

厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患等政策研究事業(難治性疾患政策研究事業)
分担研究報告書

II 型コラーゲン異常症、多発性骨端異形成症、骨硬化性疾患、低リン血症性くる病
の QOL に関する研究

研究分担者 松下雅樹 名古屋大学整形外科助教
研究分担者 門野 泉 名古屋大学リハビリテーション部助教
研究分担者 山下暁士 名古屋大学メディカル IT センター助教

研究要旨 骨系統疾患は、低身長や四肢の変形を主訴に小児期には医療機関を受診され治療を受けることが多いが、成長終了後の長期成績や生活の質を検討した報告は少ない。本研究では思春期および成人の II 型コラーゲン異常症患者 23 名、多発性骨端異形成症患者 8 名、骨硬化性疾患患者 8 名、低リン血症性くる病患者 13 名の生活の質を SF-36 により調査した。いずれの疾患も身体機能スコアは国民標準値と比較して有意に低下したが、精神機能および役割・社会機能スコアは国民標準値とほとんど変わらないことが分かった。

A . 研究目的

骨系統疾患は、骨、軟骨、靭帯など骨格を形成する組織の成長・発達・分化の障害により、骨格の形成・維持に異常をきたす疾患の総称である。2015 年の国際分類では 42 グループ、436 の疾患に分類されており(文献 1) 個々の疾患は稀であるが、全体としては 5,000 出生に 1 人程度発症する。

日本整形外科学会では 1990 年から骨系統疾患患者の登録制度を確立している。軟骨無形成症と骨形成不全症の 2 疾患が代表的であり、発症頻度も群を抜いている。しかし、症例数としては多発性骨端異形成症が第 4 位、低リン血症性くる病が第 6 位、II 型コラーゲン異常症である脊椎骨端異形成症が第 7 位であり、これらも骨系統疾患の中では比較的頻度が高い。また、低リン血症性くる病ではカルシウムやリンを補充する内科的治療法が存在するが(文献 2)、II 型コラーゲン異常症、多発性骨端異形成

症、大理石骨病などの骨硬化性疾患には内科的に有効な治療法が存在しない。これら疾患に合併する O 脚や X 脚などの下肢のアライメント異常に対しては成長軟骨抑制術、または骨切り術が行われている(文献 3,4) しか、治療後の長期成績や健康関連 QOL (Health Related Quality of Life:HRQOL) を検討した報告はほとんどない。本研究では II 型コラーゲン異常症、多発性骨端異形成症、骨硬化性疾患、低リン血症性くる病患者における HRQOL を明らかにし、疾患概念の確立と予後予測因子の同定などを目的とする。

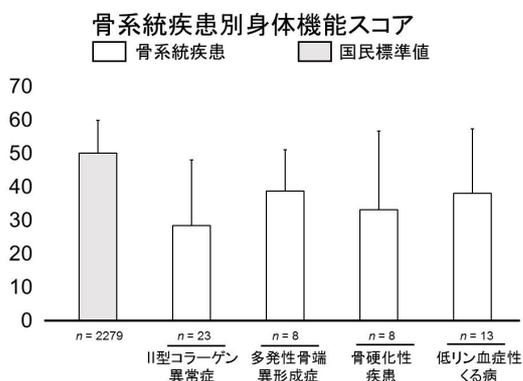
B . 研究方法

共同研究施設(名古屋大学整形外科、大阪大学小児科、東京大学リハビリテーション科)に受診歴のある II 型コラーゲン異常症(脊椎骨端異形成症、Stickler 症候群、脊椎骨端骨幹端異形成症、耳脊椎巨大骨端

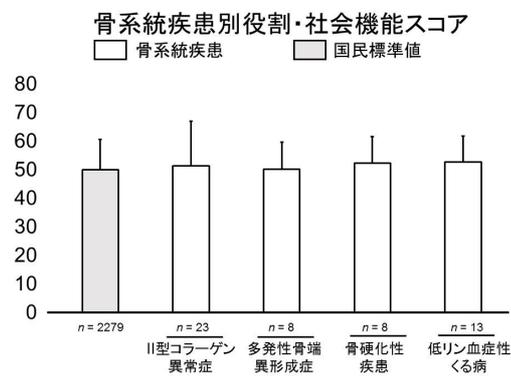
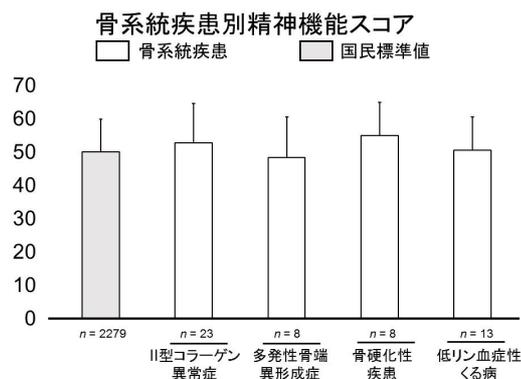
異形成症など)、多発性骨端異形成症(偽性軟骨無形成症を含む)、骨硬化性疾患(大理石骨病、濃化異骨症、骨斑紋症など)、低リン血症性くる病患者患者で 10 歳以上を対象とした。年齢、最終身長などの問診表に加え、包括的健康尺度は SF-36 (MOS Short-Form 36-Item Health Survey) ver.2.0 日本語版を使用し調査を行った。SF-36 は、身体機能スコア (Physical component summary: PCS)、精神機能スコア (Mental component summary: MCS)、役割・社会機能スコア (Role/Social component summary: RCS) を算出することができ、それぞれのスコアを国民標準値と比較することが可能である(文献 5)。アンケートは共同研究施設より発送し、回答が得られた 52 名を調査した。

C. 研究結果

II 型コラーゲン異常症患者 23 名、多発性骨端異形成症患者 8 名、骨硬化性疾患患者 8 名、低リン血症性くる病患者 13 名より解析可能な回答を得た。身体機能スコアは、II 型コラーゲン異常症、多発性骨端異形成症、骨硬化性疾患、低リン血症性くる病のいずれの骨系統疾患においても国民標準値より有意に低下していた(下図)。



精神機能および役割・社会機能スコアは、いずれの疾患も国民標準値より下回ることにはなかった(下図)。



D. 考察

II 型コラーゲン異常症、多発性骨端異形成症、骨硬化性疾患、低リン血症性くる病において、身体的 QOL が国民標準値より低下する一方、精神および役割・社会 QOL は国民標準値と著変ないという結果は他の骨系統疾患にも共通するものであった。

4 疾患のうち、最も身体スコアが低値だった II 型コラーゲン異常症では、高頻度に早発の変形性関節症あるいは変形性脊椎症が発症するため、疼痛や関節機能障害に伴う身体スコアの低下が示唆された。本症ではまた、下肢のアライメント異常(内反膝、外反膝)を呈するものが多く、下肢変形も変形性関節症発症のリスクとなり得るため、

小児期に可能な限り下肢のアライメントを整えておくことが重要であると思われる。現在では、片側骨端線抑制術による下肢変形矯正がさかんに行われているため、本症においても年少時から手術的な介入を考慮してもよいかもしれない。

次に身体スコアの低かった骨硬化性疾患では、頭蓋骨や顔面骨の硬化に伴う脳神経症状による QOL 低下が示唆された。著明な骨硬化により神経の除圧が困難となり、頻回の手術的加療を要するものもあった。また大理石骨病では、骨折の遷延治癒、偽関節により長期間の ADL 制限を余儀なくされたり、治療介入が必要となった例が認められた。本症の長期予後に関しては、脳神経症状や成人期以降の骨折が危険因子と考えられた。

低リン血症性くる病では、小児期には内服治療(活性型ビタミンD製剤やリン製剤)を受けているものが多かったが、成人期まで継続しているものは少なかった。本アンケート調査では、年齢が比較的若年であったことから、骨軟化症に伴う骨痛や筋力低下などの障害は少なかったが、根本的な代謝異常は継続しているため、内服治療の終了による機能障害には今後十分に注意を払う必要があると思われる。

多発性骨端異形成症でも下肢関節の障害(変形性関節症)を訴えるものが多かった。II型コラーゲン異常症と同様、関節軟骨基質の異常を伴う脆弱な関節軟骨に過度の力学的不可がかかり、下肢関節では早発の変形性関節症が発症しやすいことが考えられる。関節軟骨を長期にわたり保護するためには、小児期より過激な運動を避けるなどの日常生活指導を組み入れることも考慮す

べきかもしれない。

今回の検討では各疾患の症例数が少なく、年代別に分けて QOL を検討することは困難であった。また、年齢や外科的治療介入を考慮しなかった。今後は症例数を増やし、成人期の骨系統疾患患者の QOL に与える因子を解析し、今後の治療法について検討していきたい。

E . 結論

II型コラーゲン異常症、多発性骨端異形成症、骨硬化性疾患、低リン血症性くる病における身体能力は健常人と比較して下回るが、精神的・社会的 QOL は健常人とほとんど変わらない。今後は解析症例数を増やし年代や治療歴を考慮して検討する必要がある。

参考文献

1. Bonafe L, et al. Nosology and classification of genetic skeletal disorders: 2015 revision. *Am J Med Genet A*. 2015; 167: 2869-2892.
2. Fujiwara M, et al. Treatment of Hypophosphatemic Rickets with Phosphate and Active Vitamin D in Japan: A Questionnaire-based Survey. *Clin Pediatr Endocrinol*. 2013;22:9-14.
3. Bayhan IA, et al. Valgus Hip Osteotomy in Children With Spondyloepiphyseal Dysplasia Congenita: Midterm Results. *J Pediatr Orthop*. 2017
4. Stevens PM, et al. Multilevel guided growth for hip and knee varus secondary to chondrodysplasia. *J Pediatr Orthop*. 2012;32:626-30.
5. Ware JE Jr, et al. The MOS 36-item

short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992;30:473-83.

F . 健康危険情報
なし

G . 研究発表

1. 論文発表

1. Shibata A, Machida J, Yamaguchi S, Kimura M, Tatematsu T, Miyachi H, Matsushita M, Kitoh H, Ishiguro N, Nakayama A, Higashi Y, Shimozato K, Tokita Y. Characterization of novel Runx2 mutation with alanine tract expansion from Japanese cleidocranial dysplasia patient. *Mutagenesis* 31(1):61-67, 2016
2. Hasegawa S, Kitoh H, Ohkawara B, Mishima K, Matsushita M, Masuda A, Ishiguro N, Ohno K. Tranilast stimulates endochondral ossification by upregulating SOX9 and RUNX2 promoters. *Biochem Biophys Res Commun* 470(2):356-361, 2016
3. Matsushita M, Kitoh H, Mishima K, Kadono I, Sugiura H, Hasegawa S, Nishida Y, Ishiguro N. Low bone mineral density in achondroplasia and hypochondroplasia. *Pediatr Int* 58(8):705-708, 2016
4. Misima K, Kitoh H, Iwata K, Matsushita M, Nishida Y, Hattori T, Ishiguro N. Clinical results and complications of lower limb lengthening for fibular hemimelia. A report of eight cases. *Medicine* 95(21):e3787, 2016
5. Matsushita M, Mishima K, Esaki R, Ishiguro N, Ohno K, Kitoh H. Maternal administration of meclozine for the treatment of foramen magnum stenosis in transgenic mice with achondroplasia. *J Neurosurg Pediatr* 19(1):91-95, 2017
6. Kohno Y, Nakashima Y, Kitano T, Irie T, Kita A, Nakamura T, Endo H, Fujii Y, Kuroda T, Mitani S, Kitoh H, Matsushita M, Hattori T, Iwata K, Iwamoto Y. Is the timing of surgery associated with avascular necrosis after unstable slipped capital femoral epiphysis ? : A multicenter study. *J Orthop Sci* 22(1):112-115, 2017
7. Matsushita M, Mishima K, Iwata K, Hattori T, Ishiguro N, Kitoh H. Percutaneous pinning after prolonged skeletal traction with the hip in a flexed position for unstable slipped capital femoral epiphysis. *Medicine* 96(19):e6662, 2017
8. Osawa Y, Matsushita M, Hasegawa S, Esaki R, Fujio M, Ohkawara B, Ishiguro N, Ohno K, Kitoh H. Activated FGFR3 promotes bone formation via accelerating endochondral ossification in mouse model of distraction osteogenesis. *Bone*. 2017;105:42-49
9. Matsushita M, Esaki R, Mishima K, Ishiguro N, Ohno K, Kitoh H. Clinical dosage of meclozine promotes longitudinal bone growth, bone volume, and trabecular bone quality in transgenic mice with achondroplasia. *Sci Rep*. 2017;7:7371
10. Okura T, Matsushita M, Mishima K, Esaki R, Seki T, Ishiguro N, Kitoh H. Activated FGFR3 prevents subchondral bone sclerosis during the development of osteoarthritis in transgenic mice with

- achondroplasia. J Orthop Res. 2018;36:300-308
11. Mishima K, Kitoh H, Matsushita M, Sugiura H, Hasegawa S, Kitamura A, Nishida Y, Ishiguro N. Early radiographic risk factors for rigid relapse in idiopathic clubfoot treated with the Ponseti method. Foot Ankle Surg. 2017;S1268-7731: 30126-1.
 12. Oda T, Sakai T, Matsushita M, Ono Y, Kitoh H. A novel heterozygous mutation in the T-box protein 4 gene in an adult case of small patella syndrome. J Orthop Case Rep 8(1):85-88, 2017
 13. Hasegawa S, Kitoh H, Matsushita M, Mishima K, Kadono I, Sugiura H, Kitamura A, Ishiguro N. Chronic lateral epiphyseal separation of the proximal tibia causes late-onset tibia vara. J Pediatr Orthop B. 2018;27:31-34
 14. 三島健一、鬼頭浩史、門野泉、松下雅樹、杉浦洋、長谷川幸、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹. Ponseti 法における X 線学的予後予測因子. 日本小児整形外科学会雑誌 25(2):251-254, 2016
 15. 三島健一、鬼頭浩史、松下雅樹、門野泉、杉浦洋、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹. 小児同種造血幹細胞移植後の下肢痛症例の検討. 日本小児整形外科学会雑誌 26(1): 120-124, 2017
 16. 川村佑介、平岩秀樹、濱田恭、小田智之、山下暁士、宮本健太郎、松川哲也、片岡祐司、良田洋昇、酒井忠博. 陳旧性肩関節脱臼骨折に対して鏡視下手術を施行した2例. JOSKAS 42;50-51, 2017
 17. 山下暁士、平岩秀樹、濱田恭、小田智之、宮本健太郎、岸本烈純、土谷早穂、大羽宏樹、川村佑介、酒井忠博. 関節鏡下バンカート修復術後の吸収性アンカーと非吸収性アンカーの骨孔径変化の比較. JOSKAS 42;36-37, 2017
 18. 平岩秀樹、酒井忠博、濱田恭、大野洋平、小田智之、山下暁士、宮本健太郎、岸本烈純、土谷早穂、大羽宏樹、川村佑介. 反復性肩関節脱臼に対する空気を用いた関節造影CTの診断能の検討. 肩関節 41;649-652, 2017
 19. 門野泉. 小児期の運動器障害—下肢障害—. Jpn J Rehabil Med 55;34-39, 2018
- ## 2. 学会発表
1. Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Masaki Matsushita. Hiroshi Sugiura, Sachi Hasegawa, Naoki Ishiguro. Genu varum in achondroplasia and hypochondroplasia Annual meeting of Pediatric Orthopedic Society of North America 2016.4.27-30 (Indianapolis)
 2. Matsushita M, Kitoh H, Mishima K, Nishida Y, Ishiguro N, Ohno K. Clinically attainable concentration of meclozine promotes bone growth in transgenic mice with achondroplasia. Gordon Research Conference 2016.6.5-10 (Hong Kong)
 3. 三島健一、鬼頭浩史、松下雅樹、杉浦洋、長谷川幸、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹. 原因不明の若年性変形性股関節症に対してソルター骨盤骨切り術と大腿骨内反骨切り術を施行した1例. 第55回日本小児股関節研究会 2016.6.24-25 (岡山)
 4. 長谷川幸、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、杉浦洋、北村暁子、石黒直樹. 著明な大腿骨頭外方化に対して夜間装具で治療した症例.

- 第 55 回日本小児股関節研究会 2016.6.24-25 (岡山)
5. 杉浦洋、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、長谷川幸、北村暁子、石黒直樹. 臼蓋の骨軟骨欠損を疑わせた股関節痛の 1 例. 第 55 回日本小児股関節研究会 2016.6.24-25 (岡山)
 6. 鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹. 軟骨無形成症の低身長に対する治療. 第 34 回日本骨代謝学会・第 3 回アジア太平洋骨代謝学会. 2016.7.20-23 (大阪) シンポジウム
 7. 三島健一、鬼頭浩史、岡部由香、松下雅樹、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. ランソプラゾールによる骨芽細胞・破骨細胞分化促進効果と分子作用機序の解析. 第 34 回日本骨代謝学会・第 3 回アジア太平洋骨代謝学会. 2016.7.20-23 (大阪)
 8. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、杉浦洋、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. Meclozine による軟骨無形成症の根本的治療の可能性と限界. 第 34 回日本骨代謝学会・第 3 回アジア太平洋骨代謝学会. 2016.7.20-23 (大阪)
 9. Masaki Matsushita, Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Naoki Ishiguro, Kinji Ohno. Clinically attainable concentration of meclozine has a potent effect on promoting bone growth in achondroplasia. The annual scientific meeting of the endocrine society of Australia, the Society for Reproductive Biology and the Australia and New Zealand Bone and Mineral Society. 2016.8.21-24 (Gold Coast)
 10. Kenichi Mishima, Hiroshi Kitoh, Masaki Matsushita, Hiroshi Sugiura, Sachi Hasegawa, Yoshihiro Nishida, Naoki Ishiguro. Early radiographic parameters predictive of surgery-required relapse in idiopathic clubfoot treated using the Ponseti method. 37th SICOT Orthopaedic World Congress. 2016.9.8-10 (Rome)
 11. Masaki Matsushita, Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Naoki Ishiguro, Kinji Ohno. Clinical feasibility of oral administration of meclozine for the treatment of short stature in achondroplasia. Annual meeting of the American Society for Bone and Mineral Research. 2016.9.16-19 (Atlanta)
 12. Hiroshi Kitoh, Masaki Matsushita, Kenichi Mishima, Naoki Ishiguro. FGFR3-targetted therapy for short stature in achondroplasia. 60th Korean Orthopaedic Association 2016.10.19-22 (Incheon)
 13. Hiroshi Kitoh, Kenichi Mishima, Masaki Matsushita, Naoki Ishiguro. Transplantation of culture-expanded bone marrow cells and platelet rich plasma in limb lengthening –Clinical trial and further improvement. 60th Korean Orthopaedic Association 2016.10.19-22 (Incheon) シンポジウム
 14. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、杉浦洋、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. Meclozine は乗り物酔い止め薬としての効能を発揮する用量の連続投与により軟骨無形成症における骨伸長を促進しうる 第 31 回日本整形外科学会基礎学術集会 2016.10.13-14 (福岡)
 15. 三島健一、鬼頭浩史、松下雅樹、門野泉、杉浦洋、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹. 小児同種造血幹細胞移植後の下肢痛症例の検討. 第 27 回日本小児整形外科学会 2016.12.1-2 (仙台)
 16. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、杉浦洋、長谷川幸、北村暁子、石黒直樹. 軟骨無形成症に対する根本的治療の開発. 第 27 回日本小

- 児整形外科学会 2016.12.1-2 (仙台) シンポジウム
17. 長谷川幸、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、門野泉、杉浦洋、北村暁子. 脛骨近位外側骨端すべりにて late-onset tibia vara をきたした症例. 第 27 回日本小児整形外科学会 2016.12.1-2 (仙台)
 18. 杉浦洋、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、北村暁子、門野泉、西田佳弘、石黒直樹. 幼児期側弯症を伴ったビタミン D 欠乏性くる病の 1 例. 第 27 回日本小児整形外科学会 2016.12.1-2 (仙台)
 19. 杉浦洋、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、北村暁子、門野泉、西田佳弘、石黒直樹. 周産期致死性の低ホスファターゼ症に対し生後 1 日より酵素補充療法を行った 1 例. 第 28 回日本整形外科学会骨系統疾患研究会 2016.12.3 (仙台)
 20. 三島健一、鬼頭浩史、松下雅樹、門野泉、杉浦洋、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹. 先天性垂直距骨に対する Dobbs 法の短期治療成績. 第 31 回東海小児整形外科懇話会 2017.2.11 (名古屋)
 21. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、杉浦洋、北村暁子、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. 軟骨無形成症の根本的治療法を目指した meclozine の有効投与量の検討. 第 30 回日本軟骨代謝学会 2017.3.3-4 (京都)
 22. 鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、杉浦洋、北村暁子、石黒直樹. 低身長に対する骨延長術の限界と予後. 第 30 回日本創外固定・骨延長学会 2017.3.3-4 (久留米) パネルディスカッション
 23. Matsushita M, Kitoh H, Mishima K, Sugiura H, Hasegawa S, Kitamura A, Ishiguro N, Ohno K. Clinically feasible dose of meclozine promotes bone growth in mouse model with achondroplasia. Annual meeting of Orthopaedic Research Society 2017.3.19-22 (San Diego)
 24. Matsushita M, Kitoh H, Mishima K, Sugiura H, Hasegawa S, Kitamura A, Ishiguro N, Ohno K. Clinically feasible dose of meclozine promotes bone growth in mouse model with achondroplasia. Annual meeting of Orthopaedic Research Society 2017.3.19-22 (San Diego)
 25. Kitoh H, Mishima K, Matsushita M, Sugiura H, Kitamura K, Ishiguro N. Transplantation of autologous culture-expanded bone marrow cells and platelet rich plasma for bone regeneration. Comprehensive clinical study of the lower limb lengthening. EPOS/POSNA combined annual meeting 2017.5.3-6 (Barcelona)
 26. Matsushita M, Kitoh H, Mishima K, Sugiura H, Kitamura A, Ishiguro N. Clinical feasibility of meclozine for improvement of short stature in achondroplasia. EPOS/POSNA combined annual meeting 2017.5.3-6 (Barcelona)
 27. Matsushita M, Kitoh H, Mishima K, Yamashita S, Sugiura H, Kitamura A, Ishiguro N. Long term health-related quality of life in achondroplasia. EPOS/POSNA combined annual meeting 2017.5.3-6 (Barcelona)
 28. Hiroshi Kaneko, Tadashi Hattori, Koji Iwata, Masaki Matsushita, Hiroki Furuhashi, Hiroshi Kitoh. Disappearance of soft tissue interposition after gradual reduction using overhead traction in late-presenting DDH. A

- prospective comparative study on serial MRIs between pre-walking and walking children. EPOS/POSNA combined annual meeting 2017.5.3-6 (Barcelona)
29. Hiroshi Kaneko, Hiroshi Kitoh, Masaki Matsushita, Hiroki Furuhashi, Tadashi Hattori. Secondary spherical remodeling from the healed stage to skeletal maturity in Legg-Calvé-Perthes Disease treated with Salter innominate osteotomy. EPOS/POSNA combined annual meeting 2017.5.3-6 (Barcelona)
30. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、石黒直樹. SF-36 を用いた軟骨無形成症患者のQOL に関する調査. 第 90 回日本整形外科学会 2017.5.17-21 (仙台)
31. Kitoh H, Mishima K, Matsushita M, Ishiguro N. Transplantation of autologous culture-expanded bone marrow cells and platelet rich plasma during lower limb lengthening. The 27th Korean-Japanese Combined Orthopaedic Symposium. 2017.5.26-26 (Incheon)
32. Matsushita M, Mishima K, Ishiguro N, Ohno K, Kitoh H. Clinically feasible dose of meclozine improves bone growth, bone volume, and bone quality in mouse model with achondroplasia. The 27th Korean-Japanese Combined Orthopaedic Symposium. 2017.5.26-26 (Incheon)
33. Okura T, Matsushita M, Mishima K, Esaki R, Seki T, Ishiguro N, Kitoh H. Activated FGFR3 prevents subchondral bone sclerosis during the development of osteoarthritis in transgenic mice with achondroplasia. The 27th Korean-Japanese Combined Orthopaedic Symposium. 2017.5.26-26 (Incheon)
34. Osawa Y, Matsushita M, Ishiguro N, Ohno K, Kitoh H. Activated FGFR3 promotes bone formation via accelerating endochondral ossification in mouse model of distraction osteogenesis. The 27th Korean-Japanese Combined Orthopaedic Symposium. 2017.5.26-26 (Incheon)
35. Kitoh H, Matsushita M, Mishima K, Ishiguro N, Ohno K. Oral administration of meclozine for the treatment of short stature in achondroplasia. 13th International Skeletal Dysplasia Meeting 2017.6.21-23 (Bruges)
36. Okura T, Matsushita M, Mishima K, Esaki R, Seki T, Ishiguro N, Kitoh H. Activated FGFR3 prevents subchondral bone sclerosis during the development of osteoarthritis in transgenic mice with achondroplasia. Annual meeting of the American Society for Bone and Mineral Research. 2017.9.8-11 (Denver, Colorado)
37. 山下暁士、酒井忠博、平岩秀樹、濱田恭、大野洋平、宮本健太郎、土谷早穂、大羽宏樹、川村佑介. 追跡率は検定の結果をどれだけゆがめるか. 第 44 回日本肩関節学会 2017.10.6-8 (東京)
38. Matsushita M, Kitoh H, Mishima K, Ishiguro N. Treatment of deformities in lower extremity by a multi-axial external fixation system. 61st Korean Orthopaedic Association 2017.10.19-21 (Seoul)
39. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、北村暁子、長田侃、西田佳弘、石黒直樹、大野欽司. Meclozine 投与による軟骨無形成症モデルマウスにおける骨伸長と骨質の検討. 第 32 回日

- 本整形外科学会基礎学術集会 2017.10.26-27 (那覇)
40. 門野泉、岡田貴士、菱田愛加、杉山純也、杉浦英志、西田 佳弘. 小児脳腫瘍に対するリハビリテーションの経験. 第 1 回日本リハビリテーション医学会秋期学術集会. 2017.10.29 (大阪)
41. 鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、石黒直樹. 骨髄間葉系幹細胞と PRP を用いた骨延長術. 第 2 回 JAPSAM 幹細胞研究会. 2017.12.2 (名古屋)
42. 金子浩史、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、服部義. ペルテス病に対するソルター骨盤骨切り術の骨成熟時成績. 第 28 回日本小児整形外科学会 2017.12.7-8 (東京)
43. 三島健一、鬼頭浩史、松下雅樹、門野泉、北村暁子、長田侃、西田佳弘、石黒直樹. 脚長差に伴う機能性側弯の特徴. 第 28 回日本小児整形外科学会 2017.12.7-8 (東京)
44. 松下雅樹、鬼頭浩史、三島健一、長田侃、金子浩史、岩田浩志、服部義、石黒直樹. MAC 創外固定器による下腿変形矯正. 第 28 回日本小児整形外科学会 2017.12.7-8 (東京)
45. 三島健一、鬼頭浩史、松下雅樹、門野泉、長田侃、西田佳弘、石黒直樹. 脚長差に伴う機能的側弯の特徴. 第 33 回東海小児整形外科懇話会 2018.2.10 (名古屋)
46. 長田侃、鬼頭浩史、三島健一、松下雅樹、石黒直樹. 先天性下腿偽関節症に対し早期髓内釘固定を施行した 1 例. 第 33 回東海小児整形外科懇話会 2018.2.10 (名古屋)
47. 大倉俊昭、松下雅樹、三島健一、関泰輔、石黒直樹、鬼頭浩史. FGFR3 は変形性関節症マウスモデルにおける軟骨下骨の骨硬化を抑制する. 第 31 回日本軟骨代謝学会 2018.3.2-3 (名古屋)
48. 門野泉、岡田貴士、菱田愛加、杉山純也、杉浦英志、西田 佳弘. 当院における認知症サポートチームの活動について. 第 42 回日本リハビリテーション医学会中部東海地方会. 2018.3.3 (名古屋)
49. Osawa Y, Matsushita M, Mishima K, Ishiguro N, Ohno K, Kitoh H. Bone formation was promoted in mouse model of distraction osteogenesis with gain-of-function mutations in Fgfr3. Annual meeting of Orthopaedic Research Society 2018.3.10-13 (New Orleans)
50. Matsushita M, Ohsawa Y, Mishima K, Ishiguro N, Ohno K, Kitoh H. Bone formation was promoted in mouse model of distraction osteogenesis with gain-of-function mutation in FGFR3. Fibroblast Growth Factors in Development and Disease Gordon Research Conference 2018.3.25-30 (Ventura, CA)

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし