

Fig 1. Prevalence of chronic pain by age in a Japanese population.

doi:10.1371/journal.pone.0129262.g001

of chronic pain, the mean values were significantly lower in the CP group (0.77 compared with 0.94 for the group without chronic pain: $P < 0.001$).

The severe CP group had very low QOL scores (0.73 ± 0.17) and high K6 scores; the CP group's K6 mean was 5.2 ± 5.2 , which is above the threshold of 5 for anxiety disorder. Complaints of chronic pain were more frequent in the group that did not exercise than in the group who exercised every day, and their QOL was also low (0.75 ± 0.20 compared with 0.80 ± 0.18).

Logistic regression analysis was undertaken to obtain a subset of sociodemographic variables associated with chronic pain and severe chronic pain (Table 3). The analysis found that sex, age group, occupation, family composition and daily exercise were significantly associated with both chronic pain and severe chronic pain. An asterisk indicates which group was the reference group for each variable in the regression models. More women reported chronic pain than men. Older age, living alone, lack of daily exercise and being unemployed were also associated with chronic pain.

Table 2. Influence of activities and weather on chronic pain.

	Chronic pain			Severe chronic pain		
	Better	Worse	No Change	Better	Worse	No Change
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
At rest	498 (62.4%)	46 (5.8%)	254 (31.8%)	214 (60.5%)	23 (6.5%)	117 (33.1%)
During activity	77 (9.9%)	378 (48.8%)	319 (41.2%)	26 (7.3%)	200 (56.3%)	129 (36.3%)
Oncoming bad weather	36 (5.1%)	168 (23.7%)	505 (71.2%)	7 (2.2%)	94 (29.8%)	214 (67.9%)
During bad weather	0.7% (5)	171 (24.9%)	512 (74.4%)	0 (0.0%)	100 (31.8%)	214 (68.2%)
Cold conditions	4.4% (33)	348 (46.9%)	361 (48.7%)	5 (1.5%)	185 (55.6%)	143 (42.9%)
Warm conditions	45.2% (327)	19 (2.6%)	378 (52.2%)	137 (43.1%)	15 (4.7%)	166 (52.2%)

Variations in the total number are a consequence of missing values.

The epidemiological data of Owariasahi city in 2011 was as follows: mean temperature 16.1°C (min -3.2°C, max 36.7), mean humidity 67%, mean annual precipitation 1,785.5 mm, mean annual air pressure 1,008.1Pa, and annual total sunshine 2,151.5 hours.

doi:10.1371/journal.pone.0129262.t002

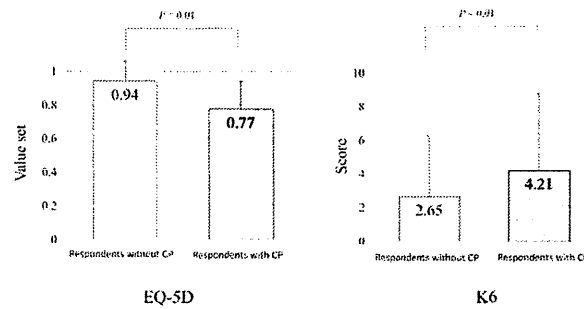


Fig 2. Influence of chronic pain on health-related quality of life and psychological distress. Statistical analysis undertaken with independent *t* test; mean values are shown within the columns, error bars represent standard deviation.

doi:10.1371/journal.pone.0129262.g002

Table 3. Logistic-regression modeling to identify factors associated with chronic pain.

	Chronic pain (vs. without chronic pain)			Severe chronic pain (vs. without chronic pain)		
	OR	95%CI	P-value	OR	95%CI	P-value
Female (vs. male)*	1.304	1.108–1.534	0.001	1.621	1.299–2.023	<0.001
Age (per 1 year old)	1.019	1.014–1.024	<0.001	1.022	1.015–1.029	<0.001
Age-group (years)¶						
20–30 (n)	1.000	ref		1.000	ref	
31–40 (n)	1.471	0.974–2.221	0.067	1.482	0.819–2.684	0.194
41–50 (n)	1.939	1.285–2.927	0.002	2.125	1.183–3.817	0.012
51–60 (n)	2.921	1.950–4.374	<0.001	3.368	1.907–5.950	<0.001
61–70 (n)	2.349	1.605–3.438	<0.001	2.478	1.434–4.283	0.001
71–80 (n)	3.180	2.153–4.695	<0.001	3.795	2.185–6.591	<0.001
81–90 (n)	3.833	2.401–6.120	<0.001	4.183	2.185–8.007	<0.001
91–100 (n)	4.094	1.556–10.772	0.002	6.343	1.994–20.174	0.002
Occupation†						
Full-time	1.000	ref		1.000	ref	
Part-time	0.933	0.714–1.219	0.61	0.808	0.557–1.172	0.261
Student	0.490	0.185–1.297	0.151	0.464	0.107–2.009	0.305
Unemployed	1.014	0.807–1.274	0.904	1.044	0.769–1.418	0.782
Family composition†						
Living with ≥3 persons	1.000	ref		1.000	ref	
Living in a couple	1.080	0.902–1.294	0.401	1.086	0.855–1.381	0.499
Living alone	1.442	1.067–1.947	0.017	1.763	1.221–2.547	0.003
Daily exercise†						
Daily	1.000	ref		1.000	ref	
1–3 days/week	1.237	1.004–1.525	0.046	1.384	1.034–1.853	0.029
None	1.179	0.949–1.465	0.137	1.701	1.267–2.282	<0.001
EQ-5D†						
Value (per 0.1)	0.464	0.435–0.496	<0.001	0.403	0.368–0.440	<0.001
K6†						
K6 point (per 1)	1.113	1.087–1.139	<0.001	1.158	1.126–1.191	<0.001

Abbreviations: OR: odds ratio; 95%CI, 95% confidence interval; ref, reference category. Odds ratios were adjusted for age*, sex¶ or both†.

doi:10.1371/journal.pone.0129262.t003

Table 4. Work loss in respondents reporting chronic pain.

Number of days off work	Chronic pain		Severe CP	
	Number of respondents ^a	%	Number of respondents ^a	%
1 day	61	38.1%	21	28.4%
2 days	29	18.1%	10	13.5%
3 days	13	8.1%	5	6.8%
4–6 days	14	8.8%	9	12.2%
1 week	6	3.8%	5	6.8%
~2 weeks	10	6.3%	8	10.8%
~1 month	12	7.5%	9	12.2%
~3 months	8	5.0%	4	5.4%
~1 year	7	4.4%	3	4.1%
Total	160	100.0%	74	100.0%
Days off work (mean ± standard deviation)	17.2 ± 54.0		20.5 ± 60.6	
Total days off work	2,752		1,518	

^aStudents, the unemployed, and those over the age of 60 were excluded from the analysis.

doi:10.1371/journal.pone.0129262.t004

Finally, we analyzed absence from work caused by chronic pain. Among the 1,221 respondents aged 20–59 years (excluding unemployed persons and students), half of the workforce (52.7%) reported having chronic pain for at least 3 months. 52.7% of the workforce reported having chronic pain for at least 3 months. Two hundred twenty three respondents indicated that they had been absent from work because of pain, excluding toothache, migraine, and menstrual pain, in the previous year, for a total of 3,534 days (Table 4). The mean duration of absence from work due to pain was 9.6 days (range 1–365 days). Furthermore, a total of 4.5% of the workforce was absent from work for ≥1 week in the previous year because of their pain.

Discussion

We determined the extent and impact of chronic pain on a general population in Japan.

The prevalence of chronic pain

A large number of epidemiological investigations of chronic pain have recently been published (Table 5). The 21 studies we reviewed yielded a median point prevalence of chronic pain of 26% in the adult population, ranging from 7% to 55%, variation that can likely be explained by the different settings in which they were conducted. The prevalence of chronic pain reported in different studies varies a great deal, potentially being influenced by differences in survey method, country or the definition of chronic pain used. We chose to conduct a postal survey as many young people in Japan use mobile telephones instead of having a landline in their residence, and the elderly are less likely to have access to the Internet. We also chose to use the IASP definition of chronic pain: the majority of the 21 studies shown in Table 5 defined chronic pain as persistent pain for >3 months and did not take the severity of pain into account.

According to the definition of chronic pain offered by IASP, “chronic pain is pain that persists beyond normal tissue healing time, which is assumed to be 3 months”. The median prevalence of chronic pain in the 14 studies that used this definition in adults was 29.1%, in our population it was 39.3%—suggesting that approximately 22 million people in Japan suffer from chronic pain to some extent. In contrast, Breivik et al. [19] reported the overall prevalence of chronic pain to be 19% in a large-scale computer-assisted telephone survey of 15 European

Table 5. Incidence of chronic pain reported in other global populations.

Author	Published	Country	Survey method	Participants	Response rate	Age	Prevalence	Definition of Chronic Pain	
								Duration (months)	Pain Severity
Crook J et al. [12]	1984	Canada	Telephone	827	unknown	≥18	16%	–	–
Bowsher D et al. [1]	1991	UK	Telephone	2,942	unknown	≥15	7%	3	–
Croft P et al. [13]	1993	UK	Postal	1340	75%	18–85	35%	3	–
Andersson HI et al. [2]	1993	Sweden	Postal	1806	90%	25–74	55.2%	3	–
Elliott AM et al. [14]	1999	UK	Postal	3065	82.3%	≥25	50.4%	3	–
Blyth FM et al. [15]	2001	Australia	Telephone	17,543	70.8%	≥16	18.6%	3	–
Catala E et al. [16]	2002	Spain	Telephone	5,000	42%	18–95	23.4%	3	–
Ng KF et al. [17]	2002	China	Telephone	1,051	47.7%	≥18	10.8%	3	–
Rustøen T et al. [18]	2004	Norway	Postal	1,912	48.5%	19–81	24.4%	3	–
Breivik H et al. [19]	2006	Europe	Telephone	46,394	54%	≥18	19%	6	≥5
Moulin DE et al. [20]	2007	Canada	Telephone	2,012	19.1%	18–75	29%	6	–
Neville A et al. [21]	2008	Israel	Telephone	3,738	92%	≥25	46%	3	–
Sá KN et al. [22]	2008	Brazil	Interview	2,297	97.1%	≥20	41.4%	6	–
Yeo SN et al. [23]	2009	Singapore	Telephone	4,141	43.6%	18–85	8.7%	3	≥4
Johannes CB et al. [24]	2010	USA	Internet	27,035	75.7%	≥18	30.7%	6	–
Toblin RL et al. [25]	2011	USA	Telephone	4,090	62%	≥18	26.0%	– ^a	–
Raftery MN et al. [26]	2011	Ireland	Postal	1,204	38%	≥18	36%	3	–
Nakamura M et al. [4]	2011	Japan	Postal	11,507	60%	≥18	15.4%	6	≥5
Azevedo LF et al. [27]	2012	Portugal	Telephone	5,094	76%	≥18	36.7%	3	–
Kurita, GP et al. [28]	2012	Denmark	Post or Internet	14,925	60.7%	≥16	26.8%	6	–
Shibata, M et al. [29]	2014	Japan	Interview	927	46%	≥40	47%	6	–

A dash (–) indicates no limitation.

^a Respondents answered “yes” to the question, “Do you suffer from any type of chronic pain, that is, pain that occurs constantly or flairs up frequently?”

doi:10.1371/journal.pone.0129262.t005

countries and Israel, in which chronic pain was defined as “pain ≥5 on a 10-point NRS scale, lasting for at least 6 months, with the pain experienced within the last month, and at least twice per week”. Their criteria for chronic pain reflected that experienced by the severe CP group in our population. The prevalence of severe CP in our study was 17.4%, corresponding to the middle position of the 16 European countries in Breivik’s study.

Low QOL and psychological distress caused by chronic pain

Those reporting chronic pain in our study were more likely to be depressed and have low QOL. Becker et al. [30] reported that health-related QOL, measured using the Medical Outcome Study-Short Form (SF-36) technique, and mood were significantly lower in 150 consecutive patients with chronic non-malignant pain referred to a Danish multidisciplinary pain center than the general Danish population. Furthermore, 58% of patients had scores indicating either depressive or anxiety disorders. Anxiety and depressive disorder have been shown to be associated with the presence or clinical course of chronic pain. Several previous surveys have shown that individuals with chronic pain in the general population are more likely to have a psychological or psychiatric disorder [31, 32, 33]. Our findings suggest that individuals with severe

chronic pain had significantly lower QOL scores and significantly higher depression scores than individuals without chronic pain.

The weighting of the EQ-5D varies by country; therefore, it is necessary to compare our results to other EQ-5D studies in Japan. We found that the utility value of respondents with severe chronic pain was 0.73, which is lower than that of patients with chronic renal failure (0.798) [34] and chronic schizophrenia (0.75) [35] in Japanese QOL studies that have used EQ-5D (Table 6).

The reported K6 scores also showed that there is a high burden of mood disorder among those with chronic pain: the mean K6 score in the severe CP group was 5.2; a K6 score over 5 points is considered to indicate mood disorder in the Japanese population [11]. Bair et al. also reported that among primary care patients with chronic musculoskeletal pain, comorbid depression or anxiety is strongly associated with more severe pain and greater disability [41]. These results indicate that persistent pain has an adverse association with psychological distress and QOL, and underline the need to prevent physical dysfunction and psychological disorders caused by long-lasting pain.

Weather and pain

Many patients with chronic pain complain that their condition is aggravated by changes in the weather [5, 6]. Several studies support the view that meteorological factors (e.g. low temperature, high atmospheric pressure, high or increased relative humidity) can affect musculoskeletal pain [42] and rheumatic pain [43, 44], while others have found a weak or no association [45, 46, 47]. We found that body movement, cold conditions, and bad weather were associated with the aggravation of pain (Table 2). Conversely, warm conditions and rest were associated with amelioration of pain. Approximately 25% of respondents with chronic pain perceived that changes in the weather affected their chronic pain. Moreover, almost all the respondents who reported that their pain was affected by bad weather also reported that weather changes predicted an increase in pain. Our findings show that not only weather changes, but also impending bad weather appear to be responsible for increases in chronic pain.

Family composition and chronic pain

Interesting relationships between chronic pain and family structure were observed. Previous studies have reported that individuals living alone, or who are divorced, have a higher prevalence of musculoskeletal pain [48, 49, 50]. We found that people living alone report more intense chronic pain than people living with three or more other people. This may be related to the radical change in the family structure of modern Japan, which is characterized by an increase in the proportion of one-person households from 18% to 25.5% between 1986 and 2010 [7]. A sharp increase in the proportion of elderly individuals living alone (from 6% to 14%) was also seen during this period. Based on these data, the number of elderly individuals suffering from loneliness is predicted to increase markedly in the future, and become a major social issue in Japanese society. Given this prediction, measures need to be taken to maintain musculoskeletal function and psychological health to facilitate participation in the wider community.

Work loss due to chronic pain

In the United States, an average of 5.2 hours/week of productive time was lost due to musculoskeletal pain [51] and individuals with work-related pain lost 101.8 million workdays owing to back pain [52]. Another study revealed that the estimated total impact of chronic pain among 2,459 employees was approximately \$US4607 per employee per year for pain-related health-care including the medical and pharmacy costs. [53]. We found that 234 individuals missed

Table 6. EQ-5D value sets reported by clinical studies in Japan.

Value set	Status	N	Author	Published
1	Full health			
0.846	Diabetes mellitus type 2	220	Sakamaki H. et al. [36]	2006
0.808	Asthma	54	Oga T. et al. [37]	2003
0.798	Chronic renal failure	71	Tajima R. et al. [34]	2010
0.75	Chronic schizophrenia	47	Nakamae T. et al. [35]	2010
0.665	Dementia, Alzheimer type	72	Hachimori A. et al. [38]	2009
0.49	Arteriosclerosis obliterans (critical limb ischemia)	289	Aramoto H. et al. [39]	2003
0.37	Destructive spondyloarthritis with rheumatoid arthritis	25	Uehara M. et al. [40]	2012
0	Death			

doi:10.1371/journal.pone.0129262.t006

work or housework on at least one day per year due to pain, and the mean duration of absence from work due to pain was 9.6 days. Furthermore, 55 of these individuals were absent from their work for >1 week. We calculated the economic loss due to chronic pain based on the data of mean work days [54] and the mean annual income of each sector for different age groups [55] and the population by labor force status [7]. Applying these results to the Japanese work environment, we estimate that overall work loss due to chronic pain totaled approximately ¥1,953 billion (US\$19.9 billion) in Japan in 2012. When the loss of opportunity to work, a decrease in employment capacity and the burden of care for families are also taken into account, the increase in socioeconomic costs due to chronic pain is likely to be much greater.

Limitations

The limitation of this study was the relatively low response rate (43.8%), which may have influenced the prevalence rate of chronic pain that we report. As shown in Table 5, there is a wide variety of response rates that appear to depend on the country studied or research methods used. The mean response rate of all surveys listed in Table 5 was 63 ± 20.5%, in two of the studies the response rate was below 40%. We did not offer remuneration or reward for the respondents to avoid introducing a potential response bias, but this might explain why the response rate was not higher.

We focused on the relationship between chronic pain and the climate or environmental situation in this study. We did not measure or quantify these kinds of environmental factors because the respondents did not recognize precise atmospheric pressure or temperature. However, almost half of respondents believe their pain to be related to some kind of environmental factor. Our data imply that the further investigation of sensory information from the point of view of environmental conditions may provide us with a new approach to overcoming formidable chronic pain.

Conclusion

We found that the prevalence of chronic pain was approximately 40% in a general Japanese population. Chronic pain has a significant impact on occupational and daily social life, and seriously affects psychological health. As the population of Japan ages, it is important to recognize that chronic pain is a serious social issue, which should be addressed by the entire Japanese society. Specific and effective interventions are needed to reduce the prevalence of musculoskeletal pain and its debilitating effects. Apart from the physical disabilities associated with chronic pain, our findings show that chronic pain is associated with mental health issues, decreased QOL and social loss due to absence from work. Our data provide a scientific basis for estimating the burden of chronic pain in Japanese communities. National countermeasures

are required to address chronic pain, including the promotion of daily exercise habits to address persistent musculoskeletal pain.

Supporting Information

S1 Table. The comparison of average demographical data between Owariasahi and Japan in 2012.

(TIF)

Author Contributions

Conceived and designed the experiments: SI TU MN YPA TI TK MI. Performed the experiments: SI TU MN YPA. Analyzed the data: FK TH SI. Contributed reagents/materials/analysis tools: SI FK. Wrote the paper: SI.

References

1. Bowsher D, Rigge M, Sopp L. Prevalence of chronic pain in the British population: a telephone survey of 1037 households. *Pain Clinic*. 1991; 4: 223–230.
2. Andersson HI, Ejlertsson G, Leden I, Rosenberg C. Chronic pain. in a geographically defined general population: studies of differences in age, gender, social class, and pain localization. *Clin J Pain*. 1993; 9: 174–182. PMID: [8219517](#)
3. Hattori S, Takeshima N, Kimura N, Yamamoto K, Mizutani A, Noguchi T. The clinical perspective on chronic pain management in Japan. *Pain Clinic*. 2004; 25: 1541–1551.
4. Nakamura M, Nishiwaki Y, Ushida T, Toyama Y. Prevalence and characteristics of chronic musculoskeletal pain in Japan. *J Orthop Sci*. 2011; 16: 424–432. doi: [10.1007/s00776-011-0102-y](#) PMID: [21678085](#)
5. Weir Mitchell S. The relations of pain to weather: being a study of the natural history of a case of traumatic neuralgia. *Am J Med Sci*. 1877; 73: 305–329.
6. Shutty MS Jr, Cundiff G, DeGood DE. Pain complaint and the weather: weather sensitivity and symptom complaints in chronic pain patients. *Pain*. 1992; 49: 199–204. PMID: [1608646](#)
7. The Statistics Bureau of the Ministry of Internal Affairs and the Communications. *Japan Statistical Yearbook*. 2012 (in Japanese). Available: <http://www.stat.go.jp/english/data/henkan/back61/index.htm>
8. EuroQol Group. EuroQol—a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Policy*. 1990; 16: 199–208. PMID: [10109801](#)
9. Ikeda S, Ikegami N. Preference-based measure. *The QOL Measurement Handbook*. Tokyo: Igaku-Shoin. (in Japanese). 2001.
10. Kessler RC, Andrews G, Colpe LJ, Hiripi E, Mroczek DK, Normand SL, et al. Short screening scales to monitor population prevalences and trends in non-specific psychological distress. *Psychol Med*. 2002; 32: 959–976. PMID: [12214795](#)
11. Furukawa TA, Kawakami N, Saitoh M, Ono Y, Nakane Y, Nakamura Y, et al. The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *Int J Meth Psych Res*. 2008; 17: 152–158.
12. Crook J, Rideout E, Browne G. The prevalence of pain complaints in a general population. *Pain*. 1984; 18: 299–314. PMID: [6728496](#)
13. Croft P, Rigby AS, Boswell R, Schollum J, Silman A. The prevalence of chronic widespread pain in the general population. *J Rheumatol*. 1993; 20: 710–713. PMID: [8496870](#)
14. Elliott AM, Smith BH, Penny KI, Smith WC, Chambers WA. The epidemiology of chronic pain in the community. *Lancet*. 1999; 354: 1248–1252. PMID: [10520633](#)
15. Blyth FM, March LM, Brnabic AJ, Jorm LR, Williamson M, Cousins MJ. Chronic pain in Australia: a prevalence study. *Pain*. 2001; 89: 127–134. PMID: [11166468](#)
16. Catala E, Reig E, Artes M, Aliaga L, Lopez JS, Segu JL. Prevalence of pain in the Spanish population: telephone survey in 5000 homes. *Eur J Pain*. 2002; 6: 133–40. PMID: [11900473](#)
17. Ng KF, Tsui SL, Chan WS. Prevalence of common chronic pain in Hong Kong adults. *Clin J Pain*. 2002; 18: 275–281. PMID: [12218497](#)

18. Rustoen T, Wahl AK, Hanestad BR, Lerdal A, Paul S, Miaskowski C. Prevalence and characteristics of chronic pain in the general Norwegian population. *Eur J Pain*. 2004; 8: 555–565. PMID: [15531224](#)
19. Breivik H, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D. Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. *Eur J Pain*. 2006; 10: 287–333. PMID: [16095934](#)
20. Moulin DE, Clark AJ, Speechley M, Morley-Forster PK. Chronic pain in Canada—prevalence, treatment, impact and the role of opioid analgesia. *Pain Res Manag*. 2002; 7: 179–184. PMID: [12518174](#)
21. Neville A, Peleg R, Singer Y, Sherf M, Shvartzman P. Chronic pain: a population-based study. *Isr Med Assoc J*. 2008; 10: 676–680. PMID: [19009944](#)
22. Sa KN, Baptista AF, Matos MA, Lessa I. Chronic pain and gender in Salvador population. *Brazil. Pain*. 2008; 139: 498–506. doi: [10.1016/j.pain.2008.06.008](#) PMID: [18672325](#)
23. Yeo SN, Tay KH. Pain prevalence in Singapore. *Ann Acad Med Singapore*. 2009; 38: 937–942. PMID: [19956814](#)
24. Johannes CB, Le TK, Zhou X, Johnston JA, Dworkin RH. The prevalence of chronic pain in United States adults: results of an Internet-based survey. *J Pain*. 2010; 11: 1230–1239. doi: [10.1016/j.jpain.2010.07.002](#) PMID: [20797916](#)
25. Toblin RL, Mack KA, Perveen G, Paulozzi LJ. A population-based survey of chronic pain and its treatment with prescription drugs. *Pain*. 2011; 152: 1249–1255. doi: [10.1016/j.pain.2010.12.036](#) PMID: [21397401](#)
26. Raftery MN, Sarma K, Murphy AW, De la Harpe D, Normand C, McGuire BE. Chronic pain in the Republic of Ireland—community prevalence, psychosocial profile and predictors of pain-related disability: results from the Prevalence, Impact and Cost of Chronic Pain (PRIME) study, part 1. *Pain*. 2011; 152: 1096–1103. doi: [10.1016/j.pain.2011.01.019](#) PMID: [21450402](#)
27. Azevedo LF, Costa-Pereira A, Mendonca L, Dias CC, Castro-Lopes JM. Epidemiology of chronic pain: a population-based nationwide study on its prevalence, characteristics and associated disability in Portugal. *J Pain*. 2012; 13: 773–783. doi: [10.1016/j.jpain.2012.05.012](#) PMID: [22858343](#)
28. Kurita GP, Sjogren P, Juel K, Hojsted J, Ekholm O. The burden of chronic pain: a cross-sectional survey focussing on diseases, immigration, and opioid use. *Pain*. 2012; 153: 2332–2338. doi: [10.1016/j.pain.2012.07.023](#) PMID: [22959600](#)
29. Shibata M, Ninomiya T, Jensen M. P, Anno K, Yonemoto K, et al. Alexithymia Is Associated with Greater Risk of Chronic Pain and Negative Affect and with Lower Life Satisfaction in a General Population: The Hisayama Study. *PLoS One*. 2014; 9(3): e90984. doi: [10.1371/journal.pone.0090984](#) PMID: [24621785](#)
30. Becker N, Sjogren P, Bech P, Olsen AK, Eriksen J. Treatment outcome of chronic non-malignant pain patients managed in a Danish multidisciplinary pain centre compared to general practice: a randomised controlled trial. *Pain*. 2000; 84: 203–211. PMID: [10666525](#)
31. Ohayon MM. Specific characteristics of the pain/depression association in the general population. *J Clinical Psychiat*. 2004; 65: 5–9.
32. Smith GR. The epidemiology and treatment of depression when it coexists with somatoform disorders, somatization, or pain. *Gen Hosp Psychiat*. 1992; 14: 265–272. PMID: [1505748](#)
33. Von Korff M, Simon G. The relationship between pain and depression. *Br J Psychiatry Suppl*. 1996; 30: 101–108. PMID: [8864155](#)
34. Tajima R, Kondo M, Kai H, Saito C, Okada M, Takahashi H, et al. Measurement of health-related quality of life in patients with chronic kidney disease in Japan with EuroQol (EQ-5D). *Clin Exp Nephrol*. 2010; 14: 340–348. doi: [10.1007/s10157-010-0304-1](#) PMID: [20567874](#)
35. Nakamae T, Kitabayashi Y, Okamura A, Shibata K, Iwahashi S, Naka F, et al. Insight and quality of life in long-term hospitalized Japanese patients with chronic schizophrenia. *Psychiat Clin Neuros*. 2010; 64: 372–376.
36. Sakamaki H, Ikeda S, Ikegami N, Uchigata Y, Iwamoto Y, Origasa H, et al. Measurement of HRQL using EQ-5D in patients with type 2 diabetes mellitus in Japan. *Value Health*. 2006; 9: 47–53. PMID: [16441524](#)
37. Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T, Mishima M. A comparison of the responsiveness of different generic health status measures in patients with asthma. *Qual Life Res*. 2003; 12: 555–563. PMID: [13677500](#)
38. Hachimori A, Yasuda A, Homma A, Asada T, Ikeda M, et al. Changes in the comprehensive-health-related QOL of persons with dementia of Alzheimer type (DAT) treated with dementia medicine and their primary caregivers. *Jpn J Geriatric Psych*. 2009; 20: 1009–1021.
39. Aramoto H, Oshiro H, Shigematsu H, Yasuda K, Nishibe T, et al. Survey on quality of life (QOL) in patients with arteriosclerosis obliterans (ASO). *J Jpn Coll Angiol*. 2003; 43: 9–13.

40. Uehara M, Takahashi J, Hirabayashi H, Ogihara N, Mukaiyama K, Kuraishi S, et al. Evaluation of clinical results and quality of life after surgical reconstruction for rheumatoid cervical spine. *Spine J.* 2013; 13: 391–396. doi: [10.1016/j.spinee.2012.11.012](https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.11.012) PMID: [23253692](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23253692/)
41. Bair MJ, Wu J, Damush TM, Sutherland JM, Kroenke K. Association of depression and anxiety alone and in combination with chronic musculoskeletal pain in primary care patients. *Psychosom Med.* 2008; 70: 890–897. doi: [10.1097/PSY.0b013e318185c510](https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e318185c510) PMID: [18799425](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18799425/)
42. Hildebrandt VH, Bongers PM, van Dijk FJ, Kemper HC, Dul J. The influence of climatic factors on non-specific back and neck-shoulder disease. *Ergonomics.* 2002; 45: 32–48. PMID: [11964193](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11964193/)
43. Patberg WR, Nienhuis RL, Veringa F. Relation between meteorological factors and pain in rheumatoid arthritis in a marine climate. *J Rheumatol.* 1985; 12: 711–715. PMID: [4057193](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4057193/)
44. Strusberg I, Mendelberg RC, Serra HA, Strusberg AM. Influence of weather conditions on rheumatic pain. *J Rheumatol.* 2002; 29: 335–338. PMID: [11838853](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11838853/)
45. Gorin AA, Smyth JM, Weisberg JN, Affleck G, Tennen H, Urraw S, et al. Rheumatoid arthritis patients show weather sensitivity in daily life, but the relationship is not clinically significant. *Pain.* 1999, 81: 173–177. PMID: [10353505](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10353505/)
46. Redelmeier DA, Tversky A. On the belief that arthritis pain is related to the weather. *Proc Natl Acad Sci USA.* 1996; 93: 2895–2896. PMID: [8610138](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8610138/)
47. Wilder FV, Hall BJ, Barrett JP. Osteoarthritis pain and weather. *Rheumatology.* 2003; 42: 955–958. PMID: [12730507](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12730507/)
48. Sato J, Itano Y, Funakubo M, Mizoguchi H, Itoh M, Mori R. Low barometric pressure aggravates neuropathic pain in guinea pigs. *Neurosci Lett.* 2011; 503: 152–156. doi: [10.1016/j.neulet.2011.08.030](https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.08.030) PMID: [21888946](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21888946/)
49. Soares JJ, Sundin O, Grossi G. Age and musculoskeletal pain. *Int J Behav Med.* 2003; 10: 181–190. PMID: [12763710](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12763710/)
50. Soares JF, Jablonska B. Psychosocial experiences among primary care patients with and without musculoskeletal pain. *Eur J Pain.* 2004; 8: 79–89. PMID: [14690678](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14690678/)
51. Stewart WF, Ricci JA, Chee E, Morganstein D, Lipton R. Lost productive time and cost due to common pain conditions in the US workforce. *JAMA.* 2003; 290: 2443–2454. PMID: [14612481](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14612481/)
52. Guo HR, Tanaka S, Halperin WE, Cameron LL. Back pain prevalence in US industry and estimates of lost workdays. *Am J Public Health.* 1999; 89: 1029–1035. PMID: [10394311](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10394311/)
53. Pizzi L, Carter C, Howell J, Vallow S, Crawford A, Frank E. Work loss, healthcare utilization, and costs among US employees with chronic pain. *Disease Management & Health Outcomes.* 2005; 13: 201–208.
54. Ministry of Health, Labour and Welfare Japan. Final Report of Monthly Labour Survey 2012 (in Japanese).
55. National Tax Agency Japan. National Tax Agency report 2012. (in Japanese).

Mechanisms of and treatments for chronic pain in the musculoskeletal system

Toshihiko Yamashita

Department of Orthopaedic Surgery, Sapporo Medical University School of Medicine

Abstract

The incidence of chronic pain among the adult Japanese population has been reported to be around 23%. In the majority of cases, the site of chronic pain is located in the musculoskeletal system, such as the lumbar spine, neck and shoulder joint. Based on the pain mechanism, musculoskeletal chronic pain is classified as chronic nociceptive pain, neuropathic pain or mixed pain. Psycho-social factors often affect clinical symptoms in chronic pain cases.

The first choice of medication for chronic nociceptive pain, resulting from conditions such as inflammation or degeneration of joints or spine, is nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs). Cox 2 selective inhibitors should be used in cases of long-term use to avoid gastrointestinal problems. Although opioids may be applied in cases in which NSAIDs have no effect, attention should be paid to potential side effects such as nausea and constipation, abuse and addiction. Physical therapy including muscle stretching and strengthening is a very important therapeutic modality for chronic nociceptive pain. Surgical treatment, such as arthroplasty and spinal fusion, may also be applied in cases in which conservative treatments fail.

As NSAIDs are not effective for neuropathic pain caused by disorders and diseases of nervous system, pregabalin (Ca²⁺ channel blocker), anti-depressants and opioids may be applied. Surgery intervention, including laminectomy, discectomy or neurolysis for the purpose of nerve decompression, may be applied in cases in which conservative treatment fail or nerve palsy is observed. For difficult chronic pain cases with psycho-social factors, a multidisciplinary approach including cognitive behavioral therapy should be considered.

Keywords

**Musculoskeletal system; Nociceptive pain; Neuropathic pain;
Medication; Physical therapy**

Received: 6 November 2015

運動器慢性痛—メカニズムと臨床的アプローチ—

山下 敏彦

札幌医科大学医学部 整形外科学講座

はじめに

最近の大規模疫学調査によれば、わが国の成人における慢性痛を有する人の割合は極めて高いと言える。20歳以上の慢性痛保有率は、松平ら⁸⁾の20,044人を対象とした調査では22.9%、矢吹ら¹⁸⁾の41,597人対象の調査でも22.5%と報告されている。いずれの調査においても、慢性痛の部位としては腰部を筆頭に肩、頸などの「運動器」が大多数を占めることが示されている(Fig.1)。

「運動器」とは、骨・関節・筋肉・神経など身体を動かす器官を指す。Nakamuraら¹¹⁾の厚生労働科学研究による調査報告では、18歳以上の国民の15.4%が運動器関連の慢性痛を有していた。すなわち、6~7人に1人の日本人成人が運動器疾患に由来する慢性痛を有していることになる。

運動器の慢性痛は痛みのメカニズムから、慢性侵害受容性疼痛 (chronic nociceptive pain) と、神経障害性疼痛 (neuropathic pain) に大別される。実際の臨床症例では、この両者が関与している混合性疼痛 (mixed pain) の症例も多い。また、侵害受容性・神経障害性疼痛のいずれにおいても、心理・社会的要因が疼痛の遷延化に関与したり、逆に遷延する疼痛が患者の心理状態に影響を及ぼす場合がある。

運動器慢性痛のメカニズム

1. 慢性侵害受容性疼痛

侵害受容性疼痛とは、「生体組織を傷害するか、傷害する可能性のある侵害刺激 (noxious stimuli) により、侵害受容器 (nociceptor) が興奮して生じる痛み」と定義される。関節や脊椎組織の炎症や変形、不安定性などの要因により、関節・脊椎とその周囲組織における侵害受容器に侵害刺激が持続的あるいは反復的に加えられることにより発生する。変形性関節症、変形性脊椎症、関節リウマチなどに伴う痛みで代表される。

(1) 炎症による痛み

組織の損傷・変性・感染あるいはリウマチ性疾患などにより炎症が生じると、種々の内因性発痛物質が放出され、侵害受容器を刺激し疼痛を引き起こす。

損傷組織自体からは、ブラジキニン、ATP、K⁺などが放出される。ブラジキニンは発痛作用や血管拡張作用を有する。血小板からセロトニンが、肥満細胞からヒスタミンが、炎症細胞からはサイトカイン、プロスタグランジン (PG), セロトニンが放出される。これらの炎症メディエーターは侵害受容器に対し興奮作用 (excitation) や興奮増強作用 (modulation) を及ぼし痛みを発生する (Fig.2)¹⁵⁾。また、炎症により侵害受容器に存在する TRPV1 (transient receptor

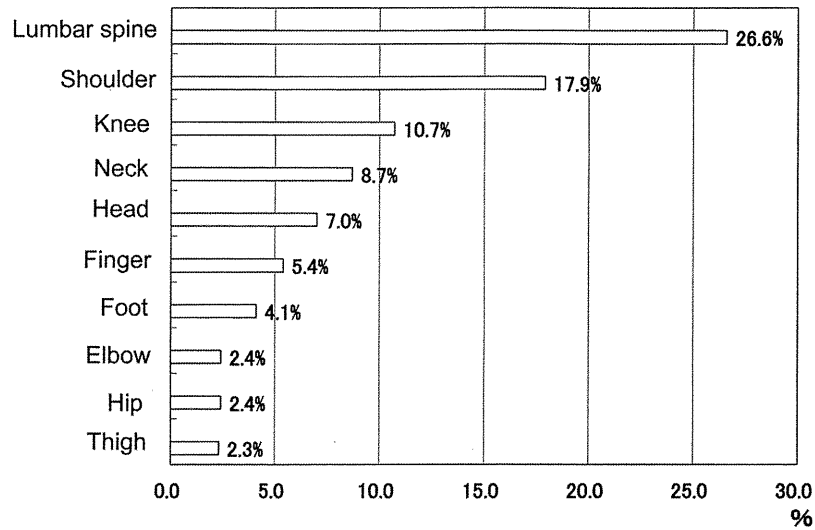


Fig.1 Sites of chronic pain.
(modified from Matsudaira et al., 2011)

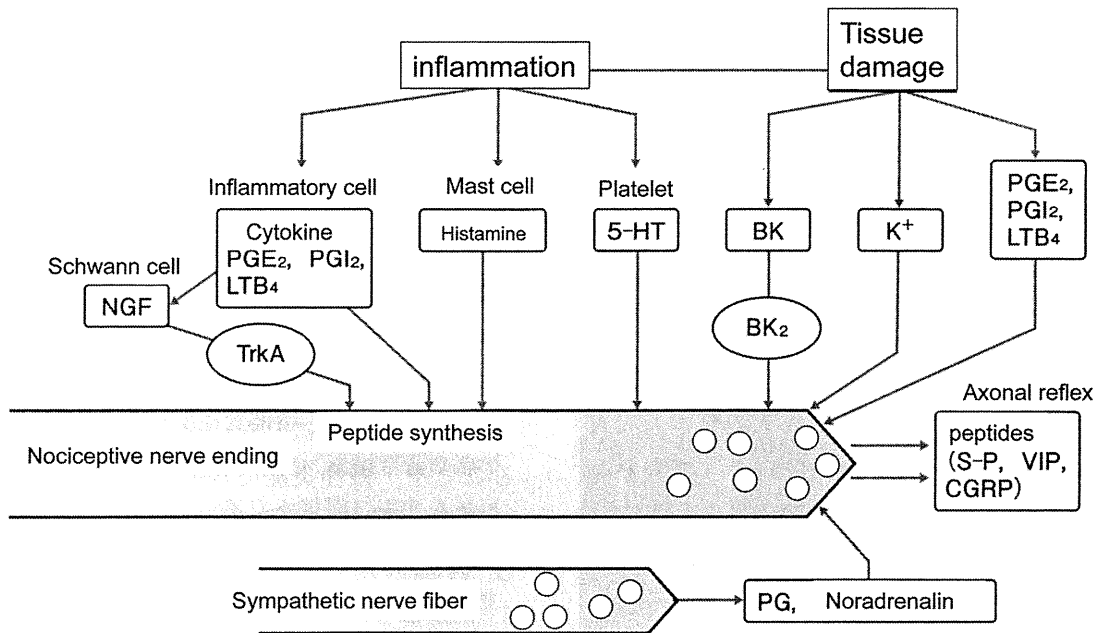


Fig.2 Mechanisms of inflammatory pain.
(modified from Omote, 2000)

potential vanilloid subfamily¹⁾などのイオンチャンネルが活性化し、痛みに対する感受性が亢進する¹²⁾。すなわち、感作(sensitization)が起こり痛みの遷延化・慢性化をもたらす。

(2) 運動器の構築学的・運動学的異常による痛み

脊柱や関節の変形やアライメント異常は、これら自体や周囲の組織に過剰な力学的ストレスを付加し、侵害受容器を刺激して痛みを起こ

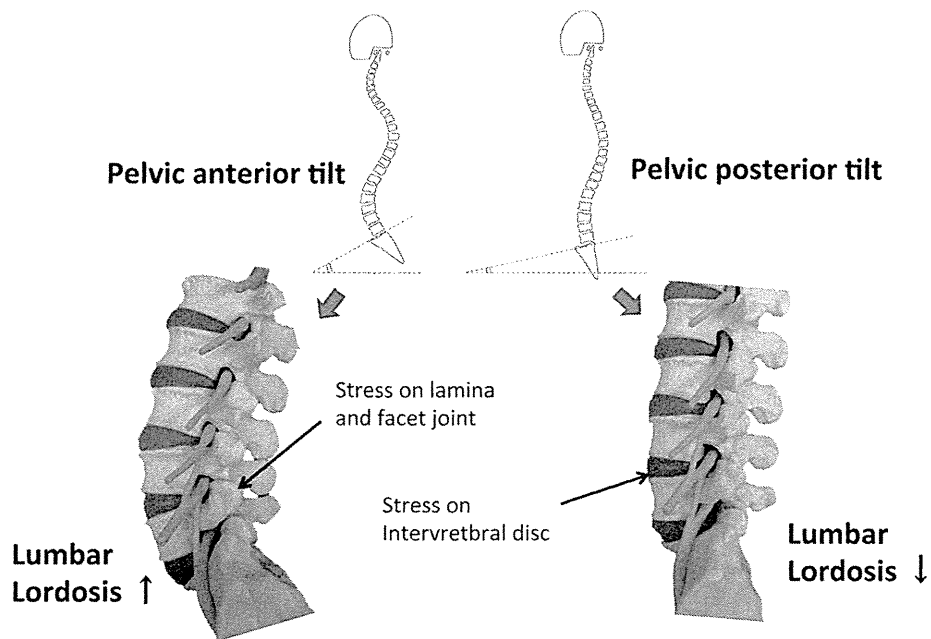


Fig.3 Correlation between pelvic tilt and alignment of lumbar spine.
(modified from Kaneoka, 2011)

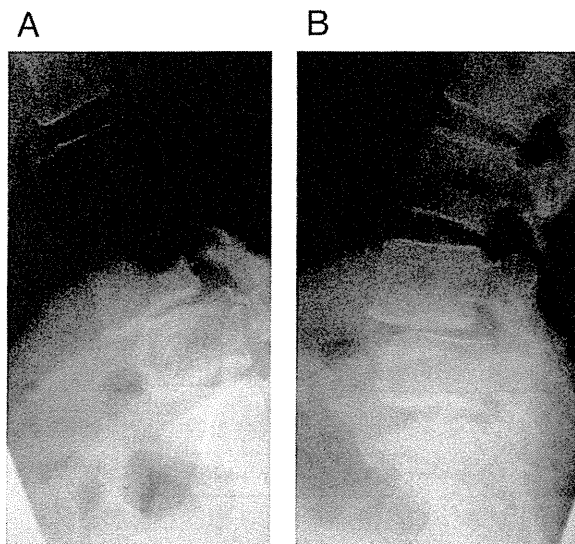


Fig.4 L4 / L5 spondylolisthesis, 48-year old woman.

Lateral X-ray films of the lumbar spine (A: flexion position, B: extension position) show L4/L5 intervertebral instability.

す。日常生活上の体動や歩行により痛みは増強し、慢性的な痛みとなる。変形性脊椎症・関節症や姿勢不良などが原因として挙げられる (Fig.3)⁴⁾。

脊椎の椎間不安定性や関節の動揺性・不安定性も、反復する侵害刺激を受容器に加え、慢性痛の原因となる。腰椎変性すべり症・分離すべり症や靭帯損傷、変形性関節症などが原因疾患となる (Fig.4)。

(3) 筋肉由来の痛み

上記の不良姿勢や、脊柱・関節のアライメント異常・変形などの要因は、脊柱や関節周囲の筋肉への負荷増大や緊張をもたらす。すると筋線維や筋膜、筋付着部に存在する侵害受容器が興奮し慢性痛を引き起こす。

筋収縮や筋痙攣に伴う筋虚血も疼痛の原因となる。血流の遮断により局所の pH が低下する。また酸素の供給低下により代謝は乳酸の形成に傾く。さらに筋収縮と細胞破壊に伴い

ATP が放出される。これらは、筋組織に分布する神経に存在する ASIC (acid sensing ion channel) や TRPV1 などの酸感受性イオンチャネルを活性化し痛みを発生する¹⁰⁾。

2. 神経障害性疼痛

神経障害性疼痛は、「体性感覚系に対する病変や疾患によって直接的に引き起こされる疼痛」と定義される⁷⁾。椎間板ヘルニアに伴う神経根性疼痛や肘部管症候群などの絞扼性神経障害など比較的頻繁に遭遇する疾患から、複合性局所疼痛症候群 (CRPS: complex regional pain syndrome) や脊椎手術後遺残疼痛 (FBSS: failed back surgery syndrome) などきわめて難治性の疾患まで多様な病態が含まれる。神経障害性疼痛の発生や難治化には、末梢神経および中枢神経システムにおける可塑性 (plasticity) が関与している。

(1) 末梢神経性メカニズム

① 異所性発火

神経細胞・線維に損傷や炎症が生じると、神経細胞における電位依存性の Na^+ チャネルが活性化し痛みの信号を発生する。この現象を異所性発火 (ectopic firing) と呼ぶ。炎症に伴い神経細胞における Na^+ チャネルの発現が促進される。さらに神経線維の傷害や脱髄により、 Na^+ チャネルの増加・蓄積や、 Na^+ チャネルのサブタイプの分布や配置に変化が生じると、可塑性変化が不可逆的となり難治化する¹⁹⁾。

② 交感神経の関与

末梢神経障害モデルでは、交感神経の発芽 (sprouting) が起こり、交感神経線維が後根神経節 (DRG) 細胞を取り囲む現象 (basket formation) が生じることが報告されている。このため交感神経活動が疼痛を誘発し (sensory-sympathetic connection), 慢性疼痛の原因となる⁹⁾。

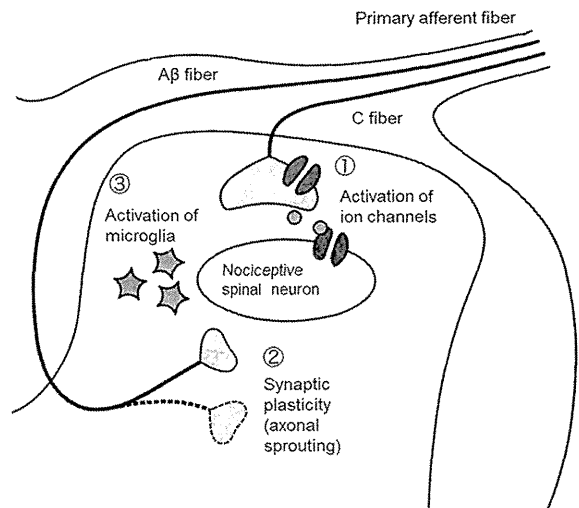


Fig.5 Mechanisms of central sensitization at the spinal dorsal horn. (modified from Yamashita, 2013)

(2) 中枢神経性(脊髄性)メカニズム

① 二次ニューロンの興奮性亢進

一次求心性ニューロンからの侵害信号入力が増延化すると、脊髄後角の二次ニューロンが過敏になる。この現象は中枢性感作 (central sensitization) と呼ばれる。二次ニューロンに存在するイオンチャネル型のグルタミン酸レセプターである NMDA (N-methyl-D-aspartate) 受容体の活性化やリン酸化により、細胞内 Ca^{2+} 濃度が上昇し、一酸化窒素 (NO) や PG などの痛覚促進物質が産生される (Fig.5-①)^{1,3)}。

② 脊髄後角の一次ニューロン終末発芽

ラットの坐骨神経切断モデルでは、軸索を切断された DRG ニューロンの A β 線維は、脊髄後角における本来の終止部分である深層 (III 層) から、本来 C 線維が終止する浅層 (II 層) へ発芽することが報告されている。このため、本来非侵害情報であるべき信号を、侵害信号と誤って中枢へと伝えてしまう現象が生じうる。このメカニズムがアロディニアなどの慢性的痛覚過

Table 1 Differentiation between nociceptive pain and neuropathic pain

	Nociceptive pain	Neuropathic pain
Nervous lesion in images	No	Yes
Pain area	Localizing in and around the lesion	Corresponding to the area innervated by affected nerve
Relation to posture or motion	Yes (relief at rest)	No
Local findings	Tenderness, knock pain, swelling etc.	No

敏に関与しているものと考えられている (Fig.5-②)⁶⁾。

③ グリア細胞の活性化

近年、脊髄におけるマイクログリアやアストロサイトなどのグリア細胞の活性化が、神経障害性疼痛の発現に関与していることが報告されている。グリア細胞から、サイトカイン、PG, NO, ATPなどが放出され、脊髄後角の一次、二次ニューロンの興奮性が亢進し慢性疼痛を引き起こす (Fig.5-③)¹⁷⁾。

方、侵害受容性疼痛では、体動による疼痛の増強や、圧痛・叩打痛などの局所所見を呈する (Table 1)²⁰⁾。

ただし、神経障害性疼痛では、炎症性機序が主体で症状が可逆的な場合と、高度な神経傷害や疼痛遷延化により症状が不可逆の状態に陥っている場合がある。両者の判別は必ずしも容易ではないが、後者では次に挙げるような臨床的サインを示すことがしばしばある。① 非ステロイド抗炎症薬 (NSAIDs) の効果がなくなる (座薬、注射も含めて)、② 神経ブロック療法の効果がなくなる、③ 疼痛の部位が、神経学的所見や画像所見に基づく神経支配領域と一致しない、④ 身体所見や画像所見に比べ、疼痛の訴えが過剰である²⁰⁾。また、神経の過敏化によるアロディニア症状を呈することが多い。アロディニア症状を伴う神経障害性疼痛の診断には、神経障害性疼痛診断サポートツール¹⁴⁾ や Pain DETECT¹⁶⁾が有用である。

運動器慢性痛の臨床的アプローチ

1. 運動器慢性痛の診断 (侵害受容性疼痛と神経障害性疼痛の見極め)

問診、理学的所見・画像所見の分析を確実に行えば、患者の有する痛みが、骨・関節・筋・靭帯など体性組織に由来するもの (侵害受容性疼痛) であるのか、神経組織由来のもの (神経障害性疼痛) であるのかを見極めることは決して難しくはない。すなわち、神経障害性疼痛では、画像上の神経病変の高位に一致した神経領域に疼痛・しびれが出現することが原則である。一

2. 慢性侵害受容性疼痛の治療

薬物療法としては、NSAIDsが中心となる。ただし、NSAIDsの服用により消化管障害や腎機能障害をきたすことがあり、長期間の処方が必要な場合には COX2 選択的阻害薬 (セレコキ

シブなど)の使用を考慮すべきである。腰痛診療ガイドライン等ではアセトアミノフェンが推奨されている¹³⁾。そのほかRAに対してはステロイドや抗リウマチ薬、筋緊張が強い症例には筋弛緩薬や抗不安薬が用いられる。

これらの薬剤が無効な強い疼痛を訴える場合は、オピオイドの使用が考慮される。非癌性慢性痛に保険適応があるオピオイドには、弱オピオイドで麻薬指定されていないトラマドール、ブプレノルフィンパッチや、強オピオイドで麻薬指定されているフェンタニルパッチ、塩酸モルヒネなどがある。運動器の慢性侵害受容性疼痛に対しては、まず弱オピオイドからの使用を考慮する。その際、悪心・嘔吐や便秘などの副作用が高率に発生するので注意が必要である。強オピオイドは、強力な鎮痛作用を発揮する一方、呼吸抑制・意識障害など重大な副作用が発生する可能性がある。また、乱用・中毒などの防止のため、処方・薬剤管理の厳格化が求められる。

理学療法は重要な治療手段と言える。温熱・電気療法などの物理療法と、ストレッチングや筋力訓練などの運動療法からなる。近年、とくに運動療法の疼痛治療における重要性が強調されている。慢性痛患者では、廃用性の筋萎縮や脊柱・下肢アライメントの異常を伴う場合が少なくない。運動療法による脊柱・関節可動域の回復や姿勢の改善は疼痛の軽減に有効である。それに加えて、運動療法を継続することや周囲からの励ましによるモチベーションアップが、脳内のドーパミン・システムに影響し鎮痛効果をもたらすことが指摘されている⁵⁾。また近年、筋収縮に伴い産生・分泌される cytokine (myokine) や、筋収縮時に発現する転写調節因子 PPAR- γ とその共活性因子 PGC1- α は、抗炎症作用を有することが明らかにされている。

運動を行うことにより、全身の慢性炎症が抑制される可能性がある²⁾。

手術療法としては、炎症等による発痛組織の除去を目的としたものとして、人工関節置換術、病巣搔爬術などがある。また、脊柱・関節の不安定性による侵害刺激の除去を目的とするものに、脊椎固定術、椎体形成術、靭帯再建術、関節固定術などがある。

3. 神経障害性疼痛の治療

神経障害性疼痛に対しては、原則的に NSAIDs は無効である。プレガバリンは神経障害性疼痛に対する保険適応がある。その他、下行性疼痛抑制系賦活薬 (抗うつ薬 [三環系抗うつ薬, SNRI など], ノイロトロピン, カルシトニンなど), Na⁺チャネルブロッカー (メキシレチンなど), オピオイド等が試みられる。

神経障害性疼痛においても、慢性期の症例では廃用性障害による身体機能不全に陥っており、その回復のための運動療法は重要である。

難治性の神経障害性疼痛に対する神経ブロック療法の効果は限定的だとされているが、交感神経ブロックが有効な場合がある。また、脊髄電気刺激療法 (spinal cord stimulation: SCS) が有効なこともある。

保存療法無効例には、椎弓切除術、椎間板切除術、神経剥離術、神経移所術などの神経除圧手術の適応が考慮される。また脊柱・関節の不安定性や変形などが神経を傷害している場合には、矯正・固定術などが行われる。一方、CRPS, FBSS などきわめて難治性の症例に対する観血的治療の適応には慎重を期すべきである。

おわりに

運動器慢性痛の的確な治療のためには、まず詳細な病態分析により、患者の疼痛が、どのようなメカニズムにより発生し、その発生源すなわち責任病巣はどこなのかを的確に把握することが肝要である。

近年、Ca²⁺チャネルブロッカーやオピオイドなど有効な薬剤が登場し、われわれは運動器慢性痛に対し、以前よりも有力な治療手段を手に入れ、治療の選択肢が広がったと言える。しかし、これらの薬剤には比較的高頻度に副作用が発現することや乱用・中毒などの社会的問題を引き起こす危険性も伴う。患者の病態分析を確実にいき、その根拠に基づく薬剤処方を行うべきである。さらに患者の心理・社会的背景に対する洞察も重要であることを銘記すべきである。

心理的要因や社会的・環境的要因が関与し、難治性の臨床像を呈する症例に対しては、複数の診療科や職種が参加した集学的 (multidisciplinary) なアプローチが必要となる。今後、わが国においてもペインセンターの開設などを通して慢性痛に対する集学的診療体制が確立されることが望まれる。

文 献

- 1) 福岡哲男, 野口光一, 慢性疼痛の分子機構, *Clinical Neuroscience*, 20 (2002) 1100-1104.
- 2) 半場道子, 運動器活動は慢性炎症を抑制する, 運動器のサイエンス第6回, *臨整外*, 49 (2014) 808-810.
- 3) 痛みの教育コンテンツ, 厚生労働科学研究: 「痛み」に関する教育と情報提供システムの構築に関する研究班, 2012.
- 4) 金岡恒治, スポーツ選手の腰痛発生に関与する要因, 山下敏彦 (編), *スポーツと腰痛 メカニズム&マネジメント*, 金原出版, 2011, pp131-137.
- 5) 紺野慎一, ドパミンシステムと痛み, *臨整外*, 46 (2011) 343-346.
- 6) 熊澤孝朗, 慢性痛の神経生理学的メカニズム, *関節外科*, 20 (2001) (増刊号) 7-14.
- 7) Loeser, J.D., Treede, R-D., The Kyoto protocol of IASP Basic Pain Terminology, *Pain*, 137 (2008) 473-477.
- 8) 松平浩, 竹下克志, 久野木順一, 山崎隆志, 原慶宏, 山田浩司, 高木安雄, 日本における慢性疼痛の実態—Pain Associated Cross-sectional Epidemiological (PACE) survey 2009. JP—, *ペインクリニック*, 32 (2011) 1345-1356.
- 9) McLachlan, E.M., Lanig, W., Devor, M., Michaelis, M., Peripheral nerve injury triggers noradrenergic sprouting within dorsal root ganglia, *Nature*, 363 (1993) 543-546.
- 10) 水村和枝, 筋性疼痛の最近の理解, *Progress in Medicine*, 27 (2007) 2098-2100.
- 11) Nakamura, M., Nishiwaki, Y., Ushida, T., Toyama, Y., Prevalence and characteristics of chronic musculoskeletal pain in Japan, *J. Orthop. Sci.*, 16 (2011) 424-432.
- 12) 中塚映政, 谷口亘, 藤田亜美, 熊本栄一, 痛みの伝導と神経伝達物質, *整・災外*, 52 (2009) 449-459.
- 13) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会, 腰痛診療ガイドライン策定委員会 (編), *腰痛診療ガイドライン2012*, 南江堂, 東京, 2012, pp21-22.
- 14) 小川節郎, 日本人慢性疼痛患者における神経障害性スクリーニング質問票の開発, *ペインクリニック*, 31 (2010) 1187-1194.
- 15) 表圭一, 疼痛機序についての概説, 疼痛と鎮痛, 並木昭義, 表圭一 (編), 南江堂, 東京, 2000, pp2-18.
- 16) 住谷昌彦, 竹下克志, 原慶宏, 山田芳嗣, 痛みの量的評価と質的評価, *脊椎脊髄*, 24 (2011) 354-360.
- 17) Watkins, L.R., Milligan, E.D., Maier, S.F., A driving force for pathological pain, *Trends Neurosci.*, 24 (2001) 450-455.
- 18) 矢吹省司, 牛田享宏, 竹下克志, 佐浦隆一, 小川節郎, 勝俣明子, 梶中聡, 日本における慢性疼痛保有者の実態調査. *Pain in Japan 2010* より, *臨整外*, 47 (2012) 127-134.

19) 山本詳子, 丸山泰司, 大石芳彰, 松富智哉, 鄭泰星, 井上敦子, 仲田義啓, 緒方宣邦, ナトリウムチャンネルと痛み—後根神経節電位依存性Naチャンネル, Nav1.9,の発現とその機能—, 緒方宣邦ほか(編), 痛みの基礎と臨床, 真興交易, 東京, 2003, pp40-60.

20) 山下敏彦, 運動器の痛み—メカニズムとその対策, 卒後研修講座, 整形外科, 64 (2013) 667-673.

Address for correspondence: Toshihiko Yamashita
Department of Orthopaedic Surgery,
Sapporo Medical University School of Medicine
S1 W16, Chuo-ku, Sapporo, 060-8543, Japan

【テーマ②】

リハビリテーションの観点から



新潟大学医学総合病院総合リハビリテーションセンター
病院教授・副部長

木村慎二

はじめに

2012年に発刊された日本整形外科学会作成の腰痛診療ガイドライン¹⁾では3カ月以上持続する慢性腰痛の治療法でGrade A(行うよう強く推奨される治療)として「認知行動療法」, 「運動療法」, 「小冊子を用いた患者教育」が示された。本ガイドラインをもとに, 各疼痛関連学会で「運動療法」, 「認知行動療法」に関しての教育研修講演, シンポジウムなどが開かれ, 慢性痛に対するこれらの治療法をいかに導入し, 確立していくかが議論されている。

元来, 腰痛の原因疾患として, 腰椎椎間板ヘルニア, 腰椎すべり症を含めた腰部脊柱管狭窄症などではインストゥルメンテーションを用いた腰椎固定術の術後成績は良好とされていた²⁾。しかしながら, 慢性腰痛に関しては, その複雑な病態から, 2007年にKikuchiによって, 「生物学的損傷」から「生物・心理・社会的疼痛症候群」へのパラダイムシフトが提唱された³⁾。それにともない, 認知行動療法をはじめとする心理療法や運動療法などのさまざまな治療と侵襲的治療の比較研究が行われている。Broxらは椎間板変性をともなう慢性腰痛に対して, インストゥルメント併用の固定術と運動療法を取り込んだ認知行動療法との2群間でRandomized Controlled Trialを行い, 両者間では治療成績に差がない, つまり認知行動療法に積極的な

運動を組み合わせると, 固定術とほぼ同程度の効果が得られることを報告している⁴⁾。また, 症候性の腰部脊柱管狭窄症患者をランダムに外科的減圧術群と6週間の理学療法群に割り付け, 2年後の身体機能を比較した臨床試験で, 両群に有意差がない結果も報告されている⁵⁾。

以上より, 慢性腰痛を含めた慢性痛の治療に関して, 日本では一般診療で普及していない認知行動療法をいかに治療体系に取り込むか, さらには脳・神経疾患や運動器疾患および, 高齢者などには馴染みのある運動療法を含めたリハビリテーション(以下, リハ)診療を本症にいかに取り込むかが今後の課題となる。

リハ診療と認知行動療法のかかわり

従来は, 臨床心理士や精神科医が, 認知行動療法の主な担い手だったが, チーム医療の流れのなかで, 認知行動療法は多職種連携のもとで達成するという考え方が広がってきた⁶⁾。理学療法士(PT), 作業療法士(OT)においても, 系統的に学べば実施可能であり, リハの効果もさらに上がることが『PT・OTのための認知行動療法入門』(Donaghy Mほか編)のなかで述べられている⁷⁾。Remeらは腰痛患者565名の心理的

【テーマ②】 リハビリテーションの観点から

調査を行い、不安障害が20.0%、身体表現性障害が17.9%、気分障害が13.4%にみられたことを報告している⁸⁾。侵襲的治療の適応がない腰痛患者に対しては、リハとして、筋力強化訓練、腰痛体操などのストレッチなどが行われる際、リハ療法士が前述の心理的問題点に対して、認知行動療法の知識や手法を会得していることは理想的と考えられる。慢性痛を抱え、困難な経験をしている多くの患者の特徴である否定的な思考、感情の負のサイクルを断ち切るという原理によって、さらにリハの効果が発揮されることが提唱されている⁷⁾。

実際の慢性痛に対する生物・心理・社会的アプローチを施行する際には、WHO(世界保健機関)が提唱するICF(International Classification of Functioning, Disability and Health: 国際生活機能分類)によって定められた心身機能・身体構造、活動、参加の内容を理解する必要がある。さらには個人因子(年齢、性別、性格、対処方法と経験)と環境因子(社会資源と態度、信念と技術)を総合的に勘案する必要があり、ほかの疾患でも同様にリハ関連職種はこれらのアプローチを常に行っており、受け入れが容易と思われる⁷⁾。

認知行動療法に基づく運動促進法の治療効果

筆者は認知行動療法に基づく運動療法を促進する目的で、日本運動器疼痛学会の役員である細井昌子氏(九州大学・心療内科)、松原貴子氏(日本福祉大学・リハ科)、柴田政彦氏(大阪大学・疼痛医学)、水野泰行氏(関西医科大学・心療内科)、西原真理氏(愛知医科大学・痛みセンター)、村上孝徳氏(札幌医科大学・リハ科)とともに「いきいきリハビリノート」(以下、本ノート)⁶⁾を開発し、その普及に努めている。本法の特徴は、生活の質の向上を目標に運動療法の継続を軸として、認知行動療法の理論に基づき、「認知」と「行動」を変えていく、つまり「痛くて何もできない」から「痛くてもあれもでき、生活を楽しむことができる」に変換することである。

今回、本ノートを用いて加療した非器質性疼痛患者10症例の結果について、報告する。症例の内訳は表1に示す。すべての症例で器質的疾患が画像・身体所見などでみられず、平均の疼痛持続期間は48カ月(5～120カ月)、当センター初診までの受診医療機関数が1

表1 10症例の詳細情報

症例	性別	年齢	疼痛部位	疼痛持続期間(月数)	診療期間(月数)
1	男	39	下肢痛	58	7
2	女	73	腰痛	36	6
3	女	30	腰痛	5	3
4	女	20	下肢痛	36	9
5	女	72	下肢痛	7	6
6	男	30	腰痛	120	3
7	女	62	下肢痛	76	10
8	男	77	腰痛	96	6
9	女	19	下肢痛	17	13
10	男	40	腰痛	24	14
平均		46		48	8