鏡：MRIの進歩により変形性膝関節症の診断に関節鏡が行われることはほとんどなくなった。)

c. 病期分類(表3)

変形性膝関節症の進行具合の評価や外科的治療の決定に、立位時のX線正面像の大腿脛骨関節面の関節裂隙の評価によるSasakiら³⁾が提唱した病期分類が有用である。

d. 鑑別診断

変形性膝関節症の確定診断は臨床所見およびX線写真により診断は容易であるが、大腿骨顆

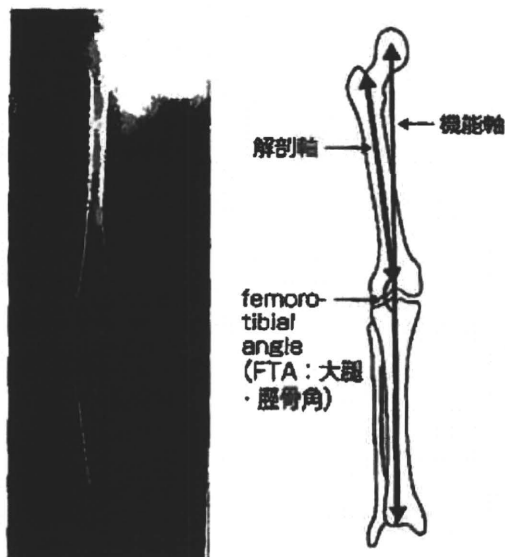


図3 下肢のアラインメント

内反型変形症では、femoro-tibial angle (大腿・脛骨角)の増大を認める。

機能軸：大腿骨顆から足関節中心を結ぶ線。

解剖軸：大転子と膝関節中心を結ぶ線。



図4 変形性膝関節症のMRI

大腿および脛骨の内側関節面に著明な骨硬化性変化と骨の破壊像を認める。半月板は内側ではほとんど認められず、外側でも通常より摩耗して薄くなっている。また膝窩に嚢胞を認め、関節内に滲出液の著明な貯留を認める。

表3 変形性膝関節症のX線所見による病期分類

病期	X線所見
stage I	骨棘形成のみ。
stage II	関節裂隙の狭小化。 関節裂隙が正常の1/2以上保たれている。
stage III	関節裂隙の狭小化。 関節裂隙が正常の1/2以下に狭小している。
stage IV	関節裂隙の消失。 または1cm以下の骨の摩耗。
stage V	1cm以上の骨摩耗または亜脱臼。 外側関節面に二次性の関節症性変化がある。

表4 変形性膝関節症と鑑別すべき疾患

疾患	症状	X線所見
大腿骨顆部骨壊死	突然の発症や夜間痛が特徴である。	荷重部軟骨下骨の骨吸収像や周囲の硬化像のみで関節裂隙の狭小化は少ない。
関節リウマチ	ほとんどの症例では他の全身の関節に症状がみられることが多い。	骨棘形成を認めることはなく、骨萎縮および骨破壊像が特徴である。
化膿性関節炎、 痛風性関節炎	関節の腫脹、熱感、発赤、関節水腫などの局所炎症が強くみられる。	X線所見は乏しく、血液検査や関節液の炎症反応がみられる。

表5 治療方針：保存的治療から外科的治療まで

保存的治療	第一段階	日常生活の改善： 減量、非荷重運動（水泳、プール歩行など）、膝へのストレス軽減（長距離歩行、長い階段や坂道の昇降の禁止）
	第二段階	保存療法(1)： 理学療法（温熱療法、光線療法など）、薬物療法（消炎鎮痛薬の内服・外用など）、装具の使用（足底板など）、運動療法（等尺性筋力訓練など）
	第三段階	保存療法(2)： 関節内注入・ブロック・パンピング、神経ブロック療法、骨髄減圧術など（関節裂隙の消失または骨の1cm以下の摩耗）
外科的治療	第四段階	手術療法： 関節内廓清術、高位脛骨骨切り術、片側置換型人工膝関節置換術、人工膝関節置換術

部骨壊死、関節リウマチ、化膿性関節炎、痛風性関節炎などとの鑑別診断が重要である⁴⁾ (表4)。

症例が保存的治療の対象となり、軽症から中等症では保存的治療によく反応する場合が多いが、重症例では外科的治療が必要となる症例が多い(表5)。

3. ペインクリニックにおける治療

重症度に関係なく変形性膝関節症のすべての

1) 薬物療法

わが国では薬物療法の主軸は、炎症に伴っ

て産生されるプロスタグランジンの合成酵素であるシクロオキシゲナーゼ (COX) を阻害する非ステロイド性抗炎症薬 (nonsteroidal anti-inflammatory drugs: NSAIDs) である。一般的には軽度から中等度の痛みにはプロピオン酸系のロキソプロフェンナトリウム、ナプロキセンが選択されることが多く、強度の痛みにはアリアル酢酸系のインドメタシンやジクロフェナクナトリウムが用いられている。最近では、オキシカム系のロルノキシカムなども使用されている。

しかし、変形性膝関節症では外科的治療が選択されない限りその経過が長期に及ぶため、COX-1 選択性の高い NSAIDs の長期使用による胃腸障害、腎機能障害、血小板機能障害がしばしば問題となる。このような副作用が危惧される場合は、COX-2 選択作用が強いオキシカム系のメロキシカムやアセトアミノフェンに変更することが推奨される。メロキシカムを代表とする COX-2 選択的阻害薬の長期使用が心血管疾患のリスクを増加させるとの報告もあり、やはり注意が必要である。

一方、COX 阻害作用とは異なる鎮痛機序を有するアセトアミノフェンは、欧米における変形性関節症などの運動器の痛みに対する第一選択薬として広く普及されている。わが国では欧米などと比較してかなり少ない投与量設定のため、使用実績は少ない。わが国においても欧米と同程度の量のアセトアミノフェンが使用されれば、その効果は期待できると思われる。

NSAIDs の経皮吸収製剤は全身への作用がほとんどなく、局所のみにも効果を発揮するため安全に使用でき、わが国では広く普及している。

鎮痛薬以外の薬物療法としては、ベンゾジアゼピン系の抗不安薬や選択的セロトニン (あるいはノルアドレナリン) 再吸収阻害薬などの抗うつ薬が、変形性膝関節症の痛みによる不安、抑うつにより著しく日常生活活動が障害されている患者に対して使用されるようになってきている。

2) 理学療法

a. 温熱療法

急性期の炎症を認める自発痛の強い時期を除いて、膝周囲を保温することは変形性膝関節症の膝痛を改善する手段の一つである。温熱療法には代謝亢進、血管拡張、軟部組織の伸張性増大などの効果もあるとされている。具体的には、温熱療法はホットパックや入浴などで行われている。

b. 冷却療法

血管収縮と二次的な血管拡張、疼痛閾値の低下などが冷却療法に期待されており、具体的には水やアイスパックで行われることが多く、炎症所見が強い場合に有用とされている。

c. 運動療法

筋力強化訓練と関節可動域訓練が運動療法の主たるものである。筋力強化訓練は、膝の痛みが治まるまでの安静療養と薬物療法中の膝関節周囲の廃用性の筋萎縮への対応で、日常生活の質の改善や症状再発の予防のみならず、外科的治療後の回復にも効果があるといわれている。変形性膝関節症では、運動時に誘発される膝関節痛を有する 경우가多く、筋力強化訓練での等運動性訓練や等張性訓練は膝関節痛を増悪させる可能性があり、等尺性筋力訓練 (図5) が推奨されている⁴⁾。関節可動域訓練は屈曲拘縮の改善や膝伸展時の痛みの出現の予防を目的として行われ、温熱療法などと併用すると効果が上がる。

d. 装具療法

わが国において多い内反型の足底板が有効なことが多い。足底板は関節軟骨が摩耗し、内側へ偏位した荷重軸を比較的正常な外側へ移し、痛みを軽減する。

3) 光線照射療法

半導体パルスレーザーなどの低出力レーザーなどが症状の改善に用いられている。



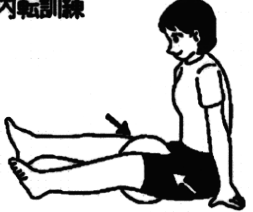
<p>下肢伸展挙上訓練</p> 	<p>仰臥位で足関節自動背屈と同時に、下肢伸展挙上を行う。床から10cmのところまで上げ、5秒間保ち、ゆっくり下ろす。これを休みを入れながら、20回程度繰り返す。</p>
<p>股関節外転訓練</p> 	<p>側臥位、膝伸展位にして、膝を伸ばしたまま床から30cmのところまで上げ、5秒間保ち、ゆっくり下ろす。</p>
<p>股関節内転訓練</p> 	<p>仰臥位、膝関節軽度屈曲位で両膝の間にボールを挟み、ボールの重心を両大腿部で5秒間押す。ボールは床に付けて行う。これを休みを入れながら、20回程度繰り返す。</p>

図5 変形性膝関節症での等尺性筋力訓練

(池田 浩, 黒澤 尚, 膝関節に起因する痛み—変形性膝関節症を中心に, ペインクリニック 2004; 25: 1304-10より引用)

4) 神経調節療法

a. 電気刺激療法

経皮的電気神経刺激, 神経筋電気刺激, 電気針などを他の保存的治療に並行して行うと膝痛の改善に有効である。

5) 膝関節内注入, ブロック

関節内に薬液を入れるのが関節内注入であり, 局所麻酔薬を注入すると関節ブロックである。その手技は, 患者を仰臥位とし, 膝関節を伸展させ, 膝関節腔と連続した滑液包である膝蓋上包を上外側から穿刺する方法が一般的である。完全に膝を伸展できない患者では, 大腿直筋の緊張を取るために, 膝下に薄い枕を挿入するとよい。図6に示すように, 膝蓋骨の内側を, 下方から外側に圧排すると, 膝蓋外側縁と大腿骨の間が広がり, 穿刺しやすくなる⁵⁾。

注入される薬液はヒアルロン酸ナトリウムが一般的であり, 局所麻酔薬と混合して総量5～

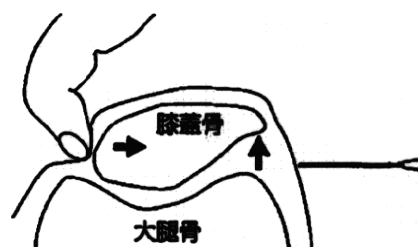


図6 膝関節内注入

膝蓋骨の内側を下方かつ外側に圧排すると, 膝蓋外側縁と大腿骨の間の裂隙が広がり, 関節内穿刺が容易となる。

10mlを関節内に注入するのが一般的である。この方法は, 膝関節痛の軽減と関節症の進行を遅らせる目的で行われることが多い。週1回の割合で関節内注入を行い, 4～5週続けて行うことによって数ヶ月の間, 膝関節痛が軽減されることも少なくない。

関節内へのステロイド投与は, 過去には行われてきたが, 頻繁の投与が軟骨破壊を助長するため, 近年は推奨されていない。

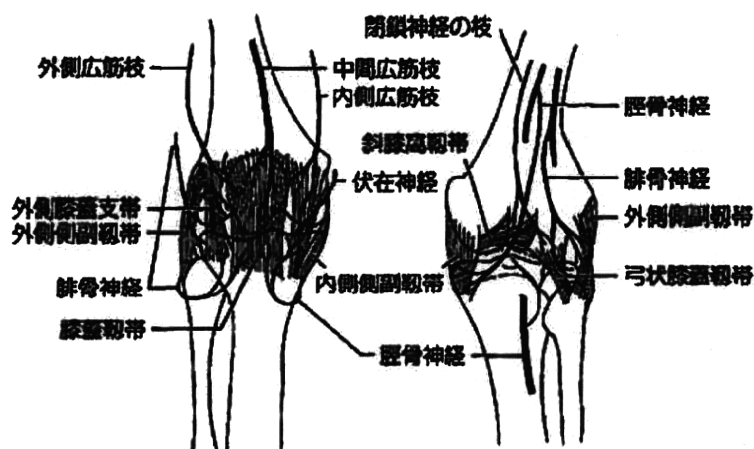


図7 膝関節周囲の末梢神経

右膝関節(左図が関節後面, 右図が関節前面).
(大瀧戸清茂, 膝の痛みのペインクリニック治療(薬物療法を含む), ペインクリニック 2002; 23: 478-85より引用)

6) 関節パンピング⁹⁾

関節内注入と同様に関節内に針(18Gなどの太めの針を用いることが多い)を刺入し, 大量の生理食塩液(通常は100ml程度であるが1,000mlの報告もある)で膝関節内を洗浄するもので, 関節水腫を合併している変形性膝関節症で有効である。関節パンピングによる疼痛の軽減の機序はいまだ不明な点が多いが, 関節内のマッサージ, 洗浄, 矯正効果が推測されている。

7) 神経ブロック療法

膝関節内注射やブロックにより疼痛の軽減が不十分な場合の保存的治療法の一つとして, 膝関節周囲の関節枝ブロックやトリガーポイント注射がある。関節枝ブロックは図7の神経走行を参照に行い⁷⁾, トリガーポイント注射は図8に示した圧痛点を参考に行うとよい¹⁰⁾。関節枝ブロックでは局所麻酔薬によって効果を認めるが, 長時間の効果が望めない場合は末梢神経高周波熱凝固(一般的に70~90℃で50~120秒間)を考慮する。

8) 骨髄減圧術⁹⁾

変形性膝関節症患者では, 骨髄腔からの静脈

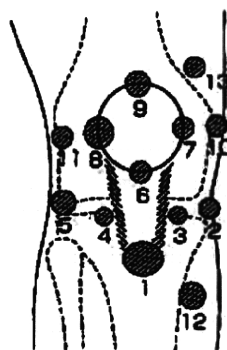


図8 膝関節周囲のトリガーポイント

1.脛骨粗隆, 2.内側副脛骨帯, 3.前内側副脛骨帯, 4.前外側副脛骨帯, 5.外側副脛骨帯, 6.膝蓋骨下地, 7.内側副脛骨・大腿関節縫, 8.外側副脛骨・大腿関節縫, 9.膝蓋骨上端, 10.内側上顆部, 11.外側上顆部, 12.踵足部, 13.内転筋中層部

(原野富久, 第1章 膝 1.臨床症状と所見 4.圧痛, 膝診療マニュアル(第5版), 東京:医学書院; 2001, p.4-5より改変引用)

性排導機構の障害などから, 骨髄内圧が健常と比較して上昇しており, 日常生活のさまざまな行動が骨髄内圧を大きく上昇させ, 疼痛が惹起されると考えられている。骨髄減圧術とは, 大腿骨内側上顆, 大腿骨外側上顆, 脛骨内側顆部, 脛骨外側顆部などの圧痛点を認める場所にX線透視下で太めの骨穿刺針(14G 8cm, Ossiris[®](八光社製)などが使用されている)を刺入, 骨髄

腔を穿孔、骨髓内に高まっている圧をドレナージする方法である。本法は骨穿孔術として保険適応も認められており、安価かつ良好な鎮痛効果として、今後普及する可能性がある。

4. 予後、経過、次の手段

＜外科的治療＞

変形性膝関節症の外科的治療の適応は保存的治療に限界が生じた場合である。保存的治療の限界は、歩行時疼痛が強くなり、歩行時障害が著しく15分以上歩けない状態となったときである。さらに、立位での正面X線像で関節裂隙が消失している場合で、下肢筋にも萎縮が生じてきている場合、手術療法の適応である。また、手術療法の適応にあたっては、患者の全身状態を考慮する必要がある。さらには下肢の機能障害、特に膝関節の疼痛の軽減、歩行障害の改善に対する患者の意欲がはっきりしている場合に適応となる。

外科的治療には、関節鏡による関節内郭清術、高位脛骨骨切り術、片側置換型人工膝関節置換術、人工膝関節置換術がある。

【文 献】

1) 星川吉光. 膝の痛み、変形性膝関節症. 整形外科

2000; 51: 1060-6.

2) 小林 晶. 変形性膝関節症. ペインクリニック 1991; 12: 237-43.

3) Sasaki T, Yagi T, Monji J, et al. High tibial osteotomy combined with anterior displacement of the tibial tubercle for osteoarthritis of the knee. Int Orthop 1986; 10: 31-40.

4) 池田 浩, 黒澤 尚. 膝関節に起因する痛み—変形性膝関節症を中心に. ペインクリニック 2004; 25: 1304-10.

5) 大野隆次. 神経ブロック—わかりやすい手技—II. 脊髄神経ブロック 17. 関節ブロック・関節内注射(椎間関節・仙腸関節・肩関節・股関節・膝関節). ペインクリニック 2006; 27: S488-500.

6) 長谷川清. 関節洗浄, パンピングの変形性膝関節症と慢性関節リウマチに対する治療効果. 手術 1986; 13: 1967-71.

7) 大瀬戸清茂. 膝の痛みのペインクリニック治療(薬物療法を含む). ペインクリニック 2002; 23: 478-85.

8) 藤野富久. 第1章 診察 1. 臨床症状と所見 4. 疼痛. 膝診療マニュアル(第5版). 東京: 医学書院; 2001. p.4-5.

9) 萩原正洋. 膝関節骨髄減圧術. ペインクリニック 2006; 27: S647-54.

(山口重樹, 北島敏光)

3 足関節の痛み

〔足関節の構造と痛み〕

距腿関節(狭義の足関節)は脛骨、腓骨、距骨により構成される蝶番関節で、外果、内果、天蓋部からなる距腿関節窩に距骨滑車がはまり込むような形で形成している足部最大の関節である(図1)。直立二足歩行する人間にとって距腿関節は、足を地面に着け、力を伝える構造と、重心の微妙なコントロールを行ううえで非常に重要な関節である。関節の安定性を保つために、多くの側腹靭帯が距腿関節を支持している。さらに、足から離れた場所から起始して足に作用する足外来筋や、足そのもので起始および終止する足内在筋など多くの筋群によって関節運動が行われている。したがって、日常診療において足関節周囲に痛みを訴える患者を診察する機会は少なくない。股関節や膝関節と比較すると解剖学的に複雑な構造を有しているため、関節を構成するさまざまな器官の障害により痛みが発生し、その原因は多彩である(表1)。本稿では、足関節の痛みの原因の大半を占める変形性足関節症を中心に述べ、その後、他の足関節痛を訴える疾患についても述べる。

の関節が存在するため、ストレスが周辺の関節に分散されるなども考えられている。

変形性足関節症は、原因が明らかでない一次性と、原因が明らかな二次性とに分類される。一次性変形性足関節症は中年以降の女性に多く、両側に罹患することが多い。一次性変形性足関節症の変形は脛骨天蓋の内反かつ前方開き、内果関節面の末梢開きおよび形成不全などの変形が存在している場合が多い。二次性変形性足関節症は、靭帯損傷、骨折、感染性関節炎、隣接関節の異常などが先行して発症するものである。

2. 症状、検査、診断

1) 症状

主症状は疼痛、腫脹、可動域制限、筋力低下である。発症初期は、長距離歩行ないし運動後に重圧感と鈍痛を感じ、進行とともに局在の明

A 変形性足関節症

1. 疾患の概要、痛みの原因

足関節は荷重関節の一つであるが、股関節や膝関節などの関節と比較して、変形性関節症の発生頻度は少ない。その理由としては、足関節が内果、外果、脛骨天蓋からなる果間関節窩に距骨が挟み込まれた構造で力学的に安定していること、運動様式が底屈、背屈と比較的単純であることが考えられている。また、周辺に多く



図1 足関節のX線写真

確な痛みを歩行時や運動時に感じるようになる。さらに増悪すると著明な荷重時痛となり、野外活動や階段昇降や正坐などが困難となる。

2) 検査, 診断

変形性足関節症の診断は年齢(中高年以上の女性の発症が多い)、臨床所見(熱感などの炎症所見が軽度)、膝関節以外の関節に所見が乏しい、X線所見(関節裂隙の狭小化、骨硬化、骨棘形成など)から診断は比較的容易である。

a. 理学所見

視診としては足関節部の腫脹、変形を認め、一次性変形性関節症では内反変形を認めることが多い(関節リウマチでは外反変形を認めることが多い)。その他の局所所見としては、熱感、圧痛、関節の動揺性、可動域制限、筋力低下を認める。熱感は歩行後に出現し、安静により軽減、消失する。圧痛は変性変化のある部分に認める。関節の動揺性は、靭帯損傷後に発症した二次性変形性関節症で認められることが多い。

b. 画像所見

■ 単純X線

立位(荷重位)で撮影することが重要で、内果および外果を明瞭に抽出させるために足部を10°内旋とする。X線所見としては、関節症の進行とともに骨棘の形成、関節裂隙の狭小化、軟骨下骨層の骨硬化像、骨嚢腫などが見られるようになる。

c. 病期分類(図2)¹⁾

変形性足関節症の進行具合の評価や外科的治療の決定に、加藤ら²⁾が提唱した荷重時のX線正面像の距腿関節の関節裂隙の評価による病期分類が有用である。

d. その他の検査

骨壊死の診断にはMRIや骨シンチグラフィが有用で、骨腫瘍などの鑑別診断にも用いられる。

表1 足関節を構成する組織と足関節痛を訴える疾患

組織	疾患
関節由来	変形性足関節症 関節リウマチ 離断性骨軟骨炎 感染性関節炎など
骨由来	骨折(外傷・疲労) 有痛性外脛骨など
筋・腱由来	アキレス腱周囲炎・滑液包炎 アキレス腱断裂 後脛骨筋腱炎 腓骨筋腱脱臼など
靱帯由来	捻挫 靱帯損傷
神経由来	足根管症候群
血液・血管由来	痛風・偽痛風 血行障害(閉塞性動脈硬化症, 閉塞性血栓性血管炎,血栓性 静脈炎)

e. 鑑別診断

足関節部やその周囲に痛みを訴える疾患との鑑別診断が重要で、各病期により異なる疾患との鑑別が必要である。発症初期は足底部の変形性関節症と鑑別診断が必要なことがあり、変形性足関節症と合併することもある。中等症では関節リウマチとの鑑別が重要となるが、関節リウマチでは全身の関節に所見が及び、血液検査などでも容易に鑑別診断可能である。進行期では距骨骨壊死や神経病性関節症などとの鑑別診断が必要で、MRIが有用である。

3. ペインクリニックにおける治療

発症初期には保存的治療が優先され、関節症の所見が進行した場合や日常生活に支障が出現した際には、外科的治療が選択される。

変形性足関節症では、保存的治療が基本である。保存的治療には薬物療法、理学療法、装具療法、筋力増強訓練、関節内注入、神経ブロック療法などがある。

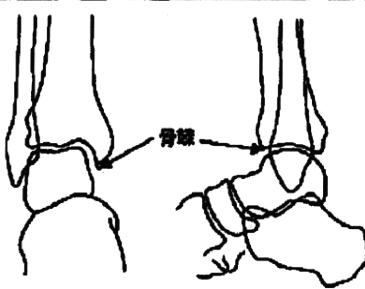
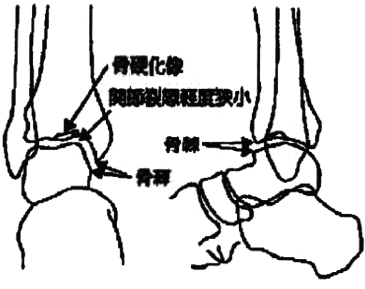
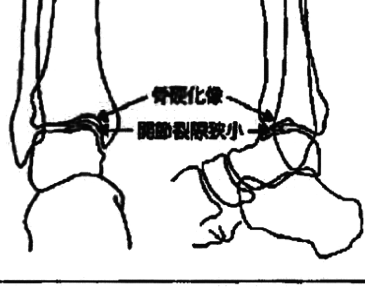
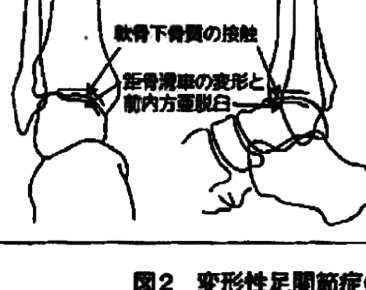
病 期	X線所見
I 期 (前関節症期)	 <p>内果先端にわずかに骨棘を認める時期で、時に果間関節窩にごく軽度の骨硬化像を認める。</p>
II 期 (初期)	 <p>関節裂隙の狭小化を認め、時に果間関節窩の軟骨下骨の骨硬化像を認める。</p>
III 期 (進行期)	 <p>関節裂隙の狭小化、軟骨下骨質の接触を認め、果間関節窩の軟骨下骨の骨硬化像が著明となる。</p>
IV 期 (末期)	 <p>関節裂隙が消失し、距骨滑車の変形と前内方亜脱臼を認めるようになる。</p>

図2 変形性足関節症の病期分類

(山本晴康, 足関節の痛み, 整形外科 2000; 51: 1075-82より改変引用)

1) 薬物療法

わが国では薬物療法の主軸は、炎症に伴って産生されるプロスタグランジンの合成酵素であるシクロオキシゲナーゼ(COX)を阻害する非ステロイド性抗炎症薬(nonsteroidal anti-inflammatory drugs: NSAIDs)である。一般的には

軽度から中等度の痛みにはプロピオン酸系のロキソプロフェンナトリウム、ナプロキセンが選択されることが多く、強度の痛みにはアリール酢酸系のインドメタシンやジクロフェナクナトリウムが用いられている。最近では、オキシカム系のロルノキシカムなども使用されている。しかし、変形性足関節症では外科的治療が選

択されない限りその経過が長期に及ぶため、COX-1選択性の高いNSAIDsの長期使用による胃腸障害、腎機能障害、血小板機能障害がしばしば問題となる。このような副作用が危惧される場合は、アセトアミノフェンやCOX-2選択作用が強いオキシカム系のメロキシカムに変更することが推奨される。

NSAIDsの経皮吸収製剤は全身への作用がほとんどなく、局所のみ効果を発揮するため安全に使用でき、わが国では広く普及している。

2) 理学療法

a. 温熱療法

温熱療法は代謝亢進、血管拡張、軟部組織の伸張性増大などの効果があるとされている。急性期の炎症を認める自発痛の強い時期を除いて、足周囲を保温することは足の痛みを改善する手段の一つである。具体的には、ホットパックや入浴などで行われている。

b. 冷却療法

変形性足関節症における冷却療法には、血管収縮と二次的な血管拡張、疼痛閾値の低下などが期待され、具体的には氷やアイスパックで行われることが多く、炎症所見が強い場合に有用とされている。

c. 装具療法

患側の足関節への荷重を軽減して痛みを緩和する目的に杖が使用され、足関節の不安定性を合併している場合、足関節を固定する装具やサポーターを使用する。下肢のアラインメントが傷害されている場合、足底挿板を使用してアラインメントを強制する。変形性足関節症の多くは内反変形の場合が多く、踵の外側を高くする外側楔状足底板が有効なことが多い。

d. 筋力増強訓練

関節の安定化を目的に筋力増強訓練を行う。足関節の内返しと外返しを繰り返して行う内外反筋(下腿外来筋の一つ)の強化は、足部の内外反の動的安定性を獲得するのに重要である。ま

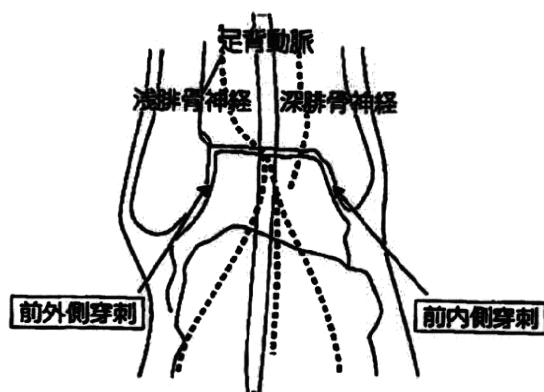


図3 足関節内注入・ブロックに必要な解剖

足関節の背側では足背動脈、内側足背皮神経、深腓骨神経が走行するため、針の刺入は足関節の前内側あるいは前外側で行う。

た、足部の内在筋の強化も足関節の安定性を維持する目的で行われる。関節の可動域は足関節の形態に依存しているため、関節の可動域訓練は無理にできないが、関節の可動域制限が少しでも改善されれば関節の局所に集中する荷重を分散させることができ、痛みが軽減されることがある。

3) 光線照射療法

半導体パルスレーザーなどの低出力レーザーなどが症状の改善に用いられている。

4) 神経調節療法

a. 電気刺激療法

経皮的電気神経刺激、神経筋電気刺激、電気針などが他の保存的治療に並行して行うことで、さらなる痛みの改善を期待できる。

5) 足関節内注入・ブロック³⁾

関節内に薬液を入れるのが関節内注入であり、局所麻酔薬を注入すると関節ブロックである。患者を仰臥位とし、膝下に枕を入れて膝関節を軽度屈曲位とする。そして、足をベッドの上で平らにすると、足関節はわずかに伸展気味となって、前面の関節裂隙が広くなり、穿刺しやすくなる。足関節の背側では足背動脈、内側足背皮神経、深腓骨神経が走行するため(図3)、針の刺入は足関節の前内側あるいは前外側アブ

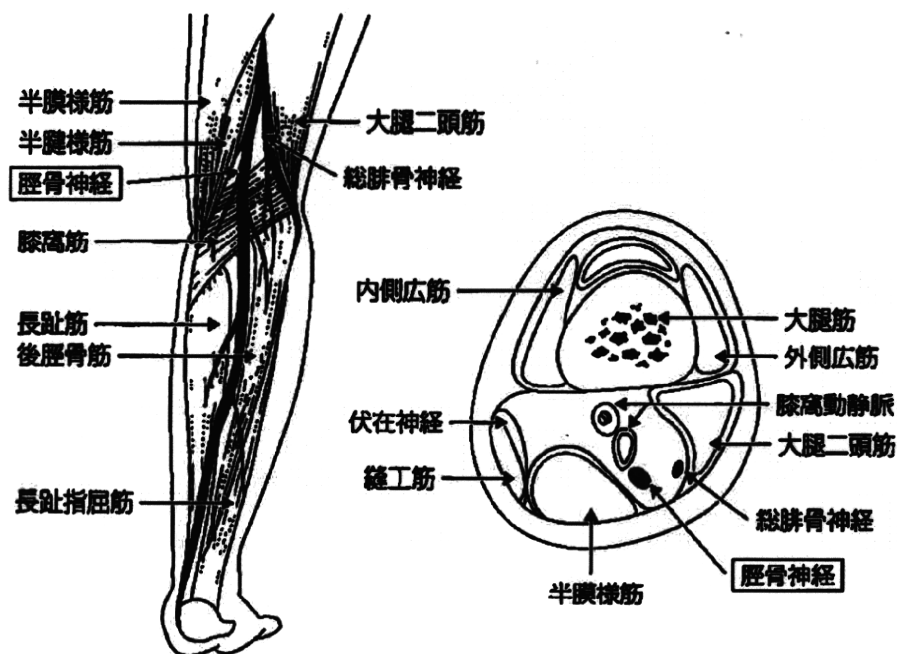


図4 脛骨神経に必要な解剖

患者を腹臥位として、膝関節を屈曲させて、膝窩動脈を触れる。膝窩動脈のやや内側を刺入点とし、皮膚に垂直に針を刺入すると、1～2cm程度で放散痛を得ることができ、血液の逆流がないことを確認したのちに1%メピバカイン3mlを注入する。超音波ガイド下に行うと確実なブロックを行うことができる。

(竹内 博、足関節、足底部、足背部の痛みに対するブロック。人間の医学 1998；33：508-11より改変引用)

ローチが一般的で、痛みの強いほうから行うとよい。足関節裂隙の前面を触診し、透視で関節裂隙を確認し、やや尾側を刺入点とすると穿刺しやすい。この際に、患者の関節面と術者の手が重ならないようにすることが重要である。造影剤を注入し関節全体に広がることを確認したのちに薬液を注入すると、確実な効果を得ることができる。薬液には、1%メピバカイン2mlを用い、ステロイド(デキサメサゾン2mg)を併用することもあるが、ステロイドの多用により軟骨破壊が助長されるため、その使用の可否には十分注意が必要である。ヒアルロン酸ナトリウムの関節内への注入は潤滑と軟骨の変性の防止、痛みの軽減を目的に行われることがあるが、保険の適応がないためその使用には十分な検討が必要である。注射後は最大2週間の比較的安静を保つよう指示する。

6) 神経ブロック療法⁴⁾

変形性足関節症、関節リウマチ、痛風、外傷後疼痛など足関節およびその周囲の痛みに対応があり、痛みの部位に合わせて脛骨神経ブロック(図4)、後脛骨神経ブロック(図5)、浅腓骨神経ブロック(図6)を行う。

a. トリガーポイント注射

トリガーポイントとは筋肉あるいはその周囲組織にしこりとして触れる部位のことで、持続性疼痛、圧痛、筋攣縮などを伴うことがあり、その部位の圧迫や針の刺入などによる関連痛を認める。足関節疾患においても図7に示した部位にトリガーポイントを認めることがあり、疼痛の緩和やその他の治療効果を高める作用がある。