

令和 5 年 5 月 15 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K10672

研究課題名（和文）膝前十字靭帯再建術後に再断裂を生じる重層的因子解明への新規アプローチ

研究課題名（英文）A novel approach for investigating multiple risk factors of rerupture after anterior cruciate ligament reconstruction of the knee.

研究代表者

中前 敦雄（Nakamae, Atsuo）

広島大学・病院（医）・准教授

研究者番号：60444684

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、膝の前十字靭帯（以下ACL）再建術後に再断裂や機能不全を生じさせる様々な危険因子を解明することである。解剖学的な危険因子は、脛骨外側プラトローの形状および下肢外反アライメントであった。ACL再建後においてもpivot shift現象が残存する膝関節機能不全の危険因子は、女性であること、術前の膝前方不安定性の患健側差が大きいこと、術前の大きなpivot shift gradeであった。ACL再建後の患者立脚型評価の低値と強く関連する内側および外側半月板損傷や、膝の各コンパートメントの関節軟骨損傷を合併する関連因子についても、多施設共同研究にて複数解明した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ACL損傷では多くの例で手術が必要となり、靭帯再建術後はスポーツ復帰まで9～12カ月を要する。そのためACL損傷はスポーツ外傷において最も大きな問題の1つである。さらにACL損傷に関する問題を大きくしているのは、ACL再建術を行ってもスポーツ復帰後に再断裂や機能不全が少なからず見られる点である。本研究では、ACL再建術後に再断裂や機能不全を生じさせる複数の危険因子を解明した。この研究成果は、どのような術後症例に重点的な対応が必要なのかの指標となり、初めてのACL損傷（初回ACL損傷）よりも明らかに頻度の高い「再建靭帯の再断裂・機能不全」や「反対側ACL断裂」の予防に寄与することが期待される。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to elucidate various risk factors for re-rupture and dysfunction after anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction of the knee. Anatomical risk factors were shape of the lateral tibial plateau and valgus alignment of the lower extremity. The risk factors for knee joint dysfunction in which the pivot shift phenomenon persists even after ACL reconstruction were female sex, a large side-to-side difference of the anterior knee stability before surgery, and a large preoperative pivot shift grade. In addition, it is well known that meniscus injury and articular cartilage injury are strongly associated with low patient-reported outcomes after ACL reconstruction. In a multicenter study, we also clarified several factors that influence the prevalence of medial and lateral meniscal injuries or articular cartilage injuries at the time of ACL reconstruction in patients with ACL injuries.

研究分野：整形外科、リハビリテーション科学

キーワード：膝 前十字靭帯 スポーツ復帰 リハビリテーション 生体力学 3次元動作解析 多施設共同研究

1. 研究開始当初の背景

膝の前十字靭帯（以下 **ACL**）損傷は、スポーツでのターン動作や着地動作などで発生することが多い。**ACL** 損傷ではほとんどの例で手術が必要となり、さらに術後はスポーツ復帰まで **9** ~ **12** カ月を要する。そのため、**ACL** 損傷はスポーツ外傷において最も大きな問題の **1** つである。さらに **ACL** 損傷に関する問題を大きくしているのは、**ACL** 再建術を行ってもスポーツ復帰後に再断裂や再建靭帯の機能不全が少なからず見られる点である。再建靭帯の再断裂や機能不全を防ぐには、生体力学的に正常に近い靭帯の再建と生物学的リモデリングの促進の双方が重要である。しかし、何が **ACL** 再建後に再断裂や機能不全を生じさせるリスクファクターとなっているのかは未だに解明されておらず、我々のこれまでの研究や過去の他施設の研究を総合的に踏まえると、**ACL** 再建後の断裂や術後に膝不安定性が再燃する機能不全については多因子であることが予想できる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、**ACL** 再建術後に再断裂や機能不全を生じさせる危険因子を解明することである。この研究の学術的な独自性は、今までの研究ではあまり用いられなかった幅広い項目を **ACL** 再断裂の危険因子の候補として採用することである。対象は **ACL** 再建術後の症例で、スポーツ復帰を希望する例に限らず幅広く募集する。この研究成果は、初めての **ACL** 損傷（初回 **ACL** 損傷）よりも明らかに頻度の高い「再建靭帯の再断裂・機能不全」や「反対側 **ACL** 断裂」の予防に寄与することが期待される。

3. 研究の方法

(1) 膝前十字靭帯（**ACL**）のリスクファクターとしては、顆間窩幅狭小や脛骨プラトー（膝関節における脛骨の関節面）の後方傾斜など、いくつかの因子が挙げられている。本研究の目的は、**ACL** 損傷のリスクファクターとしての脛骨プラトー形態評価を行うことである。初回 **ACL** 完全断裂に対し、当科で **CT** 撮影を行った **42** 膝を対象とした。脛骨プラトーの評価は **3** つの指標を用い、脛骨内側プラトー中央から後縁までの距離（**2** つの指標）と、脛骨外側プラトー後方傾斜角（**1** つの指標）を計測した。非 **ACL** 損傷例として、後十字靭帯損傷または膝骨軟骨損傷例で **CT** 撮影を行った **31** 膝を対照とした。

(2) 上記の脛骨プラトー骨形態の個体差とともに、当科では脛骨回旋不安定性の個人差に注目している。**ACL** 再建におけるナビゲーションシステムは、術中に大腿骨と脛骨の骨孔位置情報を術者に提供することが可能であるが、このナビゲーションシステムを使用することにより、術中に膝関節の安定性（膝前方不安定性および脛骨回旋不安定性）を定量的に評価することもできる。**ACL** 再建における **1** 束再建術と **2** 重束再建術を比較した研究は多く、これまでも様々な観点からの研究が行われてきたが、とくに最近の臨床研究やシステムティックレビューでは、**1** 束再建と **2** 重束再建に差はないとするものが多い。しかしバイオメカニクスの観点からはまだ見解は一致していない。我々は、イメージフリー・ナビゲーションシステムを用いて、術中に **1** 束再建と **2** 重束再建膝の生体力学的評価を行った。また、**2** 重束 **ACL** 再建における前内側線維束（**AM** 束）と後外側線維束（**PL** 束）の機能に違いがあるかについても検討した。

(3) 三次元動作解析システムと床反力計を用いる計測法は、人体の三次元的な動作を定量評価できるため、**ACL** 損傷研究の分野でも多く用いられている。**ACL** 再建術後の再損傷リスクは多岐に渡る可能性があり、国内外で多くの報告がなされているが、**ACL** 損傷発生メカニズムには着地やターン動作時の下肢外反が注目されているため、再断裂予防においても着地時などにおける下肢外反角度は重要である可能性が高い。本研究では、**ACL** 再建後の **22** 例に対する片脚着地動作の **3** 次元動作解析を行い、下肢外反角度の予見因子について検討した。

(4) **ACL** 再建において **3DCT** で大腿骨骨孔の後壁が損傷している“**Posterior Wall Blowout** 様現象”を認めることがある。その場合、この現象がその後の膝関節の不安定性増悪や再断裂に関わる可能性がある。本研究では、**ACL** 再建において **Posterior Wall Blowout** 様現象を生じた例の臨床成績と後壁の術後経過を検討した。

(5) **ACL** 再建後に再断裂や機能不全を生じるリスクファクターについて幅広い項目を検討するためには、**ACL** 再断裂や機能不全の症例数が多い必要があり、多くの症例で検討するためには多施設共同研究の手法が有用となる。半月板損傷の存在は、**ACL** 再建後の再断裂や機能不全、あるいは関節軟骨損傷の進行と関連しているとの報告がある。まず、**ACL** 損傷患者における内

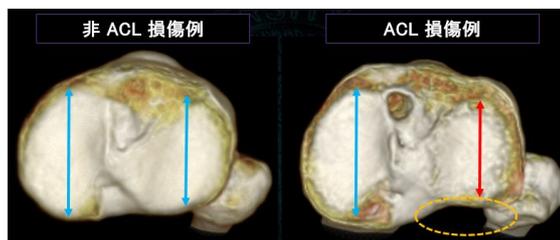
側および外側半月板損傷の合併に関連する因子について、多施設共同研究にて前向きに検討した。初回 ACL 再建術の 830 例を対象とした。性別、年齢、肥満度を示す **body mass index (BMI)**、受傷前における患者本人のスポーツ活動性を示す **Tegner score**、受傷から手術までの期間、術前の **pivot shift test** のグレード、術前の膝前方不安定性の患健側差と患側絶対値、膝内反および外反不安定性の 10 項目を独立変数とし、ロジスティック回帰分析にて検討した。

(6) ACL 再建時に膝関節の内側、外側、あるいは膝蓋大腿 (PF) コンパートメントに関節軟骨損傷を認めた場合、術後に膝痛などの症状が残ることが多かったり、スポーツ復帰率が下がったりすることなどが知られている。ACL 損傷患者における関節軟骨損傷の合併に関連する因子について、多施設共同研究にて前向きに検討した。初回 ACL 再建術の 811 例 (男性 428 例、女性 383 例) を対象とした。膝関節の内側・外側・PF コンパートメントにおいて、ACL 再建時に関節軟骨損傷の状態を **ICRS** 分類を用いて評価し、**Grade 1** 以上を軟骨損傷ありとした。関節軟骨損傷合併に関連する因子について、それぞれのコンパートメントにおいて 11 項目を独立変数とし、ロジスティック回帰分析にて分析した。

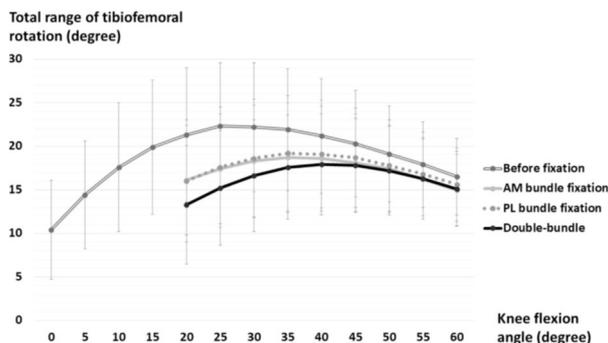
(7) ACL 再建後にも **pivot shift** 現象が残存する「膝関節機能不全」のリスクファクターについて、多施設共同研究にて検討した。初回 ACL 再建例の内、術後 1 年時に評価可能であった 326 例 (男性 176 例、女性 150 例) を対象とした。性別、年齢、BMI、受傷前 **Tegner score**、受傷から手術までの期間、術前 **pivot shift**、下肢の内外反などのアライメントを示す立位 **femoro-tibial angle (FTA)**、術前の膝前方不安定性の患健側差、術前膝伸展可動域、膝内外反不安定性、内外側半月板への処置法 (正常、部分切除、縫合など)、ACL 再建法 (ハムストリング腱を用いた 1 束再建、2 重束再建、1 束補強術など) の 14 項目のうち、単回帰分析で $P < 0.15$ の 5 項目を独立変数に採用した。術後 **pivot shift test** の **Grade 0** を陰性、**Grade 1** 以上を陽性としたロジスティック回帰分析を行った。

4. 研究成果

(1) 初回 ACL 損傷のリスクファクターとしての脛骨プラトー形態評価を行った結果、非 ACL 損傷例の膝 CT と比較し、ACL 損傷例では脛骨外側プラトールの後方部分が内側と比べて有意に小さかった (右図)。また、脛骨外側プラトール後方傾斜については、ACL 損傷群で 9.4° 、非 ACL 損傷群で 7.3° であり、ACL 損傷群で有意に後方傾斜が大きかった。



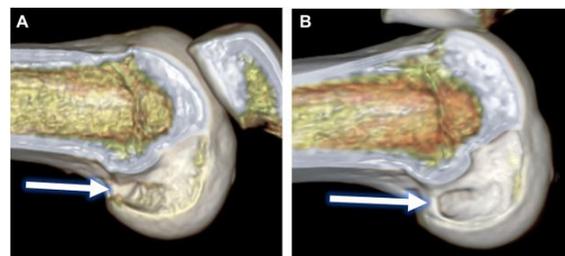
(2) 2 重束 ACL 再建における 2 つの線維束の機能は、前方制動に対しては膝の屈曲角度により別々の機能を有するが、脛骨回旋 (右図) に対しては同様の機能を有していることが分かった (Nakamae A, et al. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol.* 2020)。術中の脛骨回旋不安定性は ACL 再建直後も個々で大きく異なっており、さらに長期的な調査でこれが術後再断裂や機能不全と関連するかを検討している。



また、1 束再建と 2 重束再建の比較では、前方制動および脛骨回旋制動に対して、制動性に明らかな違いはないことを示した。これにより、少なくとも術直後の時点では、1 束再建および 2 重束再建の間に再断裂の要因となる差は認められないことが分かった (Ikuta Y, Nakamae A, et al. *J Knee Surg.* 2022)。

(3) ACL 再建後の 22 例に対する 3 次元動作解析を行い、臨床で一般的に評価されているレントゲン画像、膝周囲筋筋力、脛骨前方移動量などとの関係を調査した結果、単変量解析で着地動作時の下肢外反角度と相関関係を認めた因子は、性別、身長、BMI、下肢の内外反などのアライメントを示す大腿脛骨角 (**femoro-tibial angle; FTA**) であり、膝関節周囲筋筋力、脛骨前方移動量とは有意な相関関係を認めなかった。また多変量解析の結果、下肢外反角度を予測する因子として、対象者の身長および **FTA** が挙げられた。以上の結果から、ACL 再建術後の着地時外反角度の予測には、解剖学的因子が重要であると示唆された。(Asaeda M, Nakamae A, et al. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol.* 2020)。

(4) ACL 再建後に大腿骨骨孔の **Posterior Wall Blowout** 様現象が CT で確認できたのは、**105 例中 16 例**であった。術後 **6~12 カ月**における CT 再検査では、この **16 例中 12 例**で損傷した大腿骨骨孔の後壁にリモデリングが認められた(右図)。術後 **1 年**時の骨孔損傷群と非損傷群の間には、膝不安定性や臨床スコアで有意差はなく、両群との ACL 再断裂は認めなかった。



(Nakamae A, et al. J Orthop Sci. (online ahead of print))

(5) 内側および外側半月板損傷の発生率は、それぞれ **32.0% (266 膝)**、**26.5% (220 膝)**であった。内側半月板損傷の合併に有意に関連する因子は、手術時年齢(オッズ比(OR) = **1.03**)、膝前方不安定性の患健側差(OR = **1.12**)、受傷から手術までの期間が **12 カ月**以上であること(OR = **1.86**)、**pivot shift test** 陽性(OR = **1.36**)であった。外側半月板損傷の合併に有意に関連する因子は、膝前方不安定性の患健側差(OR = **1.12**)、男性であること(OR = **1.50**)であった(Nakamae A, et al. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2022)。

(6) 内側コンパートメントにおける関節軟骨損傷合併に有意に関連する因子は、内側半月板損傷の存在(オッズ比(OR) = **2.55**)、手術時年齢(OR = **1.04**)、受傷から手術までの期間が **12 カ月**以上(OR = **2.52**)、**pivot shift test** 陽性(OR = **1.05**)であった。外側コンパートメントでの有意な関連因子は外側半月板損傷の存在(OR = **1.98**)、手術時年齢(OR = **1.05**)、**pivot shift test** での **apprehension**(OR = **1.46**)、**femoro-tibial angle (FTA)**(OR = **0.92**)、受傷から手術までの期間が **12 カ月**以上(OR = **2.63**)であった。PF コンパートメントでの有意な関連因子は手術時年齢(OR = **1.06**)、**BMI**(OR = **1.07**)、**pivot shift test** 陽性(OR = **1.60**)、**FTA**(OR = **0.90**)、受傷から手術までの期間が **12 カ月**以上(OR = **3.17**)であった(Nakamae A, et al. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2022)。

(7) ACL 再建後 **1 年**における、**pivot shift** 現象が残存する「膝関節機能不全」のリスクファクターの研究について、まず単回帰分析で **P < 0.15** であり独立変数に採用されたのは、性別、術前の膝前方不安定性の患健側差、術前 **pivot shift test**、内側半月板への処置法、ACL 再建法であった。ロジスティック回帰分析にて最終的に ACL 再建後の **pivot shift** 残存に有意に関連したのは、女性であること(**P = 0.007**)、術前の膝前方不安定性の患健側差(**P = 0.000**)、術前の大きな **pivot shift grade**(**P = 0.000**)の **3 項目**であった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Nakamae Atsuo, Miyamoto Ayato, Kamei Goki, Eguchi Akio, Shimizu Ryo, Akao Machiko, Ishikawa Masakazu, Adachi Nobuo	4. 巻 30
2. 論文標題 An older age, a longer duration between injury and surgery, and positive pivot shift test results increase the prevalence of articular cartilage injury during ACL reconstruction in all three compartments of the knee in patients with ACL injuries	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy	6. 最初と最後の頁 219 ~ 230
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00167-021-06461-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ikuta Yasunari, Nakamae Atsuo, Shimizu Ryo, Ishikawa Masakazu, Nakasa Tomoyuki, Ochi Mitsuo, Adachi Nobuo	4. 巻 35
2. 論文標題 A Comparison of Central Anatomic Single-Bundle Reconstruction and Anatomic Double-Bundle Reconstruction in Anteroposterior and Rotational Knee Stability: Intraoperative Biomechanical Evaluation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Knee Surgery	6. 最初と最後の頁 273 ~ 279
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1055/s-0040-1713730	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nakamae Atsuo, Sumen Yoshio, Tsukisaka Kazuhiro, Deie Masataka, Fujimoto Eisaku, Ishikawa Masakazu, Omoto Takenori, Adachi Nobuo	4. 巻 30
2. 論文標題 A larger side-to-side difference in anterior knee laxity increases the prevalence of medial and lateral meniscal injuries in patients with ACL injuries	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy	6. 最初と最後の頁 1560 ~ 1567
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00167-021-06601-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Asaeda Makoto, Nakamae Atsuo, Hirata Kazuhiko, Kono Yoshifumi, Uenishi Hiroyasu, Adachi Nobuo	4. 巻 22
2. 論文標題 Factors associated with dynamic knee valgus angle during single-leg forward landing in patients after anterior cruciate ligament reconstruction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology	6. 最初と最後の頁 56 ~ 61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jos.2022.09.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Nakamae Atsuo, Ishikawa Masakazu, Nakasa Tomoyuki, Ikuta Yasunari, Ochi Mitsuo, Adachi Nobuo	4. 巻 19
2. 論文標題 Evaluation of the intraoperative kinematics during double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction using a navigation system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology	6. 最初と最後の頁 11~16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.asmart.2019.11.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakamae Atsuo, Kamei Goki, Omoto Takenori, Kano Toshiya, Nekomoto Akinori, Nakata Kyohei, Ishikawa Masakazu, Adachi Nobuo	4. 巻 -
2. 論文標題 Posterior wall blowout on computed tomography after anterior cruciate ligament reconstruction	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jos.2022.06.002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計43件(うち招待講演 16件/うち国際学会 7件)

1. 発表者名 Atsuo Nakamae, Masakazu Ishikawa, Ayato Miyamoto, Goki Kamei, Akio Eguchi, Ryo Shimizu, Machiko Akao, Nobuo Adachi
2. 発表標題 Prevalence of associated meniscal injuries in patients with anterior cruciate ligament injuries: Correlation with surgical timing
3. 学会等名 19th ESSKA Congress (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中前敦雄、数面義雄、月坂和宏、出家正隆、藤本英作、曾田是則、石川正和、宮本礼人、赤尾真知子、亀井豪器、露口勇輔、安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯損傷患者におけるPivot shift testのGradeに関連する因子 -広島大学多施設共同研究 (Hiroshima CARP) -
3. 学会等名 第94回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中前敦雄、数面義雄、月坂和宏、出家正隆、藤本英作、石川正和、大川新吾、亀井豪器、江口明生、清水 良、高田剛志、安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯損傷例における関節軟骨損傷の合併に関連する因子 -広島大学多施設共同研究 (Hiroshima CARP) -
3. 学会等名 第94回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中前敦雄、数面義雄、月坂和宏、出家正隆、藤本英作、宮本礼人、石川正和、 赤尾真知子、江口明生、清水 良、安達伸生
2. 発表標題 多施設共同研究からみたACL再建後成績不良となる因子
3. 学会等名 第13回JOSKAS / 第47回JOSSM (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、亀井豪器、大本武児、加納利哉、仲田恭平、猫本明紀、安達伸生
2. 発表標題 Porto-knee testing deviceを用いたストレス下でのMRI撮像によるACL損傷例での内側半月板の評価
3. 学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中前敦雄、生田祥也、安達伸生
2. 発表標題 ナビゲーションシステムによる膝前十字靭帯再建膝の術中評価
3. 学会等名 第48回日本臨床バイオメカニクス学会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Atsuo Nakamae, Yoshio Sumen, Kazuhiro Tsukisaka, Masataka Deie, Eisaku Fujimoto, Masakazu Ishikawa, Goki Kamei, Nobuo Adachi
2. 発表標題 An older age, a longer duration between injury and surgery, and positive pivot shift test results increase the prevalence of articular cartilage injury during ACL reconstruction in all three compartments of the knee in patients with ACL injuries
3. 学会等名 ISAKOS Congress 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中前敦雄、数面義雄、月坂和宏、出家正隆、藤本英作、石川正和、宮本礼人、泉田泰典、赤尾真知子、亀井豪器、清水 良、安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯損傷例における関節軟骨損傷合併のリスクファクター：広島大学多施設共同研究 (Hiroshima CARP)
3. 学会等名 第93回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中前敦雄、数面義雄、月坂和宏、出家正隆、藤本英作、石川正和、宮本礼人、赤尾真知子、亀井豪器、江口明生、清水 良、安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯損傷例における半月板損傷発生頻度と受傷後経過期間の関連：広島大学多施設共同研究 (Hiroshima CARP)
3. 学会等名 第93回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、亀井豪器、大本武児、加納利哉、仲田恭平、猫本明紀、安達伸生
2. 発表標題 Porto-knee testing deviceを用いたストレス下でのMRI撮像によるACL損傷例での膝関節不安定性評価
3. 学会等名 第35日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、亀井豪器、大本武児、加納利哉、仲田恭平、猫本明紀、安達伸生
2. 発表標題 Hamstring腱を用いたACL再建術1：一束再建・Augmentation
3. 学会等名 第12回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会(JOSKAS) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中前敦雄、数面義雄、月坂和宏、出家正隆、藤本英作、石川正和、亀井豪器、安達伸生
2. 発表標題 Multicenter prospective cohort studies of ACL injury: Evidences from Hiroshima CARP
3. 学会等名 第12回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会(JOSKAS) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中前敦雄、安達伸生
2. 発表標題 スポーツにおける膝靭帯損傷発生メカニズムと予防
3. 学会等名 第92回日本整形外科学会学術総会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中前敦雄、数面義雄、月坂和宏、出家正隆、藤本英作、石川正和、宮本礼人、中佐智幸、赤尾真知子、亀井豪器、安達伸生
2. 発表標題 前十字靭帯損傷患者の半月板損傷発生頻度と受傷後経過期間の関係：広島大学多施設共同研究 (Hiroshima CARP)
3. 学会等名 第92回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Atsuo Nakamae, Masakazu Ishikawa, Tomoyuki Nakasa, Mitsuo Ochi, Nobuo Adachi
2. 発表標題 Clinical Outcomes of Double-bundle Reconstruction versus Remnant-preserving Single-bundle Augmentation in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction
3. 学会等名 12th ISAKOS Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Atsuo Nakamae, Masakazu Ishikawa, Nobuo Adachi
2. 発表標題 Remnant-preserving single-bundle augmentation in ACL reconstruction
3. 学会等名 第11回JOSKAS (国内学会の国際シンポジウム) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、平田和彦、安達伸生
2. 発表標題 ACL損傷・再建膝の関節固有感覚
3. 学会等名 第11回JOSKAS (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、生田祥也、住田佳應、露口勇輔、白川圭子、金光宗一、大本武児、加納利哉、安達伸生
2. 発表標題 前十字靭帯損傷に対する2重束再建術とレムナントを温存する1束補強術の術後臨床成績
3. 学会等名 第11回JOSKAS
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、安達伸生
2. 発表標題 スポーツ選手に対するACL再建術
3. 学会等名 第45回日本整形外科スポーツ医学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、安達伸生
2. 発表標題 前十字靭帯損傷に対する2重束再建術とレムナントを温存する1束補強術の術後臨床成績
3. 学会等名 第45回日本整形外科スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、越智光夫、安達伸生
2. 発表標題 ACL 再建術後の膝機能評価：Proprioceptionの評価
3. 学会等名 第36回膝関節フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Atsuo Nakamae, Nobuo Adachi
2. 発表標題 Improvement of proprioceptive function after anterior cruciate ligament augmentation: comparison with single- and double-bundle reconstruction
3. 学会等名 2020 ACL Study Group Meeting（国際学会）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Atsuo Nakamae, Nobuo Adachi, Masakazu Ishikawa, Tomoyuki Nakasa, Norifumi Suga, Seiju Hayashi, Mitsuo Ochi
2. 発表標題 A high body mass index and excessive knee stability were risk factors for progression of articular cartilage damage after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction in cases of normal meniscus
3. 学会等名 18th ESSKA Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中前敦雄、安達伸生、石川正和、中佐智幸、越智光夫
2. 発表標題 ACL補強術の成績
3. 学会等名 第91回日本整形外科学会学術総会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中前敦雄、安達伸生、石川正和、中佐智幸、須賀紀文、林 聖樹、住田佳應、露口勇輔、金光宗一、白川圭子、越智光夫
2. 発表標題 膝前十字靭帯損傷のリスクファクターとしての脛骨プラトー形態評価
3. 学会等名 第91回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Atsuo Nakamae, Nobuo Adachi, Masakazu Ishikawa, Tomoyuki Nakasa, Norifumi Suga, Seiju Hayashi, Yoshikazu Sumida, Yusuke Tsuyuguchi, Mitsuo Ochi
2. 発表標題 Posterior wall blowout-like phenomenon on computed tomography after anterior cruciate ligament reconstruction
3. 学会等名 2018 APKASS Congress (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、中佐智幸、出家正隆、越智光夫、安達伸生
2. 発表標題 Risk factors for progression of articular cartilage damage after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction: a second-look arthroscopic evaluation
3. 学会等名 第10回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会 (JOSKAS) (国内学会の国際シンポジウム)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、中佐智幸、林 聖樹、住田佳應、白川圭子、大本武児、安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯再建におけるPosterior Wall Blowout様現象 術後成績と3DCTによる評価
3. 学会等名 第10回日本関節鏡・膝・スポーツ整形外科学会 (JOSKAS)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中前敦雄、石川正和、中佐智幸、住田佳應、露口勇輔、大本武児、平田和彦、安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯再建術後における膝関節運動覚回復不良のリスクファクター
3. 学会等名 第33回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中前敦雄、安達伸生
2. 発表標題 Smart ACL再建術 レジストリ研究の視点から
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会学術総会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中前敦雄、安達伸生
2. 発表標題 Meniscus repair in meniscus injuries with ACL reconstruction
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会学術総会（国内学会の国際シンポジウム）（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中前敦雄，数面義雄，月坂和宏，出家正隆，藤本英作，石川正和，大川新吾，亀井豪器，江口明生，清水 良，安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯再建後の患者立脚型評価スコアに影響を与える術中・術後因子 広島大学多施設共同研究 (Hiroshima CARP) -
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中前敦雄，数面義雄，月坂和宏，出家正隆，藤本英作，曾田是則，石川正和，宮本礼人，赤尾真知子，亀井豪器，安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯再建術後における患者立脚型評価とPivot shift testとの関連 - 広島大学多施設共同研究 (Hiroshima CARP) -
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中前敦雄、安達伸生、広島臨床ACL研究プロジェクトメンバー
2. 発表標題 ACL再建時の関節軟骨損傷と患者立脚型アウトカムへの影響
3. 学会等名 JOSKAS-JOSSM 2022（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中前敦雄、数面義雄、月坂和宏、出家正隆、藤本英作、曾田是則、石川正和、宮本礼人、亀井豪器、江口明生、安達伸生
2. 発表標題 膝前十字靭帯再建術後における患者立脚型評価とpivot shift testとの関連 - 広島大学多施設共同研究 (Hiroshima CARP) -
3. 学会等名 JOSKAS-JOSSM 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Atsuo Nakamae, Yoshio Sumen, Kazuhiro Tsukisaka, Masataka Deie, Eisaku Fujimoto, Masakazu Ishikawa, Goki Kamei, Nobuo Adachi
2. 発表標題 Factors associated with the prevalence of medial and lateral meniscal injuries in patients with anterior cruciate ligament injuries
3. 学会等名 TOSSM-APKASS 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中前敦雄、亀井豪器、仲田恭平、猫本明紀、辻 駿矢、橋口直史、石川正和、安達伸生
2. 発表標題 ナビゲーションシステムによるACL損傷膝のpivot shift定量評価と外側半月板損傷との関連
3. 学会等名 第37回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中前敦雄、安達伸生
2. 発表標題 ハムストリング腱によるACL再建術のバイオメカニクス
3. 学会等名 第49回日本臨床バイオメカニクス学会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	安達 伸生 (Adachi Nobuo) (30294383)	広島大学・医系科学研究科(医)・教授 (15401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------