

長期追跡調査と多面的評価を基盤とした骨粗鬆症性脊椎骨折の標準的治療指針の確立
(19-4)

主任研究者 若尾 典充 国立長寿医療研究センター 整形外科部 (整形外科医長)

研究要旨

超高齢社会において骨粗鬆性脊椎椎体骨折(Osteoporotic Vertebral Fracture: OVF)は最も頻度の高い骨粗鬆性骨折であり、高齢者医療にかかわるすべての医師にとって日常診療でたびたび遭遇する疾病である。しかし OVF に対する標準的治療指針はいまだ確立されておらず、その診療実態はそれぞれの医師の知識と経験によるところが大きい。保存加療で短期的には多くが安定した機能予後を得られるとされるが、10%程度の割合で安定化が得られがたく一部の症例では手術加療を必要とする状況に至る。加えて長期的な機能予後予測指標は皆無である。そこで本研究では①OVFによる全身の臓器障害・QOLへの影響を多面的に評価する事②OVFの長期機能予後を追跡調査することで、機能予後予測指標の確立を目指した骨折型分類を策定する事により OVFの標準的治療指針策定を目指す。

主任研究者

若尾 典充 国立長寿医療研究センター 整形外科部 (整形外科医長)

分担研究者

松井 寛樹 国立長寿医療研究センター 整形外科部 (脊椎外科医長)

星野 雅俊 大阪市立大学大学院医学研究科 整形外科 (講師)

海渡 貴司 大阪大学大学院医学系研究科器官制御外科学 (講師)

松山 幸弘 浜松医科大学 整形外科 (教授)

室谷 健太 久留米大学 バイオ統計センター (准教授)

A. 研究目的

超高齢社会において骨粗鬆性脊椎椎体骨折(Osteoporotic Vertebral Fracture: OVF)は最も頻度の高い骨粗鬆性骨折であり、高齢者医療にかかわるすべての医師にとって日常診療でたびたび遭遇する疾病である。しかし OVF に対する標準的治療指針はいまだ確立されておらず、その診療実態はそれぞれの医師の知識と経験によるところが大きい。保存加療で短期的には多くが安定した機能予後を得られるとされるが、長期的な機能予後予測指標は皆無である。骨折受傷後の脊柱バランスの変容は総じて「前倒れ」のバランスとなり、その後の経年的な変化の結果円背・亀背とよばれる変形に至るが、この姿勢異常は健康関連 QOL

の低下、歩行能力の低下のみならず胸郭、腹腔に対しても大きな機能的障害をもたらすことは想像に難くない。しかしこれまでこのような脊柱変形が及ぼす胸郭内・腹腔内臓器障害に関する調査は皆無である。本研究の目的はこのような脊柱バランス不良症例における胸郭内・腹腔内臓器障害の頻度と程度を調査することおよびその結果包括的 QOL 評価指標にどのような影響が出現するかを網羅的に解析することで、骨粗鬆性脊椎圧迫骨折と QOL 障害・重要臓器障害の連関を明確にすることである。我々はこれまで骨粗鬆症性脊椎圧迫骨折受傷患者を入院加療とし、そのデータベース内には 600 余例の症例が登録されている。この症例の退院後の長期経過もデータベース化しており、これらの長期縦断データから心機能・呼吸機能・消化器機能の指標および脊柱バランスを網羅した多変量解析を行うことが本研究の目的である。

B. 研究方法

当院では臨床骨折症例を原則入院治療とし、多面的に診療情報を前向きに蓄積している。2012 年 1 月～2018 年 2 月までに計 576 例の脊椎骨折入院症例があったが、一年後まで経過観察可能であった症例を対象に、受傷一年後の歩行能力(自立/補助歩行/歩行不能)、日常生活自立度(介護保険制度の要介護認定基準に準じて、ランク J および A を自立、ランク B および C を非自立)、説明変数を入院時の①Skeletal muscle mass index: SMI②年齢、性別③入院前骨粗鬆症治療歴④認知症の有無⑤受傷前自立度⑥入院時骨折椎体後彎角⑦骨折型(後壁損傷有無)⑧入院前生活自立度⑨ステロイド内服歴⑩アルブミン値⑪腎機能 eGFR⑫糖尿病有無⑬Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: DISH の有無に設定し、単変量および多変量解析を行い一年後の歩行能力および日常生活自立度、偽関節発生に影響を及ぼす受傷時の因子を検討した。次に偽関節の有無(脊椎側面像での椎体内クレフトあり)を目的変数と設定し、説明変数を①全身 YAM ②Skeletal muscle mass index: SMI③性別④年齢⑤入院前骨粗鬆症治療歴⑥認知症の有無⑦入院時骨折椎体後彎角⑧骨折型(後壁損傷有無)⑨入院前生活自立度⑩ステロイド内服歴⑪入院前アルブミン値⑫入院時腎機能 eGFR⑬糖尿病有無⑭Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: DISH の有無に設定し、単変量および多変量解析を行った。脊椎偽関節が日常生活に及ぼす影響について、偽関節群と非偽関節群で歩行能力、日常生活自立度を調査した。また骨折受傷前と受傷後に心臓超音波検査を施行している症例において、拡張不全の指標である E/E' (正常 10 以下、15 以上で左室拡張不全)を調査した。同様に受傷前と受傷後に呼吸機能(スパイログラム)を施行している症例も調査した。

(倫理面への配慮)

本研究は、国立研究開発法人国立長寿医療研究センター倫理・利益相反委員会の承認 (No.1124) を受け、研究実施の情報公開を行った上で遂行した。

C. 研究結果

一年後に歩行能力および日常生活自立度を確認できたのは計 464 例(80.6%)(平均年齢 81.9±7.4 歳、男性:女性=130:334)であった。受傷前の歩行能力は自立 207 例/補助歩行 237 例/歩行不能 20 例、受傷一年後の歩行能力は自立 144 例/補助歩行 226 例/歩行不能 94 例であった。受傷前日常生活自立度は自立 449 例/非自立 15 例、受傷一年後の日常生活自立度は自立 433 例/非自立 31 例であった。単変量・多変量解析の結果をみると、受傷一年後の歩行能力に有意に影響を与える因子は年齢、認知症の有無、受傷時アルブミン値で(図1)、受傷一年後の生活自立度に有意に影響を与える因子は年齢、認知症の有無、受傷前の生活自立度であった(図2)。

受傷一年後の偽関節発生に関するリスクファクター調査では、464 例中 45 例(9.7%)が偽関節と診断された。平均年齢 81.3±6.5 歳、男性:女性=15:30 であった。単変量解析では入院時骨折椎体後彎角(OR=0.968,p=0.009)と骨折型(後壁損傷有無)(OR=2.561,p=0.005)の二項目が有意であった。多変量解析では骨折型のみ有意であった(OR=2.059,p=0.039)。非偽関節群と偽関節群の受傷前および一年後歩行能力の推移を図3に示す。どちらも一定数の症例が歩行能力低下を示したが、偽関節の有無は一年後歩行能力に対し有意な影響をもたらさなかった。同様に日常生活自立度は非偽関節群で受傷前:自立 404 例/非自立 15 例、受傷一年後:自立 389 例/非自立 30 例であったのに対し、偽関節群では受傷前:自立 45 例/非自立 0 例、受傷一年後:自立 44 例/非自立 1 例であり、偽関節の有無は一年後の日常生活自立度にも有意な影響をおよぼさなかった。

心臓超音波検査の結果は、464 例中 85 例で受傷前(一年以内)と受傷一年後の検査結果を網羅することができた。受傷前 E/E' は平均 11.3±2.4、受傷一年後 11.5±2.5 であった。脊椎骨折が心拡張機能におよぼす影響は有意でなかった。同様に呼吸機能の結果は 464 例中 50 例で受傷前、受傷一年後の検査結果が網羅できたが、肺活量、拘束性障害の指標である%VC、閉塞性障害の指標である FEV1.0%のどれでも骨折が負の影響を有意に及ぼしていなかった。

考察

脊椎椎体骨折には自覚症状が全くないものから高度な疼痛を呈するものまで多彩な症例が含まれるが、長期縦断研究で用いられるような症状の有無を問わないレントゲン所見上の形態的变化のみを基準にした骨折と、臨床現場で形態変化を問わず治療が必要な骨折は臨床上の意義が大きく異なる。2012 年に椎体骨折評価基準が全面的に改訂され、この形態骨折と臨床骨折は完全に区別された。当院では臨床骨折症例を原則入院治療とし多面的に診療情報を前向きに蓄積している。本研究で得られた結果を見ると、近年の厳格な予後調査の結果と概ね同様^{1,2)}で、臨床骨折は平均年齢 81 歳の症例群において受傷一年後に確実に歩行能力、生活自立度を一定の割合で低下せしめ、高齢・認知機能低下・栄養状態不良の要素をもつ症例に対しては特に慎重に治療を進める必要があることを再確認させられる。また一年後の偽関節については、9.7%の症例が偽関節化し、そのリスクファクターは単変量解析では入院時骨折椎体後彎角(OR=0.968,p=0.009)と

骨折型(後壁損傷有無)(OR=2.561,p=0.005)の二項目が有意であった。多変量解析では骨折型のみ有意であった(OR=2.059,p=0.039)。この結果は入院時骨折椎体の後彎角が大きいほど偽関節化しにくく、骨折型で後壁損傷があると偽関節化しやすいと解釈される。骨折型で後壁損傷を有する症例が有意に偽関節化に移行するという解析結果は合理的で、過去の報告でも同様の解析結果であった^{2,3)}。そして歩行能力には大きな負の影響を及ぼしていなかった事実はこれまで報告がなく、偽関節に至る途中で麻痺を併発しなければ、日常生活上大きな支障にならないことが示された。

図1 一年後の歩行能力を目的変数とした多変量解析

目的変数：一年後歩行（独歩／補助歩行／歩行不能）

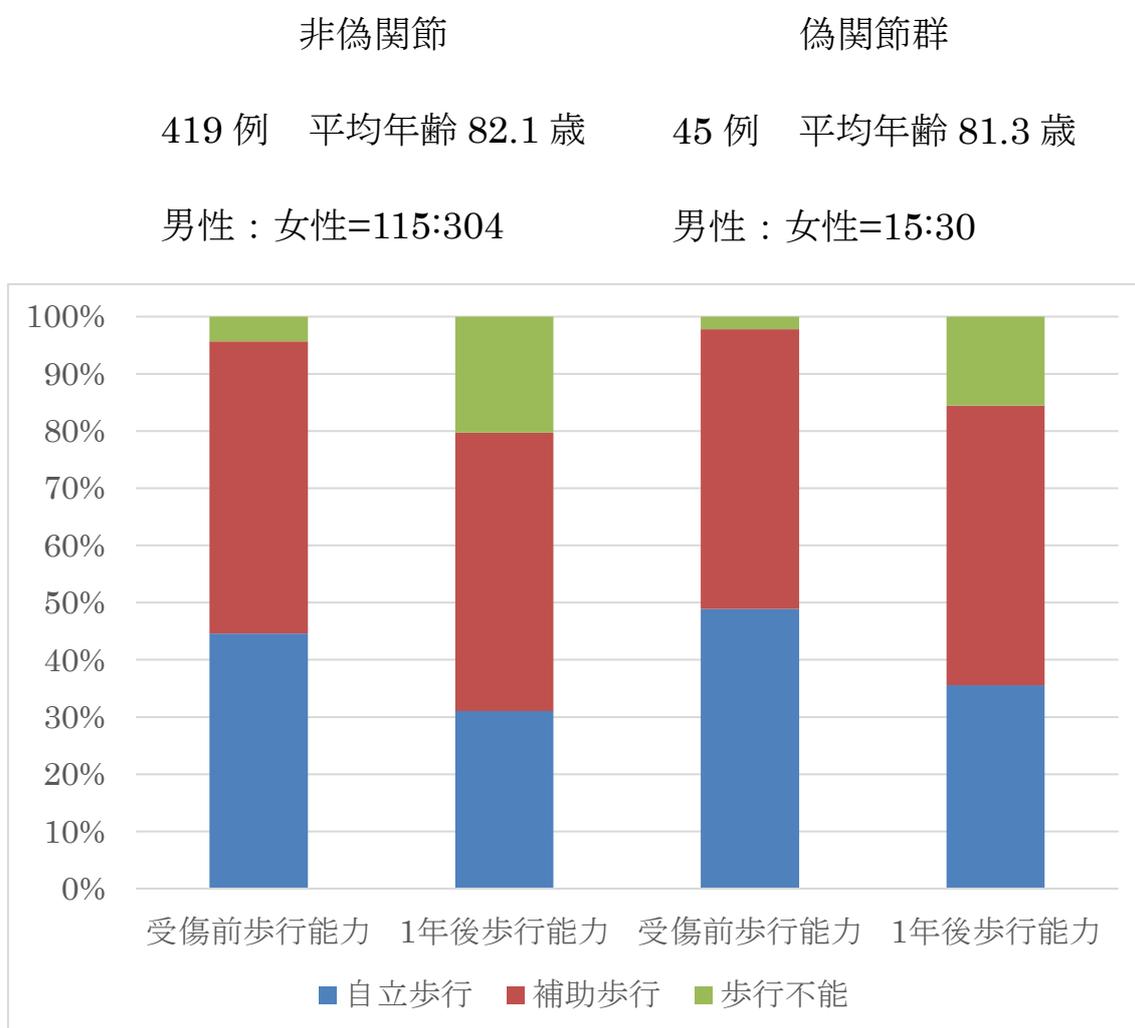
変数名	multivariate multinomial logistic regression								p-value
	補助歩行群／独歩群				歩行不能群／独歩群				
	OR	95%CI		pvalue	OR	95%CI		pvalue	
SMI	0.93	0.724	1.195	0.5719	0.686	0.477	0.986	0.0417	0.1102
性別(女性)									
年齢	1.055	1.02	1.09	0.0017	1.08	1.03	1.134	0.0017	0.0013
入院前骨粗治療	1.617	0.975	2.68	0.0624	0.972	0.459	2.06	0.9408	0.0883
認知症	2.551	1.344	4.842	0.0042	7.434	3.444	16.047	<.0001	<.0001
入院時骨折部後彎角 骨折型									
入院前自立度	3.655	0.431	30.985	0.2347	7.551	0.854	66.751	0.069	0.1212
ステロイド									
Alb	0.802	0.451	1.427	0.4529	0.326	0.147	0.724	0.0059	0.0162
eGFR	0.989	0.977	1	0.047	0.999	0.983	1.014	0.861	0.0863
DM									
DISH									

図2 一年後生活自立度を目的変数とした単変量・多変量解析

一年後自立度（非自立／自立） ORは自立に対する非自立のオッズ比を記載

変数名	univariate logistic regression				mutivariate logistic regression			
	OR	95%CI		pvalue	OR	95%CI		pvalue
SMI	0.814	0.51	1.3	0.3885				
性別(女性)	0.65	0.306	1.381	0.2627				
年齢	1.092	1.031	1.156	0.0026	1.099	1.025	1.178	0.0077
入院前骨粗治療	0.258	0.077	0.864	0.028	0.318	0.086	1.174	0.0856
認知症	31.238	4.082	239.038	0.0009	17.352	2.134	141.089	0.0076
入院時骨折部後彎角 骨折型	1.019	0.995	1.044	0.1158				
入院前自立度	0.427	0.146	1.247	0.1196				
入院前自立度	5.263	2.046	13.542	0.0006	1.533	0.491	4.785	0.462
ステロイド	0.28	0.016	5.039	0.3881				
Alb	0.389	0.177	0.858	0.0192	0.965	0.378	2.467	0.9413
eGFR	1.01	0.994	1.026	0.2267				
DM	0.886	0.299	2.626	0.827				
DISH	1.559	0.571	4.26	0.3862				

図3 偽関節群・非偽関節群と歩行能力の推移



最後に重要臓器の機能障害への影響であるが、今回の検討の結果、心超音波検査場の心拡張不全の指標と、呼吸機能検査場の肺活量・%VC は円背による胸郭容積縮小の影響を大きく受けるという仮説を立てて調査したが、対象年齢が平均 80 歳の群ではすでに機能障害が存在していることが確認され、骨折を契機に機能障害が進行することを証明するには至らなかった。今後高齢者年代からの長期縦断研究で確認をすることを考えている。

D. 考察と結論

OVF の臨床データと、歩行能力、生活自立度、偽関節、胸郭臓器機能の多変量解析を、入院症例データベースを用いて行った。一定の割合で歩行能力、自立度は低下し、偽関節は 9.7%に発生したが、偽関節そのものは歩行能力低下に影響していなかった。胸郭臓器機能は骨折による悪影響を受けていなかった。

入院後早期に疼痛管理が得られがたい7症例に対してBKPを施行したが、この7症例がその後偽関節化するか、遅発性神経障害を合併するかについては不明である。一定の臥床期間を設定しても除痛が叶わずかつ画像上椎体不安定性が高度である所見(椎体内クレフト形成とMRIでの椎体内信号が広範であること)が存在する症例ではその後の機能予後が不良であることが容易に予想される。そして当院で2012年1月～2018年2月の間に初期診断から治療したOVF症例でODVCへ移行した症例はない。この点を勘案すると、早期にBKPを施行した症例が行く末ODVCに移行するのかもしれない。今後、受傷早期に不安定性の画像所見を有しながら疼痛が軽い症例と重い症例の違いや臨床症状を伴う偽関節と伴わない偽関節の違いを浮き彫りにすべく、さらなる検討を進めている。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Yoshihito Sakai, Norimitsu Wakao, Hiroki Matsui, Keisuke Tomita, Tsuyoshi Watanabe, Hiroki Iida. urgical results in older patients with lumbar spinal stenosis according to gait speed in relation to the diagnosis for sarcopenia. J Orthop Surg. 28(2): 1-8, 2020.
- 2) Yoshii T, Egawa S, Chikuda H, Wakao N, Furuya T, Kanchiku T, Nagoshi N, Fujiwara Y, Yoshida M, Taguchi T, Watanabe M. A systematic review and meta-analysis comparing anterior decompression with fusion and posterior laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. J Orthop Sci. 2020 Mar 20: S0949-2658(20)30059-2. doi: 10.1016/j.jos.2020.02.008.
- 3) Yoshii T, Egawa S, Chikuda H, Wakao N, Furuya T, Kanchiku T, Nagoshi N, Fujiwara Y, Yoshida M, Taguchi T, Watanabe M. Comparison of anterior decompression with fusion and posterior decompression with fusion for cervical spondylotic myelopathy-A systematic review and meta-analysis. J Orthop Sci. 2020 Jan 30: S0949-2658(20)30001-4. doi: 10.1016/j.jos.2019.12.010.
- 4) 酒井義人、渡邊剛、若尾典充、松井寛樹、富田桂介. 整形外科からみたサルコペニアの臨床的病態. 臨床整形外科. Vol.54, No.3: p241-247, 2019.
- 5) Yoshihito Sakai, Hiroki Matsui, Sadayuki Ito, Tetsuro Hida, Kenyu Ito, Hiroyuki Koshimizu, Atsushi Harada. Electrophysiological function of the lumbar multifidus and erector spinae muscles in elderly patients with chronic low back pain. Clin Spine Surg 32(1): E13-19, 2019.
- 6) 若尾典充、酒井義人、渡邊剛、松井寛樹、富田桂介、飯田浩貴、室谷健太. 厳格な保存治療で遅発性圧潰は回避できる 骨粗鬆症性椎体骨折 576 例の保存治療成績. Journal of Spine Research 11(3): 378, 2020.

- 7) 若尾典充、酒井義人、渡邊剛、松井寛樹、富田桂介、飯田浩貴、室谷健太. 骨粗鬆症性椎体骨折後偽関節の危険因子、発生率、ADL への影響. *Journal of Spine Research* 11(3): 70, 2020.
- 8) Ahmadi SA, Takahashi S, Hoshino M, Takayama K, Sasaoka R, Tsujio T, Yasuda H, Kanematsu F, Kono H, Toyoda H, Nakamura H. Association between MRI findings and back pain after osteoporotic vertebral fractures: a multicenter prospective cohort study. *Spine J.* 19(7): 1186-1193, 2019.
- 9) Takahashi S, Hoshino M, Yasuda H, Hori Y, Ohyama S, Terai H, Hayashi K, Tsujio T, Kono H, Suzuki A, Tamai K, Toyoda H, Dohzono S, Sasaoka R, Kanematsu F, Nakamura H. Development of a scoring system for predicting adjacent vertebral fracture after balloon kyphoplasty. *Spine J.* 19(7): 1194-1201, 2019.
- 10) Takahashi S, Hoshino M, Yasuda H, Hori Y, Ohyama S, Terai H, Hayashi K, Tsujio T, Kono H, Suzuki A, Tamai K, Toyoda H, Dohzono S, Sasaoka R, Kanematsu F, Terakawa M, Nakamura H. Characteristic radiological findings for revision surgery after balloon kyphoplasty. *Sci Rep.* 9(1): 18513, 2019.
- 11) Takahashi S, Hoshino M, Takayama K, Sasaoka R, Tsujio T, Yasuda H, Kanematsu F, Kono H, Toyoda H, Ohyama S, Hori Y, Nakamura H. The natural course of the paravertebral muscles after the onset of osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporos Int.* 31: 1089-1095, 2020.
- 12) Yamada T, Yamato Y, Satoh Y, Togawa D, Hasegawa T, Yoshida G, Yasuda T, Arima H, Banno T, Oe S, Ushirozako H, Ide K, Watanabe Y, Matsuyama Y: The impact of geometrical spinal shape on fresh vertebral fractures in elderly volunteers: a longitudinal cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)* (accepted)
- 13) Oe S, Yamato Y, Hasegawa T, Yoshida G, Kobayashi S, Yasuda T, Banno T, Arima H, Mihara Y, Ushirozako H, Yamada T, Ide K, Watanabe Y, Togawa D, Niwa H, Matsuyama Y: Deterioration of sagittal spinal alignment with age originates from the pelvis not the lumbar spine: A 4-year longitudinal cohort study. *Euro Spine J* (accepted)
- 14) Tran DH, Hoshino H, Togawa D, Matsuyama Y: Characteristics of radiographic morphometries of the lower leg in subjects with progression of knee osteoarthritis in the TOEI cohort. *Aging Clin Exp Res* doi: 10.1007/s40520-019-01164-z, 2019.
- 15) Ushirozako H, Yoshida G, Hasegawa T, Yamato Y, Yasuda T, Banno T, Arima H, Oe S, Mihara Y, Yamada T, Ojima T, Togawa D, Matsuyama Y: Impact of shift to the concave side of the C7-center sacral vertical line on de novo degenerative lumbar scoliosis progression in elderly volunteers. *J Orthop Sci pii: S0949-*

2658(19)30077-6. doi: 10.1016/j.jos.2019.03.007, 2019.

- 16) 三原唯暉、戸川大輔、丹羽治男、長谷川智彦、大和 雄、吉田 剛、安田達也、坂野友啓、有馬秀幸、大江 慎、後迫宏紀、山田智裕、夏目育子、星野裕信、松山幸弘: ロコモ外来の導入とその有効性-脊柱グローバルアライメント不良例においても身体能力が向上する-. J Spine Res 10(6):970-975, 2019.
- 17) 坂野友啓、松山幸弘: 【傍脊柱筋の機能解剖学, 姿勢制御と手術アプローチ】(第4章) 傍脊柱筋の画像検査 骨盤アライメント(傍脊柱筋との関連). 脊椎脊髄 32(4): 439-442, 2019.
- 18) 大江 慎、戸川大輔、大和 雄、長谷川智彦、吉田 剛、松山幸弘: 【傍脊柱筋の機能解剖学, 姿勢制御と手術アプローチ】(第1章)解剖と機能 成人脊柱変形をきたす背景と原因. 脊椎脊髄 32(4): 307-312, 2019.
- 19) 井出浩一郎、戸川大輔、長谷川智彦、大和 雄、吉田 剛、坂野友啓、有馬秀幸、大江 慎、三原唯暉、後迫宏紀、星野裕信、松山幸弘: 椎体骨折によるロコモティブシンドロームへの影響(TOEI 2012-2016 4-year cohort study). J Spine Res 10(5): 869-872, 2019.

2. 学会発表

- 1) 酒井義人、若尾典充、松井寛樹、富田桂介、森田良文. 高齢者慢性腰痛と固有感覚機能(主題). 第48回日本脊椎脊髄病学会. 2019.4.18. 横浜
- 2) 酒井義人、渡邊剛、若尾典充、松井寛樹、富田桂介、飯田浩貴. 腰椎変性疾患患者における老化マーカーとしての **phase angle** の有用性. 第92回日本整形外科学会学術総会. 2019.5.9. 横浜
- 3) 酒井義人、渡邊剛、若尾典充、松井寛樹、富田桂介、飯田浩貴. 高齢者脊椎疾患手術成績から考えるサルコペニアの定義について. 第61回日本老年医学会. 2019.6.7. 仙台
- 4) 酒井義人、若尾典充、松井寛樹、富田桂介、森田良文、伊藤忠、山崎一徳. サルコペニアを伴う高齢者非特異的腰痛に対する固有感覚機能を標的とした新しい治療法の開発(シンポジウム). 第27回日本腰痛学会. 2019.9.14. 神戸
- 5) 酒井義人、渡邊剛、若尾典充、松井寛樹、富田桂介、飯田浩貴、勝見章. 高齢者骨粗鬆症性椎体骨折における予後予測としての赤血球容積分布幅の有用性. 第21回日本骨粗鬆症学会. 2019.10.11. 神戸
- 6) N. Wakao. Spinal pseudoarthrosis following osteoporotic vertebral fractures: prevalence, risk factors, and its impact on patient's ADL. 日中脊椎外科学会. 2019.12.14. 東京
- 7) 若尾典充. 頰椎後方除圧術の基本と注意点. 国際頰椎学会日本機構カダバーセミナー. 2020.2.1. 名古屋
- 8) 若尾典充. 骨粗鬆症・骨粗鬆症性骨折既往を有する患者に対する変形矯正手術の適応に

ついて一脊椎外科医および長寿医療の立場から一. 第 10 回日本 MIST 学会.

2020.2.14. 神戸

- 9) 若尾典充. びまん性特発性骨増殖症を基盤とした脆弱性骨折—診断や治療遅延をどう防ぐか?—. 第 10 回日本 MIST 学会. 2020.2.14. 神戸
- 10) 松井寛樹、酒井義人、若尾典充、富田桂介、伊藤定之、小清水宏行. 圧迫性頸髄症におけるサルコペニアと脊椎矢状面バランス 第 48 回日本脊椎脊髄病学会. 2019. 4. 18-20. 横浜
- 11) 松井寛樹、酒井義人、若尾典充、富田桂介、伊藤定之、小清水宏行. 腰部脊柱管狭窄症手術におけるサルコペニアと脊柱バランスの関係—術後脊柱矢状面アライメント悪化はサルコペニアが影響する— 第 48 回日本脊椎脊髄病学会. 2019. 4. 18-20. 横浜
- 12) 松井寛樹、酒井義人、渡邊 剛、若尾典充、富田桂介、飯田浩貴、伊藤定之、小清水宏行. 圧迫性頸髄症における全脊柱矢状面バランスはサルコペニアの影響を受けるか? 第 92 回日本整形外科学会学術総会. 2019. 5. 9-12. 横浜
- 13) 松井寛樹、酒井義人、若尾典充、富田桂介. 腰部脊柱管狭窄症手術に対する PLIF 後遺残腰痛の要因—骨格筋量低下による影響—. 第 27 回日本腰痛学会. 2019. 9. 13-14. 神戸
- 14) 星野雅俊. 骨粗鬆症性新鮮椎体骨折の治療戦略. 第 48 回日本脊椎脊髄病学会シンポジウム. 2019 年 4 月. 横浜
- 15) 寺井秀富、高橋真治、玉井孝司、鈴木亨暢、星野雅俊、豊田宏光、大山翔一郎、堀悠介、山田賢太郎、中村博亮. 骨粗鬆症性椎体骨折に対する前後方同時固定術は局所後彎は改善させるが SVA は改善させない. 第 48 回日本脊椎脊髄病学会. 2019 年 4 月. 横浜
- 16) 高橋真治、星野雅俊、堀悠介、安田宏之、辻尾唯雄、大山翔一郎、寺井秀富、豊田宏光、鈴木亨暢、河野浩、堂園将、兼松文昭、玉井孝司、中村博亮. 骨粗鬆症性椎体骨折における Balloon Kyphoplasty Failure の画像学的特徴. 第 48 回日本脊椎脊髄病学会. 2019 年 4 月. 横浜
- 17) 堀悠介、星野雅俊、高橋真治、安田宏之、寺井秀富、林和憲、辻尾唯雄、河野浩、鈴木亨暢、玉井孝司、大山翔一郎、豊田宏光、堂園将、兼松文昭、笹岡隆一、中村博亮. BKP の手術成績に対するびまん性特発性骨増殖症(DISH)の影響. 第 48 回日本脊椎脊髄病学会. 2019 年 4 月. 横浜
- 18) 高橋真治、星野雅俊、堀悠介、安田宏之、辻尾唯雄、大山翔一郎、寺井秀富、豊田宏光、鈴木亨暢、河野浩、堂園将、兼松文昭、玉井孝司、中村博亮. Balloon Kyphoplasty 後隣接椎体骨折の臨床的意義とその予測. 第 48 回日本脊椎脊髄病学会. 2019 年 4 月. 横浜
- 19) 寺井秀富、星野雅俊、豊田宏光、鈴木亨暢、高橋真治、山田賢太郎、玉井孝司、中村博亮. 骨粗鬆症性椎体骨折に対する治療法の標準化 骨粗鬆症性椎体骨折に対する外科的治療戦略. 第 92 回日本整形外科学会. 2019 年 5 月. 横浜
- 20) 高橋真治、星野雅俊、安田宏之、辻尾唯雄、寺井秀富、豊田宏光、鈴木亨暢、河野

- 浩、笹岡隆一、大山翔一郎、中村博亮. 脊椎脊髄疾患診療における費用対効果について
骨粗鬆症性椎体骨折に対する BKP の費用対効果. 第 92 回日本整形外科学会. 2019 年 5
月. 横浜
- 21) Shinji Takahashi, M. Hoshino, H. Yasuda, Y. Hori, S. Ohyama, H. Terai, T.
Tsuji, H. Toyoda, A. Suzuki, K. Tamai, R. Sasaoka, H. Nakamura, Japan. Cost-
effectiveness of balloon kyphoplasty for patients with acute osteoporotic
vertebral fractures in a super-aging society. the 46th Annual Meeting of the
International Society for the Study of the Lumbar Spine(ISSLS). 2019 年 6 月.
- 22) Shinji Takahashi, M. Hoshino, Y. Hori, H. Yasuda, S. Ohyama, H. Terai, T.
Tsuji, A. Suzuki, H. Toyoda, K. Tamai, S. Dohzono, H. Nakamura, Japan.
Clinical and radiological impact of adjacent vertebral fracture after balloon
kyphoplasty: Development of a scoring system for predicting adjacent
vertebral fracture occurrence. the 46th Annual Meeting of the International
Society for the Study of the Lumbar Spine (ISSLS). 2019 年 6 月.
- 23) Hidetomi Terai M. Hoshino, H. Toyoda, A. Suzuki, S. Takahashi, K. Tamai, S.
Ohyama, Y. Hori, H. Nakamura. Anterior reconstruction surgery for
osteoporotic vertebral fractures. the 46th Annual Meeting of the
International Society for the Study of the Lumbar Spine (ISSLS). 2019 年 6 月.
- 24) 星野雅俊. 骨粗鬆症性椎体骨折の予後不良因子. 第 27 回日本腰痛学会 シンポジウム.
2019 年 9 月. 神戸
- 25) 星野雅俊. 椎体形成術を知ろう 基本知識から最近の話題まで. 第 21 回日本骨粗鬆症
学会 シンポジウム. 2019 年 10 月. 神戸
- 26) 山田智裕、大和 雄、長谷川智彦、戸川大輔、吉田 剛、坂野友啓、大江 慎、有馬秀
幸、三原唯暉、後迫宏紀、松山幸弘 : 胸腰椎カーブの形態は新規椎体骨折の発生に関
与する. 第 133 回中部日本整形外科災害外科学会. 神戸市, 2019.
- 27) 井出浩一郎、戸川大輔、長谷川智彦、大和 雄、吉田 剛、坂野友啓、有馬秀幸、大江
慎、三原唯暉、後迫宏紀、山田智裕、松山幸弘: ロコモティブシンドロームの悪化と脊
椎アライメントの関係 (TOEI 4-year cohort study) -発症予防に骨盤後傾の改善が必
要である-. 第 48 回日本脊椎脊髄病学会学術集会. 横浜市, 2019.
- 28) 井出浩一郎、戸川大輔、長谷川智彦、大和 雄、吉田 剛、坂野友啓、大江 慎、有馬秀
幸、三原唯暉、後迫宏紀、松山幸弘 : 椎体骨折によるロコモティブシンドロームへ
の影響(TOEI 2012-2016 4-year cohort study). 第 48 回日本脊椎脊髄病学会. 横浜市,
2019.
- 29) 後迫宏紀、吉田 剛、長谷川智彦、大和 雄、安田達也、坂野友啓、有馬秀幸、大江
慎、三原唯暉、山田智裕、戸川大輔、松山幸弘: 冠状面グローバルアライメント不良は
高齢検診者における新規腰椎変性側弯 発生の予測因子である (TOEI study). 第 48 回

日本脊椎脊髄病学会学術集会. 横浜市, 2019.

- 30) 黒須健太、吉田 剛、戸川大輔、大和 雄、長谷川智彦、坂野友啓、有馬秀幸、大江 慎、松山幸弘: 脊椎アライメントと疼痛が精神状態に与える影響～TOEI study～. 第 48 回日本脊椎脊髄病学会学術集会. 横浜市, 2019.
- 31) 戸川大輔、大江 慎、長谷川智彦、大和 雄、吉田 剛、坂野友啓、有馬秀幸、三原唯暉、後迫宏紀、山田智裕、松山幸弘: 高齢運動器検診者の腰痛と健康関連 quality of life の性別経時的変化 (TOEI 2012-2016 study) . 第 92 回日本整形外科学会学術総会. 横浜市, 2019.
- 32) Tran Huu Dung, Hoshino H, Togawa D, Matsuyama Y: Relationship between knee osteoarthritis and their geometric characteristics in the Toei study, Japan. 第 92 回日本整形外科学会学術総会. 横浜市, 2019.
- 33) 井出浩一郎、戸川大輔、長谷川智彦、大和 雄、吉田 剛、坂野友啓、有馬秀幸、大江 慎、星野裕信、松山幸弘: ロコモティブシンドロームの自然経過 (TOEI 2012-2016 4-year cohort study) . 第 92 回日本整形外科学会学術総会. 横浜市, 2019.
- 34) 黒須健太、吉田 剛、戸川大輔、大和 雄、長谷川智彦、坂野友啓、有馬秀幸、大江 慎、松山幸弘: 脊椎アライメントと疼痛が精神状態に与える影響－TOEI study－. 第 92 回日本整形外科学会学術総会. 横浜市, 2019.
- 35) 後迫宏紀、吉田 剛、長谷川智彦、大和 雄、安田達也、坂野友啓、有馬秀幸、大江 慎、三原唯暉、戸川大輔、松山幸弘: C7-CSVL \geq 5mm は高齢検診者における腰椎変性側弯進行の予測因子である (TOEI study) . 第 92 回日本整形外科学会学術総会. 横浜市, 2019.

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし