

骨格筋量と脊柱バランスの縦断的評価-脊椎変性疾患の自然経過と治療に及ぼす影響
(30-21)

主任研究者 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

研究要旨

加齢による骨格筋減少であるサルコペニアは70歳以上の高齢者の40%以上が罹患していると推計され、近年運動器疾患における関与が示されており、当科は先の研究で骨粗鬆性椎体骨折、腰痛患者においてサルコペニアがADLを低下させる因子であることを報告している。一方、腰部脊柱管狭窄症や頸椎症などに代表される脊椎変性疾患は、加齢とともに増加し、しびれや痛みなどの神経症状と共に筋力低下や歩行障害などのADL低下を引き起こす。これらに対して保存治療が中心となるが、高齢化社会を迎え、活動性の高い高齢者が早期に社会復帰を目指すために手術治療を選択する機会が多く、そのニーズも高まっている。日本における脊椎手術件数は、nationwide surveyにて、2011年での報告数は31,380件で2001年と比較し約倍増しており、70-79歳での件数が多く、脊椎変性疾患に対する手術は全体の79.7%までにのぼる(Y.Imajo, et al. J Orthop Sci.2015)。その治療成績は、諸家の報告で神経や椎間板の変性の程度、脊柱変形、既往症や合併症が成績を左右する因子として挙げられているが、近年では脊柱バランスが脊椎疾患治療において重要なパラメーターであること(F.Schwab, et al. Spine. 2009)が報告されている。しかし、ADL低下因子である骨格筋量の変化(サルコペニア)と脊柱バランスの関係、並びにこれらが脊椎変性疾患にどのような影響があるかは未解明である。そこで本研究の目的は骨格筋量と脊柱バランスを縦断的に評価することでこれらの関連性と、脊椎変性疾患の自然経過、治療においてどのように影響するかを明らかにすることである。方法は65歳以上の高齢者の腰部脊柱管狭窄症患者並びに頸椎症性脊髄症患者を集積し、治療介入前と治療後1年における骨格筋量と全脊柱レントゲンでの脊柱バランスパラメーターを計測、治療判定として痛みなどを含めたADL評価の各種スコアを経時的に評価し、骨格筋量と脊柱バランスの関連性、並びにこれらが脊椎変性疾患の治療成績に及ぼす影響を検討する。また、高齢者地域住民健診における骨格筋量と脊柱バランスのデータを縦断的に集積し、骨格筋量、脊柱バランスの経年的変化と関連性を検討することで自然経過を探る。この研究で骨格筋量と脊柱バランスの関連性を明らかにし、運動器疾患に対する治療におけるこれらの重要性と高齢者の更なるQOL向上、健康寿命延伸を目指すことが研究課題である。

患者対象研究

腰部脊柱管狭窄症(LSS)患者に対し、手術を行う機会が多くなってきているが、腰痛や下肢痛症状の改善が得られず、手術成績も不良な症例も経験することがあり、脊柱バランスや骨格筋減少(サルコペニア)が LSS 治療成績に関わる可能性が高い。そこで LSS 手術におけるサルコペニアと手術成績、脊柱バランスの関連につき検討することが目的である。LSS の診断にて手術を行った 295 例で、術前及び術後 1 年で二重エネルギー吸収測定法(DXA)による骨格筋量評価と臨床評価を前向きに検討した。四肢骨格筋量、SMI、Sanada 基準での筋量サルコペニア、術前と術後 1 年での四肢骨格筋量変化を評価し、手術成績評価は腰痛、下肢痛 VAS、RDQ、SF-36、EQ-5D で行った。これらをサルコペニア群(SP 群)と非サルコペニア群(NSP 群)で比較することと、術後の骨格筋量が術前よりも減少するものを経年的骨格筋減少と定義し、術後骨格筋減少群(MR 群)と非減少群(NMR 群)でそれぞれ比較した。SP 群は 27.1%に対し、MR 群は 164 例(55.6%)に認めた。SP 群は術前後の骨格筋量変化率に有意差を認めず、筋減少群は術前 SMI に有意な低下を認めなかった。手術成績では SP 群は NSP 群に比べ術前 EQ5D が有意に低下していたが、それ以外に有意差はなく、術後成績はすべて有意差がなかった。MR 群と NMR 群の比較では術前評価で有意差はなかったが、MR 群で術後 VAS、PCS、EQ-5D で有意に成績不良であった。腰部脊柱管狭窄症はサルコペニアを合併すると ADL 低下が顕著となるが、手術治療成績はサルコペニアであることよりも、術後に骨格筋量が減少することが影響しており、経年的な骨格筋減少を防止することで手術成績が向上する可能性が示唆された。

続いて、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を探るべく、術前、術後 1 年における全脊柱レントゲンの撮影が可能で胸椎後弯角(TK)、腰椎前弯角(LL)、pelvic tilt(PT)、sacral slope(SS)、pelvic incidence(PI)、C7-sagittal vertical axis(SVA) の脊柱骨盤アライメント評価可能であった 126 例で評価を行った。術後はアライメントとバランスの改善が見られ、術前サルコペニアの合併は 38 例(30.2%)で、サルコペニアを有する群(n=38)と有しない群(n=88)で脊柱骨盤アライメントを比較したが、術前後ともにすべてのパラメーターに有意差はなかった。そこで、術後 SVA が術前より 10mm 以上増加した群(SVA \geq 10)と 10mm 未満の群(SVA<10)に分けて比較検討を行ったところ、SMI は術前 SVA \geq 10 で 6.99kg/m²、SVA<10 で 6.5kg/m²、術後 SVA \geq 10 で 6.92kg/m²、SVA<10 で 6.4kg/m²とどちらも SVA<10 群が有意に低下していた(術前 p=0.018 術後 p=0.027)。SMI に有意な差を認め、筋量は術後脊柱バランスの不良因子となる可能性が示唆された。全脊柱レントゲン評価では TK、LL、PT、SS に両群で術前後共に有意差はなかったが、術前 SVA は SVA<10 群で有意に大きく、術前 PI は SVA \geq 10 で有意に大きかった。臨床評価では術前 SF-36 の BP のみ SVA \geq 10 群が有意に低値で、術後は両群とも各スコアの差はなく改善していた。これらを元に、多変量ロジスティック解析を行ったところ、術前 SMI と術前 SVA が術後脊柱バランス不良となる因子として同定された。(松井)

圧迫性頸髄症に対する手術治療は頸椎局所矢状面バランス不良が成績不良因子の 1 つであると報告されているが、全脊柱矢状面バランスが成績に与える影響についての報告は少ない。我々は加齢性骨格筋減少であるサルコペニアが術後頸椎アライメントの悪化の一因であることを報告しておりサルコペニアと脊柱バランスは密接に関係することが予想される。そこで、サルコペニアと脊柱矢状面バランスが圧迫性頸髄症手術においてどのような影響があるかを調査した。圧迫性頸髄症にて手術を施行し術前、術後 1 年で全脊柱立位レントゲンによる評価と全身 DXA 法による四肢骨格筋量評価及び臨床評価が可能であった 98 例を対象とした。全脊柱立位レントゲンで術前 SVA を計測し、 $SVA \leq 5\text{cm}$ と $SVA > 5\text{cm}$ に分類し比較検討を行った。検討項目は全脊柱立位レントゲンでの各種パラメーター及び、全身 DXA での四肢骨格筋量と SMI、Sanada 基準での筋量サルコペニア評価を行い、手術成績は Barthel index、JOA スコア、SF-36(PCS)を用いて評価した。術前 C7-SVA は $4.0 \pm 4.6\text{cm}$ で $SVA \leq 5$ 群は 68.4%、 $SVA > 5$ 群は 31.6%であった。脊柱アライメントは術前 C2-7 前弯角、T1 slope、LL、C7-SVA で 2 群間に有意差を認め、術後も同じパラメーターに有意差を認めた。筋量サルコペニアに術前有病率は $SVA \leq 5$ 群は 31.3%、 $SVA > 5$ 群で 51.6%とバランス不良でサルコペニアが多い傾向であった。また、骨格筋量、SMI は術前後ともに $SVA > 5$ 群で有意に低く、骨格筋量と C7-SVA は術前、術後ともに負の相関を認めた。手術成績は術前後共に Barthel index、JOA スコア、SF-36 の PF と RP で $SVA > 5$ 群が有意に低く成績不良であった。さらに $SVA > 5$ 群の中で筋量サルコペニアを伴うと、サルコペニアを伴わない群に比べ術前後共に Barthel index が有意に低く成績不良であった。圧迫性頸髄症における脊柱バランス不良はサルコペニアや低筋量を合併しやすく、術前から ADL 低下が顕著となり、バランス良群と比べて成績が低下することが考えられる。また、C7-SVA と四肢骨格筋量は負の相関を示すことから、圧迫性頸髄症ではサルコペニアと脊柱バランスは密接に関連し、術前からの成績不良因子と考えられる。したがって、術前からの四肢筋力増強を図ることにより治療成績が向上できる可能性を示した。(酒井)

一般住民対象研究

一般住民検診データを用いて骨格筋量と脊柱バランスについて検討を行った。2018年のデータを用いた横断解析で年代を 3 群 (65歳未満、前期高齢者、後期高齢者) に分け、BIA法による骨格筋量指標 (SMI) と全脊柱レントゲンを用いて計測した全脊柱パラメーターを用いて比較検討した。全脊柱パラメーターのうち、CL(cervical lordosis)、C7SVA(sagittal vertical axis)、C2-7SVAで有意差を認めた。年齢とともにいずれの値も増大していた。3 群において SMIに有意差は認められなかった。加えて2018年と2019年の2年連続で受診された方を対象に縦断解析で年代を2群 (65歳未満、65歳以上) に分け、横断解析と同様の項目を経年的に比較検討した。全脊柱パラメーターのうち、CL(cervical lordosis)、C7SVA(sagittal vertical axis)、C2-7SVAで有意差を認めた。年齢とともにいずれの値も増大していた。65歳未満では1年間でLumbar Lordosis(LL)、Sacral Slope(SS)の値が有意に増加し、65歳以上ではC7SVAの値が1

年で有意に増加していた。筋量に関してはどちら群においてもプレサルコペニアと判定された割合が1年後に有意に増加していた。

今回結果から横断、縦断のいずれの解析においても経年的 C7SVA が増加していることが明らかとなった。また、筋量に関しては縦断解析で筋量低下基準を満たす割合が増加しており、経年的に筋量が低下していることが示唆された。(両角、伊藤)

主任研究者

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

分担研究者

酒井 義人 国立長寿医療研究センター 整形外科部 部長

両角 正義 名古屋大学医学部附属病院 整形外科 医員 (2018 年度のみ)

伊藤 定之 名古屋大学医学部附属病院 整形外科 医員 (2019 年、2020 年度)

研究期間 2018 年 4 月 1 日～2020 年 3 月 31 日

A. 研究目的

患者対象研究

① 高齢者腰部脊柱管狭窄症患者における骨格筋量と脊柱バランスの縦断的評価と治療成績評価

高齢者における脊椎変性疾患の代表である腰部脊柱管狭窄症(LSS)は、腰痛や下肢しびれ、痛みなどの神経症状と共に筋力低下や歩行障害などの ADL 低下を引き起こす。この病態に対して保存治療がまず中心となるが、ADL 低下が著しく、早期社会復帰を希望する患者に対し除圧術や除圧固定術を行う機会が多くなってきている。手術を行うことで神経圧迫が解除され、神経症状の改善を契機に術前前傾姿勢であったものが改善することが期待される。しかし実際には改善が得られず、手術成績も不良な症例も経験することがあり、前述のように脊柱バランスが LSS 治療成績に関わる可能性が高い。一方で加齢による骨格筋減少(サルコペニア)は、当科の先の研究で骨粗鬆性椎体骨折、腰痛患者において ADL を低下させる因子であることを報告している。LSS とサルコペニアの関連については LSS での有病率は 24%で LSS にサルコペニアが合併すると ODI、EQ-5D といった ADL 指標を示す評価が低下するという報告(S. Park et al. *The bone & joint 2016*)があるものの、治療成績については言及されていない。そこで、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連につき検討することが目的である。(松井)

② 高齢者頸椎症性脊髄症患者における骨格筋量と脊柱バランスの縦断的評価と治療成績評価

高齢者における脊椎変性疾患のもう一つの代表である頸椎症性脊髄症は、変性による頸椎症性変化にて脊髄圧迫を引き起こし、上下肢しびれ、痛み以外に脊髄障害として巧緻運

動障害や筋力低下、歩行障害を発症、徐々に悪化し ADL 低下のみならず、寝たきりとなる危険性のある疾患である。そのため脊髄障害が出現し、進行する場合は脊髄圧迫解除を目的とした手術が標準治療となる。一般的に手術は椎弓形成術が行われることが多く、当科においても標準的手術として行ってきたが、頸椎局所矢状面バランス不良が手術成績不良因子の 1 つとして報告されている (Roguski, et al. Spine 2014)。我々も加齢性骨格筋減少であるサルコペニアが術後頸椎矢状面アライメントの悪化の一因であることは先行研究にて報告している (Koshimizu H, Sakai Y, et al. Clin Spine Surg. 2018) が、全脊柱矢状面バランスが椎弓形成術後成績に与える影響についての報告は少なく、脊柱バランスとサルコペニアは密接の関連することが予想されることから、椎弓形成手術における全脊柱矢状面バランスとサルコペニアの影響につき調査を行うことが目的である。(酒井)

一般住民対象研究

地域住民における骨格筋量と脊柱バランスの縦断的評価

近年、脊柱バランスが脊椎疾患治療において重要なパラメーターであることが分かっているが、脊柱バランスを規定する因子については分かっていない。加齢による骨格筋減少であるサルコペニアは高齢者の特有の病態であり、運動器疾患における ADL 低下因子であるため、骨格筋量の変化(サルコペニア)と脊柱バランスは密接に関連することが予想され、脊椎変性疾患の自然経過にこれらがどのような影響があるかは未解明である。そこで、自然経過を調査するために、名古屋大学を中心とした整形外科、内科、泌尿器科、耳鼻科、眼科、老年科など他大学を含めたチームが、コホート研究(Yakumo Study)として 20 年継続している年 1 回 (毎年 8 月) の北海道八雲町住民検診において、運動器障害を検出する検査やテストを実施し、様々なデータの収集と調査を行っておりこれらのデータをもとに解析を進めている。一般住民における脊柱バランス異常が骨格筋量、運動機能、これらに関連するロコモティブシンドロームにどのような影響を与えるかを縦断的に評価することが目的である。(両角、伊藤)

B. 研究方法

患者対象研究

① 腰部脊柱管狭窄症手術とサルコペニアの関連につき検討した。対象は国立長寿医療研究センターで LSS の診断にて手術を行った 295 例(年齢 72.9±6.5 歳、男性 163 例・女性 132 例 固定術 115 例 除圧術 180 例)で、術前及び術後 1 年で二重エネルギー吸収測定法(DXA)による骨格筋量評価と臨床評価を行った前向き研究である。四肢骨格筋量を身長²で除した skeletal muscle mass index(SMI)を算出し、Sanada 基準での筋量サルコペニア評価と、術前と術後 1 年での四肢骨格筋量変化を評価した。体幹筋量評価として、術前及び術後 1 年での MRI における腰部多裂筋と脊柱起立筋の断面積(L1/2、L4/5 レベル)を計測し評価した。手術成績評価は腰痛と下肢痛の Visual analog scale (VAS)、Roland-Morris Disability

Questionnaire (RDQ)、Short Form 36 (SF-36)、EuroQol 5 Dimension (EQ-5D)で行った。これらをサルコペニア群(SP 群)と非サルコペニア群(NSP 群)で比較することと、縦断的評価として術前後の骨格筋量変化が LSS 手術成績に与える可能性を考慮し、術後の骨格筋量が術前よりも減少するものを経年的骨格筋減少と定義し、術後骨格筋減少群(MR 群)と非減少群(NMR 群)でそれぞれ比較した。

続いて、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を探るべく、術前、術後 1 年における全脊柱レントゲンの撮影が可能で胸椎後弯角(TK)、腰椎前弯角(LL)、pelvic tilt(PT)、sacral slope(SS)、pelvic incidence(PI)、C7-sagittal vertical axis(SVA) の脊柱骨盤アライメント評価可能であった 126 例(年齢 70.2±9.7 歳、男性 79 例・女性 47 例 除圧術 93 例・固定術 33 例)を前向きに集積し、評価を行った。(松井)

② 対象は国立長寿医療研究センターで圧迫性頸髄症の診断にて椎弓形成手術を施行し、術前、術後 1 年で全脊柱立位レントゲン評価と DXA 法による四肢骨格筋量評価及び臨床評価が可能な症例を前向きに集積が可能であった 98 例(年齢 71.8±10.1 歳、男性 65 例・女性 33 例 頸椎症性脊髄症 79 例、OPLL17 例、頸椎椎間板ヘルニア 2 例)で、術前及び術後 1 年で二重エネルギー吸収測定法(DXA)による骨格筋量評価と臨床評価を行った前向き研究である。術前、術後 1 年における全脊柱レントゲンにて、C2-7 前弯角、C2-7 sagittal vertical axis(C2-7 SVA)、T1 slope、腰椎前弯角(LL)、pelvic tilt(PT)、sacral slope(SS)、pelvic incidence(PI)、C7-sagittal vertical axis(C7-SVA)を評価し、DXA における四肢骨格筋量とそれを身長²で除した skeletal muscle mass index(SMI)を算出し、Sanada 基準での筋量サルコペニア評価を行い、臨床評価は Barthel index、JOA スコア、SF-36 を用いて評価、痛みの評価は VAS、McGill pain questionnaire(MPQ)を用いて評価した。これらを全脊柱立位レントゲンで術前 C7-SVA ≤5cm のバランス良好群(SVA ≤5 群)と C7-SVA >5cm のバランス不良群(SVA >5)に分類し比較検討を行った。(酒井)

一般住民対象研究

年 1 回行われる北海道八雲町住民検診受診者のうち、全脊柱レントゲン撮影、スパイナルマウスによる計測、生体インピーダンス法(BIA)を用いた骨格筋量の測定が行われた方を対象とする予定。2018 年 8 月 23 日～26 日と 2019 年 8 月 29 日から 9 月 1 日に行われた住民検診の受診者で、全脊柱レントゲン撮影と骨格筋量の測定が行われた方を対象として、解析を行った。計画では 2021 年も検診が行われる予定であり、行われた場合は解析を行う予定であったが、社会情勢により中止となったため、解析は行えなかった。2018 年の検診結果で対称群を 65 歳未満、前期高齢者(65 歳以上 75 歳未満)、後期高齢者(75 歳以上)の 3 群に分けて横断的検討を行った。加えて 2018 年と 2019 年の検診結果で 2 年連続に受診した方で、対称群を 65 歳未満、65 歳以上の 2 群に分けて縦断的検討を行った。検討項目は全脊柱レントゲンで計測した脊柱アライメント (CL(cervical lordosis), LL(lumber lordosis),

PI(pelvic incidence), PI-LL, SS(sacral slope), C7SVA(sagittal vertical axis), C2-7SVA と BIA 法による筋量から算出した骨格筋量指標 (SMI(kg/m²)=四肢骨格筋量/身長²) を 3 群間で比較検討した。統計解析には SPSS を用い、ANOVA, Tukey HSD で検討を行い、 $p<0.05$ で有意差ありと判定した。(伊藤)

(倫理面への配慮)

患者対象研究

国立長寿医療研究センターにおける患者を対象にした調査、臨床研究であり、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」を遵守して実施した。また、国立長寿医療研究センターにおける倫理・利益相反委員会での承認を受けている。

一般住民対象研究

研究期間に行われた各検診にて得られたデータについて、個人情報保護法に基づき、患者データと個人が結びつくことなく厳重にデータ管理をナンバー化し第三者が行っている。

C. 研究結果

患者対象研究

①SP 群は 80 例(27.1%)、NSP 群は 215 例(72.9%)で年齢、性別、BMD に有意差を認めなかったが、身長、体重、BMI は SP 群が有意に低値であった。また MR 群は 164 例(55.6%)、NMR 群は 131 例(44.4%)で年齢、性別、身長、体重、BMI、BMD に有意差はなかった。術前後の骨格筋量変化率は SP 群と NSP 群で有意差を認めず、MR 群と NMR 群で術前四肢筋量、SMI に有意差を認めなかった。手術成績では SP 群は NSP 群に比べ術前 EQ5D が有意に低下していたが、腰痛、下肢痛 VAS、RDQ、SF-36 に有意差はなく、術後成績ではすべてにおいて有意差がなかった。MR 群と NMR 群の比較では術前評価ではすべてにおいて有意差はなかったが、術後は MR 群において術後腰痛、下肢痛 VAS、SF-36、EQ-5D で有意に低下し成績不良であった。体幹筋量評価では、SP 群は術前の脊柱起立筋断面積が有意に低下していたが、術後に有意差はなかった。MR 群と NMR 群の比較では術前後で多裂筋、起立筋ともに有意差はなかった。

脊柱骨盤アライメント評価では TK: 術前 35.2°→術後 34.9°、LL: 29.5°→26.4°、PT: 21.3°→19.5°、SS: 25.1°→22.2°、PI: 46.5°→43.6°、SVA: 54.1mm→45.2mm と術後アライメントとバランスの改善が見られた。術前サルコペニアの合併は 38 例(30.2%)であり、サルコペニアを有する群(n=38)と有しない群(n=88)で脊柱骨盤アライメントを比較したが、術前後ともにすべてのパラメーターに有意差はなかった。そこで、全症例において SVA は術前 54.1mm±38.6mm、術後 45.2±24.9mm と約 10mm の改善を認めたため、術後 SVA が術前より 10mm 以上増加した群(SVA \geq 10)と 10mm 未満の群(SVA<10)に分けて比較検討を行った。SVA \geq 10 は 34 例(27%)、SVA<10 は 92 例(73%)で、筋量サルコペニア合併は SVA \geq 10 で 35.3%、SVA<10 で 28.3%と有意差はなかったが、四肢筋量は術前 SVA \geq 10 で 16.3±4.0kg、SVA<10

で $17.8 \pm 4.3 \text{kg}$ 、術後 $\text{SVA} \geq 10$ で $16.2 \pm 3.8 \text{kg}$ 、 $\text{SVA} < 10$ で $17.8 \pm 4.2 \text{kg}$ と $\text{SVA} \geq 10$ 群が低値の傾向があり(術前 $p=0.08$ 術後 $p=0.067$)、SMIは術前 $\text{SVA} \geq 10$ で $6.48 \pm 0.87 \text{kg/m}^2$ 、 $\text{SVA} < 10$ で $6.99 \pm 1.12 \text{kg/m}^2$ 、術後 $\text{SVA} \geq 10$ で $6.45 \pm 0.82 \text{kg/m}^2$ 、 $\text{SVA} < 10$ で $6.92 \pm 1.11 \text{kg/m}^2$ とどちらも $\text{SVA} \geq 10$ 群が有意に低下していた(術前 $p=0.018$ 術後 $p=0.027$)。体幹筋断面積は術前後で両群に有意差はなく、全脊柱レントゲン評価では TK、LL、PT、SS に両群で術前後共に有意差はなかったが、術前 SVA は $\text{SVA} < 10$ 群で有意に大きく ($\text{SVA} \geq 10: 25.4 \pm 29.2 \text{mm}$ $\text{SVA} < 10: 64.7 \pm 36.2 \text{mm}$ $p < 0.001$)、術前 PI は $\text{SVA} \geq 10$ で有意に大きかった ($\text{SVA} \geq 10: 49.9 \pm 14.4$ 度 $\text{SVA} < 10: 45.3 \pm 9.5$ 度 $p=0.038$)。臨床評価では術前 SF-36 の BP のみ $\text{SVA} \geq 10$ 群が有意に低値で、術後は両群とも各スコアの差はなく改善していた。これらを元に、従属変数を術後 $\text{SVA} 10 \text{mm}$ 以上悪化とし、共変量を年齢、性別、体重、BMD、術前四肢筋量、術前 SMI、術前筋量サルコペニア、術前 PI、術前 SVA とした多変量ロジスティック解析を行ったところ、術前 SMI (OR: 4.089 95%CI: 1.005-16.634 $p=0.049$) と術前 SVA (OR: 1.047 95%CI: 1.027-1.068 $p < 0.001$) が術後脊柱バランス不良となる因子として同定された。(松井)

②術前 C7-SVA は $4.0 \pm 4.6 \text{cm}$ で $\text{SVA} \leq 5$ 群は 67 例(68.4%)、 $\text{SVA} > 5$ 群は 31 例(31.6%)であった。脊柱アライメントは術前 C2-7 前弯角、T1 slope、LL、C7-SVA で 2 群間に有意差を認め、術後も同じパラメーターに有意差を認めた。また、上肢筋量、下肢筋量、四肢筋量、SMI は術前後ともに $\text{SVA} > 5$ 群で有意に低く ($P < 0.01$)、Sanada 基準での筋量サルコペニアに術前有病率は $\text{SVA} \leq 5$ 群は 31.3%、 $\text{SVA} > 5$ 群で 51.6% とバランス不良でサルコペニアが多い傾向であった ($p=0.054$)。この結果に基づき、骨格筋量と C7-SVA の相関関係を評価したところ、術前、術後ともに負の相関を認めた(術前: $r=-0.283$ $p=0.005$ 術後: $r=-0.352$ $P < 0.001$)。手術成績は術前、術後 1 年での Barthel index、JOA スコア、SF-36 の PF と RP で $\text{SVA} > 5$ 群が有意に低く ($p < 0.01$)、痛みについては両群で術前後ともに有意差はなかった。さらに $\text{SVA} > 5$ 群の中で筋量サルコペニアを伴うと、サルコペニアを伴わない群に比べ術前後共に Barthel index が有意に低く成績不良であった。(酒井)

一般住民対象研究

2018年の285名を65未満124名、前期高齢者(65歳以上75歳未満)122名、後期高齢者(75歳以上)39名に分けて横断解析を行った。

平均年齢63.4歳、男性66名、女性219名。

全脊柱アライメントのうち、C7SVAの値は65歳未満の群 ($-10.9 \pm 32.8 \text{mm}$) は前期高齢者 ($0.9 \pm 30.6 \text{mm}$)、後期高齢者の群 ($10.6 \pm 34.2 \text{mm}$) と比較して有意に小さかった (p 値 < 0.05)。

また、前期高齢者と後期高齢者の間では有意差は認められなかった。

加えて、2018年と2019年の2年連続で検査を受けた85例を65歳未満34名、65歳以上51名に分けて縦断解析を行った。

平均年齢65.1歳、男性34名、女性51名。

全脊柱アライメントのうち、65歳未満では1年間でLumbar Lordosis(LL)、Sacral Slope(SS)の値が有意に増加していた (LL: 2018年 $42.4 \pm 10.2^\circ$ 、2019年 $46.2 \pm 12.3^\circ$ 、 p 値 <0.05 、SS: 2018年 $29.6 \pm 11.8^\circ$ 、2019年 $31.8 \pm 18.7^\circ$ 、 p 値 <0.05)。また65歳以上ではC7 sagittal vertical axis(C7SVA)の値が1年で有意に増加していた (2018年 $3.4 \pm 34.9\text{mm}$ 、2019年 $11.4 \pm 34.2\text{mm}$ 、 p 値 <0.05)。筋量に関してはアジアンワーキンググループのBIAの筋量低下の基準 (男性 $<7.0\text{kgm}^2$ 、女性 $<5.7\text{kgm}^2$) でプレサルコペニアを判定したところ、プレサルコペニアと判定されたのは65歳未満では2018年に34例中1例であったが、2019年には6例となっており、65歳以上では2018年に51例中6例であったが、2019年には11例となっており、いずれも有意にその割合が増加していた(p 値 <0.05)。加えてプレサルコペニアの有無で脊椎アライメントの1年間での変化について検討したが、いずれの項目も有意差を認めなかった。筋量と脊椎アライメントに明らかな関連が認められなかった。(伊藤)

D. 考察と結論

患者対象研究

① サルコペニアを合併する腰部脊柱管狭窄症患者は27.1%であり、これは本研究と同一基準で評価した当施設周辺の地域住民における低筋量の頻度(Shimokata H et al, *Geriatr Gerontol Int* 2014)とほぼ同等(男性27.1% 女性16.4%)であり、Parkらの腰部脊柱管狭窄症におけるサルコペニアの有病率(24%)の報告(S. Park et al. *The bone & joint* 2016)ともほぼ同等であった。さらに、サルコペニアを合併した腰部脊柱管狭窄症患者は術前に有意なADLの低下を認めた。加齢による骨格筋量の減少がADL低下を引き起こすことは明らかにされており(Janssen I et al, *J Am Geriatr Soc* 2002) (Shimokata H et al, *Geriatr Gerontol Int* 2014)、腰部脊柱管狭窄症において、サルコペニアの有病率が高くなるわけではないが、サルコペニア合併によってADL、QOLが低下することが示唆される。その一方で、腰椎分節の安定性に重要である多裂筋は、その断面積においてサルコペニアを合併しても有意な低下は認められなかった。これは加齢に伴う骨格筋減少はtypeII繊維に起こるため(Lexell J et al, *J Neurol Sci* 1988)、四肢と比べてtypeI繊維が多く含まれる体幹筋はサルコペニアとしての変化は四肢よりも遅れて発現する(Abe T et al, *AGE* 2014)ことに起因すると考えられる。そのため加齢に伴う骨格筋の状態を把握するには、より早期に減少をきたす四肢骨格筋量の評価が適していると考えられる。

腰部脊柱管狭窄症の手術治療成績において、サルコペニアを合併する患者群と合併しない患者群で比較した場合、腰痛、下肢痛VASの改善に差はなく、またRDQ、EQ5D、SF-36といったADL、QOLの指標においてもサルコペニア合併のLSS患者は、サルコペニアを合併しないLSS患者と遜色ない改善を認めた。しかし、術後1年で四肢骨格筋量が減少する(経年的骨格筋減少)患者群と減少しない患者群と比較した場合、術前の腰痛、下肢痛、ADLは変わらないが、術後は腰痛、下肢痛、ADLにおいて経年的骨格筋減少群が劣っていた。サルコペニアは慢性疼痛とADL低下を招くという報告が散見され、過去に我々は慢性腰痛を

有する高齢者は四肢骨格筋量が低下することを報告している(Sakai.Y, H. Matsui H et al, *Osteoporosis and Sarcopenia 2017*)。また、Eguchiらは腰痛と下肢痛を有する高齢女性において、四肢骨格筋とSMIはRDQと負の相関関係にあることも報告されており(Eguchi Y et al, *Scoliosis and Spinal Disorders 2017*)、四肢骨格筋減少は腰痛やADL低下を招くことが考えられる。今回術前にサルコペニアを合併する群は、経年的には四肢骨格筋減少は発生してないため、術後の疼痛、ADLの改善に差はなかったことが考えられる。そのため、LSSに対する手術治療においてサルコペニアを合併していたとしても、術前の疼痛やADLは劣るが、四肢骨格筋が減少しなければ成績が不良となることはないが、経年的な骨格筋減少を防止することで手術成績が向上する可能性が示唆された。

脊柱バランスは骨格筋量と共にLSS治療において非常に重要な因子であり、これらは共に密接に関係していると考えられる。術前後の脊柱骨盤アライメントを評価したところ、術後脊柱骨盤アライメントとバランスの改善が見られた。これは手術による神経症状が改善したことにより、脊柱バランスも改善したものと考えられる。しかし、神経症状が改善したにも関わらず、術後脊柱バランス不良となる症例も存在するため、術前のサルコペニア合併群と合併しない群で脊柱骨盤アライメントを評価したが、術前後ともに有意な差はなかった。そこで術後SVAが10mm以上悪化した群と悪化しなかった群で比較したところ、SMIに有意な差を認め、筋量は術後脊柱バランスの不良因子となる可能性が示唆され、多変量ロジスティック解析により術前SMI低値が術後脊柱バランス不良となる因子として同定された。骨格筋と姿勢異常の関係については過去に報告が散見されるが、経年的な骨格筋減少やバランス悪化の縦断的評価を行った報告はなく、骨格筋量減少が手術での神経改善にも関わらず術後脊柱バランス不良となることを示した初めて研究であり、四肢骨格筋量を増加させることで脊柱バランス悪化を予防し治療成績向上につながる可能性を示した。(松井)

② 圧迫性脊髄症に脊柱バランス不良を伴うと術前からのADLが低下し、術後成績も低下することが分かった。頚椎術後成績と脊柱矢状面アライメントとの関連の過去の報告では、頚椎局所アライメントにおいて、頚椎固定術で術後C2-7SVAと成績が関連する(Tang JA et al, *Neurosurg. 2012*)という報告や、後方手術でC2-7SVAが40mm以上は術後成績不良因子である(Roguski et al, *Spine 2014*)と報告されており、頚椎局所におけるバランス不良は術後成績の不良因子と考えられてきたが、全脊柱でのバランス不良においても成績不良因子であることが示唆された。

脊柱アライメントとサルコペニアに関係として高齢者の体幹筋萎縮と脊柱後弯が関連し(Hsu et al, *J Formos Med Assoc 2014*)、高齢女性の変性側弯でサルコペニアに有病率が高い(Eguchi et al, *Scoliosis Spinal Disord 2017*)と報告があるが、未だ少ない。本研究では圧迫性脊髄症における脊柱バランス不良はサルコペニアや低筋量を合併しやすく、術前からADL低下が顕著となり、バランス良群と比べて成績が低下し、C7-SVAと四肢骨格筋量は負の相関

を示すことより、圧迫性頸髄症ではサルコペニアと脊柱バランスは密接に関連し、術前からの成績不良因子と考えられ、術前からの四肢筋力増強を図ることにより治療成績が向上できる可能性を示した。(酒井)

一般住民対象研究

2020年は社会情勢により検診が中止となったため、2018年と2019年の2年分のデータで、解析を行った。

横断解析：脊柱アライメントのうち、CL、C2-7SVA、C7SVAで有意差を認めた。

C2-7SVA、C7SVAは年齢と共に増大しており、悪化している傾向にあると考えられる。CLに関しては前期高齢者で65歳未満と比較して増大しており、頸椎の前弯が増強していると考えられるが、これはC7SVAの悪化を代償するような変化の可能性が考えられる。筋量に関して有意差は認められなかった。

縦断解析：脊柱アライメントに関して65歳未満ではLL、SS、65歳以上ではC7SVAが有意に増加していた。65歳以上では経年的に頸椎アライメントが悪化していると考えられる。筋量に関しては65歳未満でも65歳以上でもプレサルコペニアと判定された割合が有意に増加しており、経年的に筋量が減少していると考えられる。

今回結果から横断、縦断のいずれの解析においても経年的C7SVAが増加していることが明らかとなった。また、筋量に関しても筋量低下基準を満たす割合が増加しており、経年的に筋量が低下していることが示唆された。また、今回の結果では筋量と脊椎アライメントに明らかな関連が認められなかったが、筋量に関しては男女別での検討が必要であると考えられるが、症例数が不十分であった。(伊藤)

E. 健康危険情報

特になし

F. 研究発表

1. 論文発表

2018年度

1. Hiroki Iida, Yoshihito Sakai, Tsuyoshi Watanabe, Hiroki Matsui, Marie Takemura, Yasumoto Matsui, Atsushi Harada, Tetsuro Hida, Kenyu Ito, Sadayuki Ito. Sarcopenia affects Conservative Treatment of Osteoporotic Vertebral Fracture. Osteoporosis and Sarcopenia 4(3): 114-117, 2018
2. Kazuyoshi Kobayashi, Shiro Imagama, Koji Sato, Fumihiko Kato, Tokumi Kanemura, Hisatake Yoshihara, Yoshihito Sakai, Ryuichi Shinjo, Yudo Hachiya, Yoshimitsu Osawa, Yuji Matsubara, Kei Ando, Yoshihiro Nishida, Naoki Ishiguro. Postoperative complications

- associated with spine surgery in patients older than 90 years: A multicenter retrospective study. *Global Spine J.* 8(8): 887-891, 2018.
3. Tadashi Ito, Yoshihito Sakai, Kazunori Yamazaki, Reiya Nishio, Yohei Ito, Yoshifumi Morita. Postural strategy in elderly, middle-aged, and young people during local vibratory stimulation for proprioceptive inputs. *Geriatrics* 3(4): 93, 2018.
 4. Tadashi Ito, Yoshihito Sakai, Kazuma Igarashi, Reiya Nishio, Kazunori Yamazaki, Noritaka Sato, Yoshifumi Morita. Proprioceptive weighting ratio for balance control in static standing is reduced in elderly patient with low back pain. *Spine* 43(24):1704-1709, 2018.
 5. Kazuyoshi Kobayashi, Kei Ando, Fumihiko Kato, Tokumi Kanemura, Koji Sato, Yudo Hachiya, Yuji Matsubara, Mitsuhiro Kamiya, Yohihito Sakai, Ryuichi Shinjo, Yoshihiro Nishida, Naoki Ishiguro, Shiro Imagama. Reoperation within 2 years after lumbar interbody fusion: a multicenter study. *Eur Spine J.* 27(8):1972-1980, 2018.
 6. Hiroyuki Koshimizu, Yoshihito Sakai, Atsushi Harada, Sadayuki Ito, Kenyu Ito, Tetsuro Hida. The impact of sarcopenia on cervical spine sagittal alignment after cervical laminoplasty. *Clin Spine Surg* 31(7):E342-346, 2018.
 7. Kobayashi K, Ando K, Shinjo R, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K, Ishiguro N, Imagama S. Evaluation of a Combination of Waveform Amplitude and Peak Latency in Intraoperative Spinal Cord Monitoring. *Spine* 43(17): 1231-1237, 2018.
 8. Kobayashi K, Ando K, Yagi H, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K, Matsuyama Y, Ishiguro N, Imagama S. Efficacy of Anal Needle Electrodes for Intraoperative Spinal Cord Monitoring with Transcranial Muscle Action Potentials. *Asian Spine J.* 12(4): 662-668, 2018.
 9. Kobayashi K, Imagama S, Ando K, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K, Nishida Y, Ishiguro N. Perioperative Management of Patients with Hemophilia during Spinal Surgery. *Asian Spine J.* 12(3): 442-445, 2018.
 10. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Hida T, Seki T, Hamada T, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Machino M, Ota K, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. The decrease in phase angle measured by bioelectrical impedance analysis reflects the increased locomotive syndrome risk in community-dwelling people: The Yakumo study. *Mod Rheumatol.* 17: 1-7, 2018.
 11. Kobayashi K, Ando K, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K, Ishiguro N, Imagama S. Factors associated with extension of the scheduled time for spine surgery. *Clin Neurol Neurosurg.* 169: 128-132, 2018.
 12. Kobayashi K, Ando K, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K, Ishiguro N, Imagama S. Accuracy of intraoperative pathological diagnosis using frozen sections of spinal cord lesions. *Clin Neurol Neurosurg.* 167: 117-121, 2018.
 13. Kobayashi K, Ando K, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K,

- Ishiguro N, Imagama S. Prediction of surgical site infection in spine surgery from tests of nasal MRSA colonization and drain tip culture. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 28(6): 1053-1057, 2018.
14. Kobayashi K, Ando K, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K, Ishiguro N, Imagama S. Intraoperative radiation exposure in spinal scoliosis surgery for pediatric patients using the O-arm® imaging system. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 28(4): 579-583, 2018.
 15. Hida T, Ando K, Kobayashi K, Ito K, Tsushima M, Kobayakawa T, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. <Editors' Choice > Ultrasound measurement of thigh muscle thickness for assessment of sarcopenia. *Nagoya J Med Sci.* 80 519-527,2018.
 16. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Hida T, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Machino M, Ota K, Seki T, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. A low phase angle measured with bioelectrical impedance analysis is associated with osteoporosis and is a risk factor for osteoporosis in community-dwelling people: the Yakumo study. *Arch Osteoporos.* 13(1): 39, 2018.
 17. Kanbara S, Urasaki T, Tomita H, Ando K, Kobayashi K, Ito K, Tsushima M, Matsumoto A, Morozumi M, Tanaka S, Ota K, Machino M, Ito S, Nishida Y, Ishiguro N, Imagama S. Surgical outcomes of decompressive laminoplasty with spinous process osteotomy to treat lumbar spinal stenosis. *Nagoya J Med Sci.* 80(1): 1-9, 2018.
 18. Ando K, Imagama S, Kobayashi K, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Tanaka S, Machino M, Ota K, Nishida K, Nishida Y, Ishiguro N. Effects of a self-assembling peptide as a scaffold on bone formation in a defect. *PLoS One.* 13(1): e0190833, 2018.
 19. Surgical intervention for a pediatric isolated intramedullary spinal aneurysm. Morozumi M, Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Hida T, Ito K, Tsushima M, Matsumoto A, Tanaka S, Machino M, Ota K, Nishida Y, Ishiguro N. *Eur Spine J.* 2018 Jul; 27
 20. 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.
 21. Kazuyoshi Kobayashi, Kei Ando, Fumihiko Kato, Takumi Kanemura, Koji Sato, You Hachiya, Yuji Matsubara, Mitsuhiro Kamiya, Yoshihito Sakai, Hideki Yagi, Ryuichi Shinjo, Naoki Ishiguro, Shiro Imagama. Trends of postoperative length of stay in spine surgery over 10 years in Japan based on a prospective multicenter database. *Clin Neurol Neurosurg.* 177: 97-100, 2019.
 22. A Study of Risk Factors for Early-Onset Adjacent Vertebral Fractures After Kyphoplasty Masayoshi Morozumi, Yuji Matsubara, Akio Muramoto, Yoshinori Morita, Kei Ando,

Kazuyoshi Kobayashi, Masaaki Machino, Kyotaro Ota, Satoshi Tanaka, Shunsuke Kanbara, Sadayuki Ito, Naoki Ishiguro, Shiro Imagama, Global spine journal march 2019

23. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Hida T, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Machino M, Ota K, Suzuki K, Seki T, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Utility of the Serum Cystatin C Level for Diagnosis of Osteoporosis among Middle-Aged and Elderly People. *Biomed Res Int*. 2019 Jan 16;2019:5046852. doi: 10.1155/2019/5046852. eCollection 2019.

2019 年度

1. Kazuyoshi Kobayashi, Kei Ando, Fumihiko Kato, Takumi Kanemura, Koji Sato, Youdo Hachiya, Yuji Matsubara, Mitsuhiro Kamiya, Yoshihito Sakai, Hideki Yagi, Ryuichi Shinjo, Naoki Ishiguro, Shiro Imagama. Trends of postoperative length of stay in spine surgery over 10 years in Japan based on a prospective multicenter database. *Clin Neurol Neurosurg*. 177; 97-100, 2019.
2. Tadashi Ito, Yoshihito Sakai, Kazunori Yamazaki, Makoto Oikawa, Yoshihumi Morita. Relationship between L4/5 lumbar multifidus cross-sectional area ratio and fall risk in older adults with lumbar spinal stenosis: A retrospective study. *Geriatrics (Basel)* 4(2); E38, 2019.
3. Kazuyoshi Kobayashi, Kei Ando, Fumihiko Kato, Tokumi Kanemura, Koji Sato, Yudo Hachiya, Yuji Matsubara, Mitsuhiro Kamiya, Yoshihito Sakai, Hideki Yagi, Ryuichi Shinjo, Naoki Ishiguro, Shiro Imagama. Predictors of prolonged length of stay after lumbar interbody fusion: A multicenter study. *Global Spine J*. 9(5):466-472, 2019.
4. Reiya Nishio, Yohei Ito, Yoshifumi Morita, Tadashi Ito, Kazunori Yamazaki, Yoshihito Sakai. Investigation of the functional decline in proprioceptors for low back pain using the sweep frequency method. *Appl Sci* 9; 4988: 2019.
5. Tadashi Ito, Yoshihito Sakai, Yohei Ito, Kazunori Yamazaki, Yoshihumi Morita. Association between back muscle strength and proprioception or mechanoreceptor control strategy in postural balance in elderly adults with lumbar spondylosis. *Healthcare (Basel)* 8(1); E58, 2020.
6. Sadayuki Ito, Yoshihito Sakai, Atsushi Harada, Kei Ando, Kazuyoshi Kobayashi, Masaaki Machino, Kyotaro Ota, Masayoshi Morozumi, Satoshi Tanaka, Shunsuke Kanbara, Naoki Ishiguro, Shiro Imagama. Myelopathy caused by intrathecal remnants of oil-based contrast medium. *J Orthop Sci*. pii: S0949-2658(20)30050-6, 2020.
7. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Ishizuka S, Machino M, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Nakashima H, Ishiguro N, Hasegawa Y. Musculoskeletal Factors and Geriatric Syndromes Related to the Absence of Musculoskeletal Degenerative Disease in Elderly People Aged over 70 Years. *Biomed Res Int*. 2019 Nov 18;2019:7097652. doi: 10.1155/2019/7097652. eCollection 2019.

8. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Machino M, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Seki T, Hamada T, Ishizuka S, Nakashima H, Ishiguro N, Hasegawa Y. Increase in lumbar kyphosis and spinal inclination, declining back muscle strength, and sarcopenia are risk factors for onset of GERD: a 5-year prospective longitudinal cohort study. *Eur Spine J*. 2019 Nov;28(11):2619-2628. doi: 10.1007/s00586-019-06139-2. Epub 2019 Sep 10.
9. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y. Impact of comorbidity rates of lumbar spondylosis, knee osteoarthritis, and osteoporosis on physical QOL and risk factors for poor physical QOL in middle-aged and elderly people. *Mod Rheumatol*. 2020 Mar;30(2):402-409. doi: 10.1080/14397595.2019.1601839. Epub 2019 Apr 17.
10. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Reduction in body cell mass as a predictor of osteoporosis: A cross-sectional study. *Mod Rheumatol*. 2020 Mar;30(2):391-396. doi: 10.1080/14397595.2019.1589911. Epub 2019 Apr 1.
11. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Machino M, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Seki T, Ishizuka S, Nakashima H, Ishiguro N, Hasegawa Y. Multivariate analysis of factors related to the absence of musculoskeletal degenerative disease in middle-aged and older people. *Geriatr Gerontol Int*. 2019 Nov;19(11):1141-1146. doi: 10.1111/ggi.13786.
12. Kobayashi K, Imagama S, Ando K, Machino M, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Ishiguro N, Hasegawa Y. Locomotive Syndrome Stage 1 Predicts Significant Worsening of Future Motor Performance: The Prospective Yakumo Study. *Biomed Res Int*. 2019 Oct 3;2019:1970645. doi: 10.1155/2019/1970645. eCollection 2019.
13. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y. The Relationship Between europathic Pain and Spinal Alignment: Independent Risk Factors for Low Quality of Life in Middle-Aged and Elderly People. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2019 Oct 1;44(19):E1130-E1135. doi: 10.1097/BRS.0000000000003073.
14. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Ishizuka S, Machino M, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Waist Circumference Measured by Bioelectrical Impedance Analysis Is Interchangeable with Manual Measurement: Increased Waist Circumference Is Associated with Locomotive Syndrome Risk. *Biomed Res Int*. 2019 Sep 25;2019:5971030. doi: 10.1155/2019/5971030. eCollection 2019.
15. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Machino M, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Seki T, Ishizuka S, Nakashima H, Ishiguro N, Hasegawa Y. Differences of locomotive syndrome and frailty in community-dwelling middle-aged and elderly people: Pain, osteoarthritis, spinal

- alignment, body balance, and quality of life. *Mod Rheumatol.* 2019 Sep 19:1-9. doi: 10.1080/14397595.2019.1665616. [Epub ahead of print]
16. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Hida T, Seki T, Hamada T, Ito K, Tsushima M, Morozumi M, Machino M, Ota K, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Increasing postural sway in balance test is related to locomotive syndrome risk: A cross-sectional study. *J Orthop Sci.* 2019 Sep;24(5):912-917. doi: 10.1016/j.jos.2019.01.011. Epub 2019 Feb 14.
 17. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Declining neck circumference is an anthropometric marker related to frailty in middle-aged and elderly women. *Mod Rheumatol.* 2019 Jun 24:1-6. doi: 10.1080/14397595.2019.1627023. [Epub ahead of print]
 18. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Low Bioelectrical Impedance Phase Angle Is a Significant Risk Factor for Frailty. *Biomed Res Int.* 2019 Jun 10;2019:6283153. doi: 10.1155/2019/6283153. eCollection 2019.
 19. Kobayashi K, Imagama S, Ando K, Tsushima M, Machino M, Ota K, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ishiguro N, Hasegawa Y. Weakness of grip strength reflects future locomotive syndrome and progression of locomotive risk stage: A 10-year longitudinal cohort study. *Mod Rheumatol.* 2019 Jun 24:1-7. doi: 10.1080/14397595.2019.1626068. [Epub ahead of print]
 20. Kobayashi K, Imagama S, Ando K, Machino M, Ota K, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y. Epidemiology and effect on physical function of osteosarcopenia in community-dwelling elderly people in Japan. *Mod Rheumatol.* 2019 Jun 17:1-6. doi: 10.1080/14397595.2019.1623455. [Epub ahead of print]
 21. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Nakashima H, Seki T, Ishizuka S, Machino M, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Kanemura T, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Higher extracellular water-to-total body water ratio more strongly reflects the locomotive syndrome risk and frailty than sarcopenia. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020 Mar 7;88:104042. doi: 10.1016/j.archger.2020.104042. [Epub ahead of print]
 22. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Machino M, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Seki T, Ishizuka S, Nakashima H, Ishiguro N, Hasegawa Y. Impact of pelvic incidence on lumbar osteophyte formation and disc degeneration in middle-aged and elderly people in a prospective cross-sectional cohort. *Eur Spine J.* 2020 Mar 4. doi: 10.1007/s00586-019-06204-w. [Epub ahead of print]
 23. Machino M, Ando K, Kobayashi K, Nakashima H, Morozumi M, Tanaka S, Kanbara S, Ito S, Seki T, Ishizuka S, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Differences of lumbopelvic sagittal parameters among community-dwelling middle-age and elderly individuals: Relations with

- locomotor physical function. J Clin Neurosci. 2020 Mar;73:80-84. doi: 10.1016/j.jocn.2020.01.033. Epub 2020 Jan 16.
24. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Association between locomotive syndrome and the Japanese version of the EQ-5D-5L in middle-aged and elderly people in Japan. Nagoya J Med Sci. 2020 Feb;82(1):5-14. doi: 10.18999/nagjms.82.1.5. PMID: 32273627; PMCID: PMC7103873.
 25. 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.
 26. 酒井義人. サルコペニア、サルコペニア肥満の診断、定量. 脊椎脊髄ジャーナル Vol.32(4); p443-448, 2019.
 27. 酒井義人. 老化と慢性疼痛.日本整形外科学会雑誌 93:377-386, 2019
 28. 酒井義人. 老化のメカニズムと慢性疼痛との関連. 日本臨床 77(12); 1929-1935, 2019.
 29. 酒井義人.骨粗鬆症性椎体骨折の保存治療. 整形外科 SURGICAL TECHNIQUE Vol.10 No.2, p18-25, 2019.

2020 年度

1. Yoshihito Sakai, Norimitsu Wakao, Hiroki Matsui, Keisuke Tomita, Tsuyoshi Watanabe, Hiroki Iida. Surgical 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. Kazunori Yamazaki, Yoshihito Sakai, Tadashi Ito, Reiya Nishio, Yohei Ito, Yoshifumi Morita. Postural sway during local vibratory stimulation for proprioception in elderly individuals with pre-sarcopenia. Phys Ther Res 23: 149-152, 2020
3. Tadashi Ito, Yoshihito Sakai, Reiya Nishio, Yohei Ito, Kazunori Yamazaki, Yoshifumi Morita. Postural sway in adults and elderly individuals during local vibratory stimulation of the somatosensory system. SN Comprehensive Clinical Medicine 2;753-758, 2020.
4. Kazuyoshi Kobayashi, Shiro Imagama, Kei Ando, Hiroaki Nakashima, Fumihiko Kato, Koji Sato, Tokumi Kanemura, Yuji Matsubara, Hisatake Yoshihara, Atsuhiko Hirasawa, Masao Deguchi, Ryuichi Shinjo, Yoshihito Sakai, Hidenori Inoue, Naoki Ishiguro. Trends in Reoperation for Surgical Site Infection after Spinal Surgery with Instrumentation in a Multicenter Study. Spine 45(20):1459-1466, 2020.
5. Sadayuki Ito, Yoshihito Sakai, Atsushi Harada, Kei Ando, Kazuyoshi Kobayashi, Hiroaki Nakashima, Masaaki Machino, Shunsuke Kambara, Taro Inoue, Tetsuro Hida, Kenyu Ito, Naoki Ishiguro, Shiro Imagama. Evaluation of the association between neck pain and the trapezius muscles in patients with cervical myelopathy using motor evoked potential: A retrospective

- study. *Asian Spine J* 2020 Oct 19. Doi:10.31616/asj2020.0186.
6. Kazuyoshi Kobayashi, Kei Ando, Fumihiko Kato, Tokumi Kanemura, Koji Sato, Yudo Hachiya, Yuji Matsubara, Yoshihito Sakai, Hideki Yagi, Ryuichi Shinjo, Naoki Ishiguro, Shiro Imagama. Seasonal variation in incidence and causal organism of surgical site infection after PLIF/TLIF surgery: A multicenter study. *J Orthop Sci.* 2020 Aug 12;S0949-2658(20)30180-9. Doi:10.1016/j.jos2020.05.015.
 7. Yohei Ito, Keitaro Kawai, Yoshifumi Morita, Tadashi Ito, Kazunori Yamazaki, Yoshiji Kato, Yoshihito Sakai. Evaluation method of immediate effect of local vibratory stimulation on proprioceptive control strategy: A pilot study. *Electronics* 10; 341, 2021.
 8. Tadashi Ito, Yoshihito Sakai, Kazunori Yamazaki, Yohei Ito, Keitaro Kawai, Yoshiji Kato, Hideshi Sugiura, Yoshifumi Morita. Postural sway in older patients with sagittal imbalance and young adults during local vibratory proprioceptive stimulation. *Healthcare* 9; 210, 2021.
 9. Hiroki Iida, Taisuke Seki, Yoshihito Sakai, Tsuyoshi Watanabe, Hiroki Matsui, Shiro Imagama. Low muscle mass affect hip fracture treatment outcomes in older individuals: a single-institution case-control study. *BMC Musculoskelet Disord* 22(1); 259, 2021.
 10. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Nakashima H, Seki T, Ishizuka S, Machino M, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Kanemura T, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. The dual presence of frailty and locomotive syndrome is associated with a greater decrease in the EQ-5D-5L index. *Nagoya J Med Sci.* 2021 Feb;83(1):159-167. doi: 10.18999/nagjms.83.1.159. PMID: 33727747; PMCID: PMC7938103.
 11. Tanaka S, Ando K, Kobayashi K, Nakashima H, Seki T, Ishizuka S, Machino M, Ito S, Kanbara S, Kanemura T, Hasegawa Y, Imagama S. Differences in the prevalence of locomotive syndrome and osteoporosis in Japanese urban and rural regions: The Kashiwara and Yakumo studies. *Mod Rheumatol.* 2021 Mar 30:1-6. doi: 10.1080/14397595.2021.1899890. Epub ahead of print. PMID: 33719862.
 12. Kobayashi K, Ando K, Nakashima H, Machino M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Yamaguchi H, Koshimizu H, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Overcoming locomotive syndrome: The Yakumo Study. *Mod Rheumatol.* 2021 May;31(3):750-754. doi: 10.1080/14397595.2021.1879413. Epub 2021 Feb 11. PMID: 33492184.
 13. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Machino M, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Seki T, Ishizuka S, Nakashima H, Ishiguro N, Hasegawa Y. Differences of locomotive syndrome and frailty in community-dwelling middle-aged and elderly people: Pain, osteoarthritis, spinal

- alignment, body balance, and quality of life. *Mod Rheumatol*. 2020 Sep;30(5):921-929. doi: 10.1080/14397595.2019.1665616. Epub 2019 Sep 19. PMID: 31495262.
14. Ando K, Kobayashi K, Nakashima H, Machino M, Ito S, Kanbara S, Inoue T, Hasegawa Y, Imagama S. Poor spinal alignment in females with obesity: The Yakumo study. *J Orthop*. 2020 Sep 16;21:512-516. doi: 10.1016/j.jor.2020.09.006. PMID: 32999540; PMCID: PMC7508918.
 15. Kobayashi K, Imagama S, Ando K, Nakashima H, Machino M, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Inoue T, Yamaguchi H, Ishiguro N, Hasegawa Y. Dynapenia and physical performance in community-dwelling elderly people in Japan. *Nagoya J Med Sci*. 2020 Aug;82(3):415-424. doi: 10.18999/nagjms.82.3.415. PMID: 33132426; PMCID: PMC7548259
 16. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Nakashima H, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y. Risk Factors for Neuropathic Pain in Middle-Aged and Elderly People: A Five-Year Longitudinal Cohort in the Yakumo Study. *Pain Med*. 2020 Aug 1;21(8):1604-1610. doi: 10.1093/pm/pnaa036. PMID: 32274504.
 17. Morozumi M, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Ishizuka S, Machino M, Tanaka S, Ito S, Kanbara S, Inoue T, Ishiguro N, Hasegawa Y, Imagama S. Relationship between lumbopelvic discordance and locomotive syndrome in a middle-aged community-living population: The Yakumo study. *J Orthop Sci*. 2020 Jul;25(4):693-699. doi: 10.1016/j.jos.2019.09.016. Epub 2019 Nov 20. PMID: 31759838.
 18. Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Seki T, Hamada T, Machino M, Ota K, Tanaka S, Morozumi M, Kanbara S, Ito S, Ishiguro N, Hasegawa Y. Shoulder pain has most impact on poor quality of life among various types of musculoskeletal pain in middle-aged and elderly people: Yakumo study. *Mod Rheumatol*. 2020 May;30(3):568-572. doi: 10.1080/14397595.2019.1623364. Epub 2019 Jun 13. PMID: 31132288.
 19. 酒井義人. 腰痛とサルコペニア. *CLINICAL REHABILITATION* Vol.29(5);441-448, 2020.
 20. 酒井義人. 老化と脊椎疾患. *東海脊椎外科* Vol.34, 9-15, 2020.
 21. 酒井義人. サルコペニアと腰痛. *Loco Cure* Vol.6 No.2. p14-20, 2020.
 22. 酒井義人. 「腰痛とロコモ」を広い視野から俯瞰する *Loco Cure* Vol.6 No.2. p1-8, 2020.
 23. 酒井義人. 慢性疼痛に影響を与える可能性のある高齢者の身体的特徴 *PROGRESS IN MEDICINE* Vol.40 No.8, p805-810, 2020.

2. 学会発表
2018年度

1. 松井寛樹、酒井義人、富田桂介、伊藤定之、小清水宏行、原田敦。脊椎疾患患者における骨格筋量評価-生体インピーダンス法と二重エネルギー吸収法の比較- 第 47 回日本脊椎脊髄病学会 2018.4.12~14. 神戸
2. 松井寛樹、酒井義人、富田桂介、伊藤定之、小清水宏行、原田敦。腰部脊柱管狭窄症とサルコペニア-骨格筋の横断的評価と縦断的評価での手術成績- 第 47 回日本脊椎脊髄病学会 2018.4.12~14. 神戸
3. 松井寛樹、酒井義人、富田桂介、伊藤定之、小清水宏行、原田敦。頸椎椎弓形成手術における脊柱矢状面バランスとサルコペニアの影響 第 47 回日本脊椎脊髄病学会 2018.4.12~14. 神戸
4. 松井寛樹、酒井義人、渡邊剛、富田桂介、飯田浩貴、松井康素、原田敦。脊椎疾患患者における筋量サルコペニアの評価-二重エネルギー吸収測定法と生体インピーダンス法の比較- 第 91 回日本整形外科学会学術集 2018.5.24~27 神戸
5. 松井寛樹、酒井義人、渡邊剛、富田桂介、飯田浩貴、松井康素、原田敦。サルコペニアと骨格筋経年的変化-腰部脊柱管狭窄症手術にどう影響するか?- 第 91 回日本整形外科学会学術集会 2018.5.24~27 神戸
6. 酒井義人、松井寛樹、原田敦、小清水宏行、伊藤定之、伊藤研悠、飛田哲朗。歩行速度と腰部脊柱管狭窄症手術成績。 第 47 回日本脊椎脊髄病学会 2018.4.12. 神戸
7. 酒井義人、松井寛樹、原田敦、小清水宏行、伊藤定之、伊藤研悠、飛田哲朗。骨粗鬆症性椎体骨折に対する積極的入院保存治療-骨粗鬆症とサルコペニアが治療に及ぼす影響。 第 47 回日本脊椎脊髄病学会 2018.4.12. 神戸
8. 酒井義人。高齢者の慢性腰痛とサルコペニア。 第 130 回中部日本整形外科災害外科学会 2018.4.20. 松山
9. 酒井義人。加齢と慢性疼痛-高齢者慢性腰痛におけるサルコペニア。 第 91 回日本整形外科学会学術集会 2018.5.27. 神戸
10. 酒井義人、原田敦。歩行速度とサルコペニアの腰部脊柱管狭窄症手術成績に及ぼす影響。 第 55 回日本リハビリテーション医学会 2018.6.30. 福岡
11. 両角正義、今釜史郎、安藤圭、小林和克、伊藤研悠、都島幹人、田中智史、関泰輔、濱田恭、石黒直樹、長谷川幸治。「一般住民における腰椎骨盤形態とロコモティブシンドロームの関連 -Yakumo study-」 第 91 回日本整形外科学会学術集会. 2018 年 5 月 24 日~27 日. 神戸
12. 今釜史郎、長谷川幸治、安藤圭、小林和克、関泰輔、濱田恭、伊藤研悠、都島幹人、両角正義、田中智史、石黒直樹。「中高齢者における骨粗鬆症、変形性膝関節症、変形性腰痛症の併存率と QOL に与える影響」 第 91 回日本整形外科学会学術集会. 2018 年 5 月 24 日~27 日. 神戸
13. 安藤圭、今釜史郎、関泰輔、濱田恭、小林和克、伊藤研悠、都島幹人、田中智史、両角正義、石黒直樹、長谷川幸治。「一般住民における肥満と脊椎変性の関連」 第 91 回

日本整形外科学会学術集会. 2018年5月24日～27日. 神戸.

14. 小林和克、今釜史郎、安藤圭、関泰輔、濱田恭、小林和克、伊藤研悠、都島幹人、両角正義、田中智史、石黒直樹、長谷川幸治. 「5年後の筋力低下は予測かのか? 前向き縦断研究によるサルコペニアの検討」 第91回日本整形外科学会学術集会. 2018年5月24日～27日. 神戸
15. 都島幹人、関泰輔、濱田恭、今釜史郎、安藤圭、小林和克、伊藤研悠、両角正義、田中智史、石黒直樹、長谷川幸治. 「住民検診におけるロコモティブシンドロームと呼吸機能との関連性の検討-Yakumo Study-」 第91回日本整形外科学会学術集会. 2018年5月24日～27日. 神戸
16. 小林和克、今釜史郎、安藤圭、関泰輔、濱田恭、小林和克、伊藤研悠、都島幹人、両角正義、田中智史、石黒直樹、長谷川幸治. 「ロコモティブシンドローム予測因子とは?-運動器住民検診による5年縦断研究」 第91回日本整形外科学会学術集会. 2018年5月24日～27日. 神戸
17. 両角正義、今釜史郎、安藤圭、小林和克、石黒直樹、長谷川幸治. 一般住民における腰椎骨盤形態とロコモティブシンドローム(ロコモ度)との関連 第131回中部日本整形外科災害外科学会、2018年10月5-6日、倉敷

2019年度

1. 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
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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. 第48回日本脊椎脊髄病学会 2019.4.18. 横浜
6. 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
7. 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 2019.6.17. 仙

台

8. 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
9. 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
10. 酒井義人. 老化の制御と慢性疼痛 (教育研修講演). 第 46 回静岡リハビリテーション医学会 2019.9.28. 沼津
11. 今釜史郎、安藤 圭、小林和克、町野正明、大田恭太郎、田中智史、両角正義、神原俊輔、伊藤定之、井上太郎、山口英敏、小清水宏行、世木直喜、富田浩之、石黒直樹、長谷川幸治. 運動器健診における神経障害性疼痛の予測危険因子(5 年縦断研究) Yakumo study 第 48 回日本脊椎脊髄病学会、2019 年 4 月 18-20 日. 横浜
12. 伊藤定之、今釜史郎、安藤圭、小林和克、両角正義、田中智史、町野正明、大田恭太郎、神原俊輔、加古誠人、石黒直樹. 脊髄腫瘍患者における筋量と活動性低下(フレイル)の関係 硬膜内髄外腫瘍と髄内腫瘍の比較 第 92 回日本整形外科学会学術総会 2019 年 5 月 9 日~12 日. 横浜
13. 伊藤定之、今釜史郎、安藤圭、小林和克、両角正義、田中智史、町野正明、大田恭太郎、神原俊輔、加古誠人、石黒直樹. 脊髄腫瘍患者における筋量と活動性低下(フレイル)の関係 硬膜内髄外腫瘍と髄内腫瘍の比較 第 92 回日本整形外科学会、2019 年 5 月 9 日~12 日、横浜

2020 年度

1. 松井寛樹、酒井義人、渡邊 剛、若尾典充、富田桂介、伊藤定之、小清水宏行 高齢者圧迫性頸髄症手術におけるサルコペニアの影響 第 93 回日本整形外科学会学術集会 2020.6.11~8.31 web 開催
2. 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 高齢者圧迫性頸髄症手術における年代別手術成績とサルコペニアの関与 第 49 回日本脊椎脊髄病学会 2020.9.7~9 神戸 ハイブリット開催
3. 松井寛樹、酒井義人、若尾典充、富田桂介 骨格筋量減少は高齢者骨粗鬆症性椎体骨折における予後不良因子 第 28 回日本腰痛学会 2020.10.30~11.29 web 開催
4. 松井寛樹、酒井義人、若尾典充、富田桂介 脊椎変性疾患とサルコペニア-治療成績、脊椎アライメントへの影響- 第 6 回日本筋学会学術集 シンポジウム 2020.12.18~20 オンライン開催
5. 酒井義人、渡邊 剛、若尾典充、松井寛樹、富田桂介、飯田浩貴. 高齢者の固有感覚機

- 能と腰痛（シンポジウム）第 93 回日本整形外科学会学術集会 2020.6. 福岡（Web 開催）
6. 酒井義人. サルコペニアと脊椎疾患（教育研修講演）第 93 回日本整形外科学会学術集会 2020.6. 福岡（Web 開催）
 7. 酒井義人、渡邊 剛. 高齢者骨粗鬆症性椎体骨折に対する積極的保存治療における予後予測因子の検討. 第 57 回日本リハビリテーション医学会 2020.8.20. 京都
 8. 酒井義人. 高齢者に多い脊椎疾患と慢性疼痛対策における展望（教育研修講演）第 62 回日本老年医学会 2020.8.6. 東京
 9. 酒井義人、若尾典充、松井寛樹、富田桂介. 高齢者における非特異的慢性腰痛の臨床的特徴. 第 49 回日本脊椎脊髄病学会 2020.9.17. 神戸
 10. 酒井義人、渡邊 剛、若尾典充、松井寛樹、富田桂介、森田良文、山崎一徳、伊藤 忠. 振動刺激に対する呼応を応用した固有感覚機能診断と転倒リスク. 第 7 回日本転倒予防学会 2020.10.10-11. 東京（Web 開催）
 11. 酒井義人、若尾典充、松井寛樹、富田桂介、渡邊 剛、渡辺 研. 高齢者の慢性腰痛における老化機序の関与. 第 28 回日本腰痛学会 2020.10.30-31. 札幌（Web 開催）
 12. 酒井義人、森田良文、山崎一徳、伊藤 忠. 高齢者の腰痛に対する proprioceptive approach（シンポジウム）第 13 回日本運動器疼痛学会 2020.11.28-29. 新潟（Web 開催）
 13. 酒井義人. 骨格筋と頸部痛 第 15 回 NSG 頸椎セミナー 2021.2.20. 名古屋(web 講演)
 14. 酒井義人. 老化と慢性疼痛－高齢者治療におけるトータルケア－ 大府市・東浦町学術 web 講演会 2021.3.11. 名古屋（web 講演）
 15. 酒井義人. 高齢者の腰痛と老化 愛知県理学療法士講習会 2021.3.28. 名古屋（web 講演）
 16. 伊藤定之、今釜史郎、安藤圭、小林和克、中島宏彰、関泰輔、石塚真哉、町野正明、神原俊輔、石黒直樹、長谷川幸治。筋量減少と炎症性サイトカインとの関係 第 35 回日本整形外科学会基礎学術集会、2020 年 10 月 15-16 日、オンライン
 17. 伊藤定之、今釜史郎、安藤圭、小林和克、中島宏彰、関 泰輔、石塚真哉、町野正明、両角正義、神原俊輔、石黒直樹、長谷川幸治。ロコモ度診断における血清アルブミンを用いた新規酸化ストレスマーカーの有用性 第 49 回日本脊椎脊髄病学術集会、2020 年 9 月 7-9 日、神戸
 18. 小林和克、今釜史郎、関泰輔、石塚真哉、安藤圭、中島宏彰、町野正明、両角正義、神原俊輔、伊藤定之、石黒直樹、長谷川幸治。高齢者の運動機能は向上しているか？ Yakumo study における 15 年間の推移 第 49 回日本脊椎脊髄病学術集会、2020 年 9 月 7-9 日、神戸

19. 今釜史郎、安藤圭、小林和克、中島宏彰、町野正明、両角正義、神原俊輔、伊藤定之、井上太郎、山口英敏、小清水宏行、世木直喜、富田浩之、大内田隼、石黒直樹、長谷川幸治。中高年齢者における pelvic incidence の腰椎骨棘形成、椎間板狭小化への影響 Yakumo study 第 49 回日本脊椎脊髄病学会学術集会、2020 年 9 月 7-9 日、神戸
20. 神原俊輔、今釜史郎、安藤圭、小林和克、中島宏彰、関泰輔、石塚真哉、町野正明、両角正義、伊藤定之、井上太郎、石黒直樹、長谷川幸治。メタボリックシンドロームが脊椎アライメントに及ぼす影響 八雲住民におけるコホート研究 第 49 回日本脊椎脊髄病学会学術集会、2020 年 9 月 7-9 日、神戸
21. 両角正義、今釜史郎、安藤圭、小林和克、中島宏彰、町野正明、神原俊輔、伊藤定之、関泰輔、石塚真哉、石黒直樹、長谷川幸治。地域一般住民中高年齢者における体幹前傾と膝屈曲拘縮が移動能力に与える影響 Yakumo study 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020 年 6 月 11 日-8 月 31 日 オンライン
22. 小林和克、今釜史郎、関泰輔、石塚真哉、安藤圭、中島宏彰、町野正明、両角正義、神原俊輔、伊藤定之、石黒直樹、長谷川幸治。高齢者の運動機能は向上しているか Yakumo study における 15 年間の推移 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020 年 6 月 11 日-8 月 31 日 オンライン
23. 町野正明、今釜史郎、安藤圭、小林和克、中島宏彰、両角正義、神原俊輔、伊藤定之、関泰輔、石塚真哉、石黒直樹、長谷川幸治。一般住民における脊柱矢状面バランスとロコモ度との関係 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020 年 6 月 11 日-8 月 31 日 オンライン
24. 伊藤定之、今釜史郎、安藤圭、小林和克、中島宏彰、関泰輔、石塚真哉、町野正明、両角正義、神原俊輔、石黒直樹、長谷川幸治。サルコペニアにおける四肢筋力差 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020 年 6 月 11 日-8 月 31 日 オンライン
25. 今釜史郎、長谷川幸治、安藤圭、小林和克、中島宏彰、関泰輔、石塚真哉、町野正明、両角正義、神原俊輔、伊藤定之、石黒直樹。一般住民における中枢性感作の評価と各種疼痛の関連 Yakumo study 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020 年 6 月 11 日-8 月 31 日 オンライン
26. 今釜史郎、長谷川幸治、安藤圭、小林和克、中島宏彰、関泰輔、石塚真哉、町野正明、両角正義、神原俊輔、伊藤定之、石黒直樹。一般中高年齢者における中枢性感作とロコモ度、QOL の関連について Yakumo study 第 93 回日本整形外科学会学術総会、2020 年 6 月 11 日-8 月 31 日 オンライン

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