

宮崎整形外科研究会誌

第 25 号 2020

宮崎整形外科懇話会

論文目次

第 79 回宮崎整形外科懇話会 (日時：令和元年 12 月 21 日 (土) 場所：宮崎県医師会館)

- リスフラン関節損傷の診断 北堀彩泰子、ほか … 1
- Patient-Specific Instrumentation を使用した TKA の設置正確性 小島 岳史、ほか … 3
- THA 後感染に対し iMAP, iSAP を施行しインプラントが温存できた 1 例 小牧 亘、ほか … 5
- 下腿開放骨折術後に深部感染症を発症した 1 例 北堀 貴史、ほか … 8

第 80 回宮崎整形外科懇話会 (日時：令和 2 年 6 月 27 日 (土) 場所：宮崎県医師会館)

- 手術ラーニングカーブと意義について 岩佐 一真、ほか … 10
- 非定型大腿骨骨折のリスク因子の検討－第 2 報－ 小牧 亘、ほか … 12

リスフラン関節損傷の診断

県立延岡病院 整形外科 北堀 彩泰子 村岡 辰彦 川野 啓介 岡村 龍 小菌 敬洋 栗原 典親

はじめに

リスフラン関節損傷は現時点で診断方法、治療方針が確立されておらず初診時の見落としは 20%と考えられている。そこで今回、診断、治療方針の決定に難渋した症例を経験したため報告する。

【症例】63 歳女性

【現病歴】ロープを超えようとして転倒し受傷、前医を受診し、CT 検査でリスフラン靭帯付着部の骨片を認め、リスフラン関節損傷の診断となった(図 1)。シーネ固定、免荷で経過をみられていたが、受傷後約 3 週間で疼痛改善せず当院に紹介受診となった。

【既往歴】なし

【現症】車椅子で来院し、立位、荷重は困難であった。また、足部の腫脹は著名であり Planter Ecchymosis sign 陽性であった。

【経過】初診時は立位が困難であり、十分な荷重時単純 X 線撮影での離開の評価が不可能であった(図 2)。免荷を継続、消炎鎮痛剤の定期内服を開始し 1 週間後再診とした。

再診時も荷重立位が困難であったため、楔状骨内側と第 2 中足骨の関節内にキシロカインを投与し、荷重での単純 X 線撮影を行った(図 3)。投与後に疼痛は(自覚的に)改善したが、十分な荷重は、不可能であった。また、投与後の荷重時単純 X 線撮影で明らかな離開の確認はできなかった。

キシロカインテストで疼痛が改善し損傷部の確認ができたため、1 か月以上も持続する疼痛の原因が不安定性のあるリスフラン関節損傷であると疑い手術の方針とした。

【手術所見】直視下に楔状骨内側と第 2 中足骨の関節の離開(Meyerson B 1)を認め、プレート固定をおこなった(図 4)。術後 2 週間でヒール付きキャストでの荷重を開始し、16 週後に抜釘した。

考察

リスフラン関節損傷は発生頻度年間 5~6 万人に 1 人の稀な疾患であるが、初診時の見落としは 20%と考えられている¹⁾。受傷機転は交通外傷や転落などの High energy なもの、スポーツや捻挫による Low energy どちらでも起こりうる。特に Low energy な場合の見逃しの原因の一つとして単純 X 線の正確な撮影、評価が難しいことが考えられている³⁾。

単純 X 線において非荷重では第 1-2 中足骨間基部の離開が消失することがあるため、荷重位足背底および側面 X 線像を両側撮影し健側と比較する。

CT では第 1 中足骨あるいは内側楔状骨と第 2 中足骨の離開が評価しやすい。離開の評価は健側との比較が必要になる。また、レントゲンではわからない微小な骨片も明らかになることがある。しかし、不安定性の評価はできない⁴⁾。

診断、治療の確立は未だされていないが、Watson らは、見過ごしの原因を、単純 X 線での評価が難しいことにあると指摘しており、立位単純 X 線像で診断困難な場合、MRI か CT において 1 mm 以上の亜脱臼を手術適応の基準としている⁵⁾。

蒲生らは基本的に立位単純 X 線像で診断をしているが、受傷直後の患者は疼痛のためなかなか患肢に荷重がかけられないため、全例に対して CT 検査を行っており、可能な限り健側も同時に撮影している。第 1 楔状骨と第 2 中足骨基部の間隔に健患差を認めれば手術適応としている⁵⁾。

また、当院では荷重時単純 X 線像で第 1-2 中足骨間基部の間隔に健患差 2 mm 以上認めた場合を手術適応としている²⁾。

手術適応を決定するためには正確な画像検査が必要となるが、疼痛による荷重が困難な場合はその評価が十分にできないことが多い。不適切な治療のため ADL 障害をきたし予後不良となる症例が多く存在する。

本症例では、画像上不安定性は認めなかったが、長期持続していた疼痛がキシロカインテストで除痛し損傷部の確認ができた。そのため、患者さんと十分に説明をした上で診断治療を行うために手術施行し、適切な治療を行えた。

キシロカインテストはリスフラン靭帯損傷の診断、治療方針の決定の選択肢の一つになりうる。

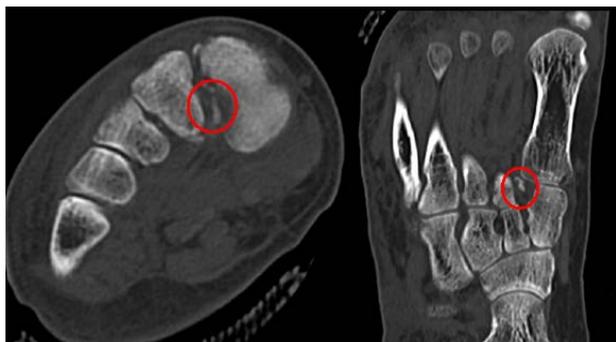


図 1.



図 2. 当院初診

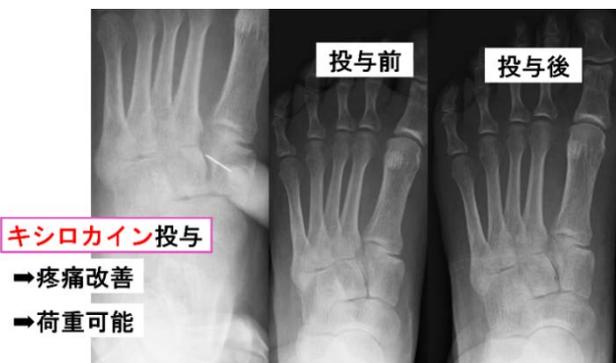


図 3. 1 週間後



図 4. 関節の離開

結語

1. 診断・治療に難渋したリスフラン靭帯損傷の一例を経験した
2. 治療方針の決定にキシロカインテストが有用であった

参考文献

- 1) Kuo RS et al: Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. J Bone Joint Surg 82-A: 2000
- 2) Nunley JA et al: Classification, investigation, and management of midfoot sprains; Lisfranc injuries in the athlete. Am J Sports Med 30:871-878, 2002
- 3) 依光正則ら: 下肢骨折治療基本手技、Monthly Orthopaedics、26: 180-182、2013
- 4) 奥田龍三ら: リスフラン靭帯損傷、整形・災害外科、53: 677-717、2010
- 5) 蒲生和重ら: リスフラン関節損傷の治療経験、日足外会誌、34: 173-176、2013

Patient-Specific Instrumentation を使用した TKA の設置正確性

野崎東病院 整形外科 小島 岳史 久保 紳一郎 田島 直也 野崎 正太郎 三橋 龍馬 三股 奈津子

はじめに

より正確な TKA コンポーネント設置を目的に、我々は2016年より3D ボーンモデルとカスタムメイドのカットングブロックがセットになった Patient-Specific Instrumentation (PSI) (Medacta My Knee)を使用した TKA をおこなっている。その設置正確性と術後成績、有用性を検討した。

対象と方法

2016年4月から2019年8月までにCTベースのPSIを使用したTKA(Medacta GMK Sphere) を施行した44例58膝(男性12例16膝、女性32例42膝)。手術時平均年齢は73.4歳(52~89歳)、原因疾患は全例OAで、術後平均経過観察期間は11.6か月(1~41か月)であった。これらの症例の手術時間、術中出血、術後ドレーン出血量、術後DVT発生率、術前後ROM、JOAスコア、コンポーネント設置角を調査した。設置角は単純X線立位全下肢像で目指す設置角から3°以上ずれているものをoutlierとした。

結果

平均手術時間は100.4分(71~151分)、術中出血は24.3ml(0~400ml)、術後ドレーン出血は164.9ml(10~444ml)、輸血は2膝(3.4%)に施行、術後DVTは8膝(13.8%)に発生した。HKAは術前170.6°(158~191°)から術後178.0°(171~184°)で、HKA outlier率39.7%(23/58)(図3)、Femoral Component Angleは87.6°でoutlier率31%(18/58)(図4)、Tibial Component Angleは90.2°でoutlier率36.2%(21/58)(図5)であった。ROMは術前-11.7°/115.4°が術後-4.9°/117.6°、JOAスコアは術前55.3点が78.5点に改善した。

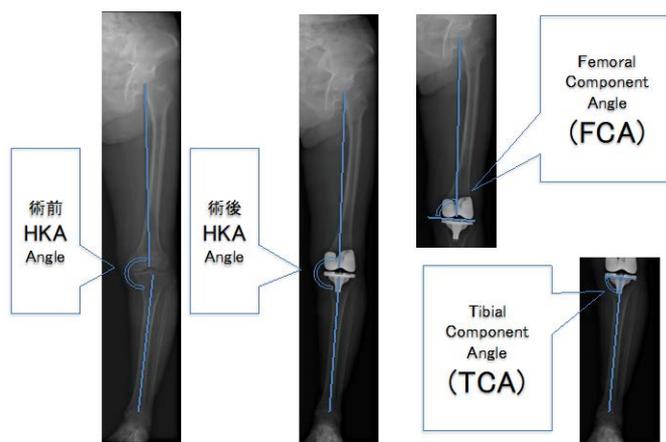


図2. 設置角度測定方法

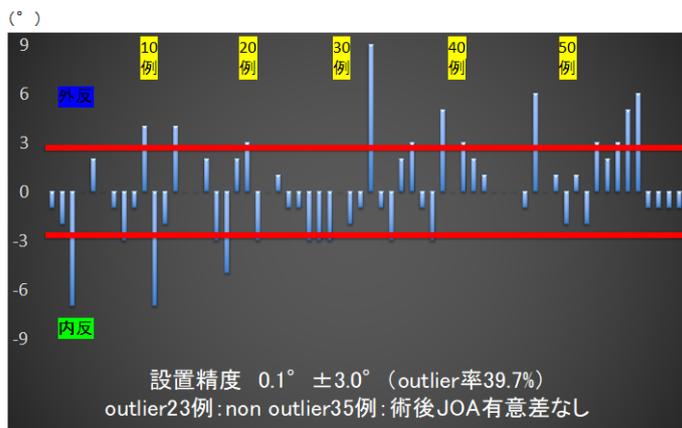


図3. HKA 設置精度

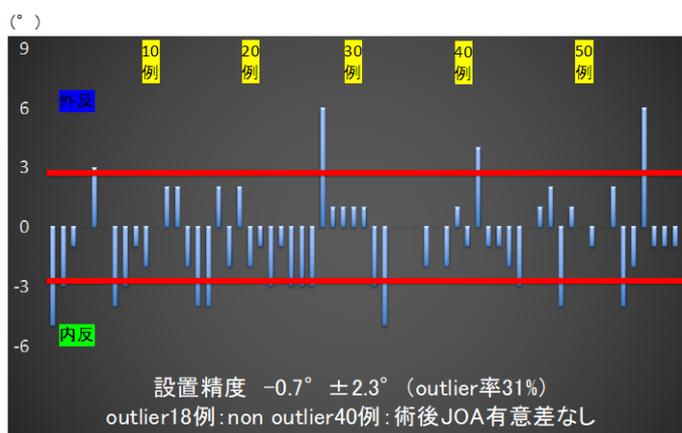


図4. 大腿骨設置精度

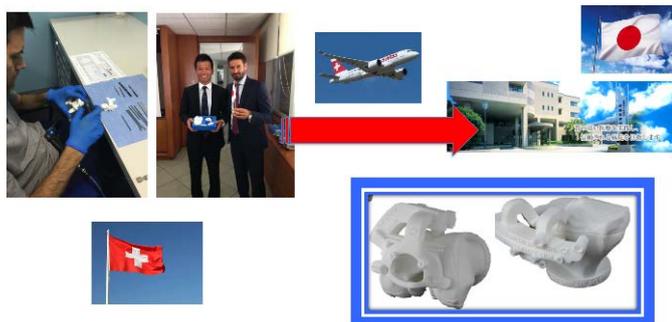


図1. PSIができるまで

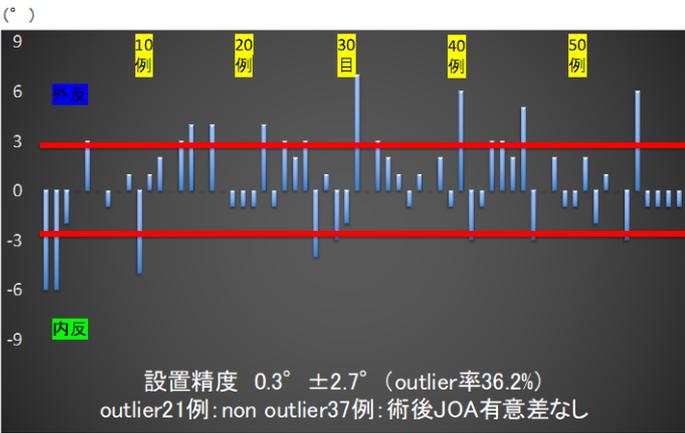


図5. 脛骨設置精度

考察

PSIは各社取り扱いがあり、その outlier の報告も5~22%となっている。他の報告よりも今回の報告では outlier 率が高い結果となった。原因として PSI 特有の問題があり、骨切りガイドジグが設置時に不安定になる症例があること、骨切りラインがジグに隠れて確認しづらいこと、My knee は CT ベースの PSI のため軟骨の処置がしっかりできていない可能性、ジグを骨に押しさえつけすぎてジグ自体がしなること、ジグの固定ピンを刺入するときにずれるといったことが挙げられる。しかし結局はボーンソーの技量の問題であるという報告もあり、術中にずれに気づき骨切りを修正ができるか、といった術者の問題のほうが大きいと我々は考えている。outlier を最小限にするためにはいくつかのコツがある。ジグと骨のアタッチメントエリアの軟骨除去を電気メスにて徹底的に行うこと、ジグ固定時はジグを術者が保持し固定ピンは助手に打ってもらうこと、PSI のセットになっている 3D 骨モデルの骨切りラインをしっかり参考にすること、骨切り時に髓外ロッド等でもう一つ指標を持つこと、特に導入初期は PSI に習熟した助手と行うこと等である。PSI の利点としては滅菌機械の減少による手術室スタッフへの負担軽減、出血・塞栓症のリスク減少といったものが報告されている。また大腿骨と脛骨の回旋設置決定は術前計画時に 3D で決定されているので術中迷わなくてよいといったことも利点として挙げられる。欠点としては術前全下肢 CT 撮影に伴う被曝や、learning curve の存在、PSI が完成するまでの 2~3 週間の待機期間、ジグは骨棘を使用し安定性を得るように設計されているので、step by step の骨棘切除ができず皮切が若干大きくなる事が挙げられるが、最大の欠点は定価 60,000 円の償還不能なコストであると考え (表 1)。PSI の導入はこれらの利点欠点を十分理解した上で判断したほうがよいと思われる。

表 1. PSI の利点欠点

| 表 1 PSI の利点欠点 | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 利点 | 滅菌機械の減少、ope室スタッフの負担減 <small>Alexander D.J Arthroplasty 2014</small> |
| | 出血・塞栓症減少 <small>Kalairajah Y.JBJUS 2005</small> |
| | 大腿骨・脛骨回旋設置を3Dで決定できる |
| 欠点 | 患者被曝 Total dose 5.23mSv (胸写1枚0.07mSv) <small>My knee publication review 2016</small> |
| | leaning curve <small>高柴ら:日本人工関節学会誌 2014 濱倉ら:日本人工関節学会誌 2019</small> |
| | 待機期間 2~3週間 |
| | 術中骨棘がとれないため皮切が大きくなる |
| コスト定価¥60,000 | |

症例供覧

PSI 導入 2 例目の outlier 症例。大腿骨は外反 6.5°、脛骨は内反 3.5°。術後 24 か月で JOA80 点で経過自体は良好(図 6)。

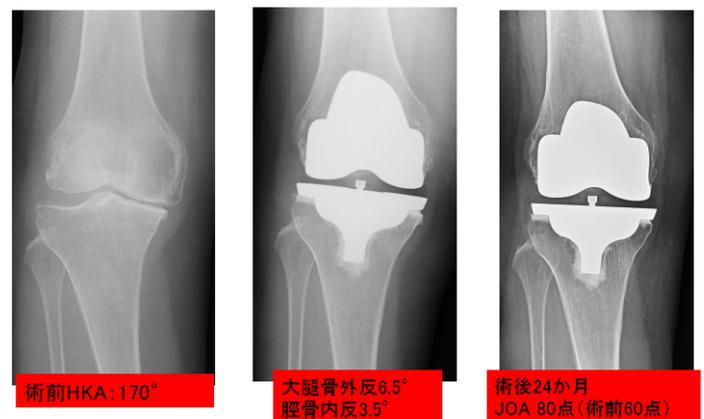


図 6. PSI 導入 2 例目 outlier 症例

結語

1. HKA outlier 率 39.7%、FCA31%、TCA 36.2%(21/58)であった
2. JOA スコアは術前 55.3 点が 78.5 点に改善した
3. PSI は leaning curve があり、ずれを最小限にするコツがある。
4. PSI 導入時は利点・欠点を踏まえて使用する必要がある。

THA 後感染に対し iMAP, iSAP を施行し インプラントが温存できた 1 例

医療法人社団 牧会 小牧病院 整形外科 小牧 亘 深野木 快士
製鉄記念広畑病院 整形外科 圓尾 明弘
県立延岡病院 整形外科 村岡 辰彦
宮崎大学医学部 整形外科 濱田 浩朗 帖佐 悦男

はじめに

これまで THA 後に感染を起こすと複数回の洗浄、搔把、抗生剤含有セメントスパーサーへの置換後に沈静化を待ち再置換術が行われてきた。今回、THA 後感染に対し intra-medullary antibiotics perfusion(iMAP)、intra-soft tissue antibiotics perfusion(iSAP)を施行しモジュラーコンポーネント以外のインプラントが温存できた 1 例を経験したので報告する。

症例

81 歳の DM を有する男性。当院で ANF に BHA 後、THA を施行し、直近まで半年～1 年に 1 回は定期的に画像フォローしており、問題なく経過していた。術後 5 年で大腿創部の遠位の mass を主訴に来院された。単純 X 線上、明らかなインプラント周囲のゆるみ、stem の沈下および骨溶解性変化は認めなかった (図 1a)。超音波上、皮下水腫と判断し(図 1b)、穿刺を施行 (図 1c)、20ml の排膿を認め、感染が考慮されミノサイクリン内服開始とした。翌日入院、MRI 上、関節包内前方～皮下後方に膿瘍が示唆される病変を認めた (図 1d)。同日よりセフトラジム、翌々日よりリファンピシン (RFP) の 3 剤併用とした。単純 CT 上も明らかなインプラント周囲のゆるみ、stem の沈下および骨溶解性変化は認めなかった (図 1e)。入院後、洗浄、デブリードマンを施行した上で 50ml の生食に溶解した 60mg ゲンタマイシン (GM) を iMAP、iSAP 各々から 2ml/h で持続投与し、S & N 社の RENASYS®を用い Negative pressure wound therapy (NPWT) で持続吸引した (図 2)。NPWT の陰圧は 70 mmHg とし、交換は週 2 回施行した。処置時に適宜洗浄した。感染徴候が沈静化したため、iMAP、iSAP 導入 2 週で洗浄、デブリードマンを施行した上で iMAP ピン、iSAP チューブを抜去した。浸出液が消失しなかったため施行した MRI 上、1 部感染領域が残存していた (図 3)。2 クール目は残存感染領域に薬液が十分流し込めるように 1 クール目より iMAP ピンを遠位に設置した (図 4)。2 クール目 3 週 (発症から 8 週 3 日) に感染徴候が沈静化したため、洗浄、デブリードマンを施行した上で iMAP ピン、iSAP チューブを抜去した。その後血液検査上、CRP は 1mg/dl 未満となった (図 5)。1、2 クールともに股関節を脱臼することなく終えた。



図 1. THA 後 5 年の画像および身体所

- a: 単純 X 線 明らかなインプラント周囲のゆるみや stem の沈下、骨溶解性変化なし
- b: 超音波検査 皮下水腫様であった
- c: 後方アプローチ 皮膚離開なく浸出液なし
- d: MRI 膿瘍を考慮(⇒)
- e: CT 明らかなインプラント周囲のゆるみや stem の沈下、骨溶解性変化なし

経過中、GM の血中濃度は 2.0 $\mu\text{g/ml}$ 未満で、排液濃度は毎回 100 $\mu\text{g/ml}$ 以上で概ね 500~1000 $\mu\text{g/ml}$ を維持できた (表 1)。聴神経障害や腎障害などの GM の重篤な合併症は認めなかった。iMAP、iSAP の 2 クール終了後は、創部より浸出液を認めるも疼痛なく、元の ADL である T 杖歩行自立レベルまで回

復しており、本人の希望にて退院となった。退院後はRFP、クリンダマイシン、ST合剤の内服を継続しながら定期的に創処置とした。2クール目のiMAPピン、iSAPチューブの抜去から3か月で本人の同意が得られ、洗浄、デブリードマンを施行した上でモジュラーコンポーネントのみ入れ換えた。それ以外のインプラントは温存できた。複数の部位で培養検査を複数回施行したが、MRSA(-)、抗酸菌(-)、Corynebacterium sp.(+)が1回のみであった。その後は浸出液を含めた症状の再燃なく抗菌薬 free とした。現在外来にて慎重に経過観察中である。

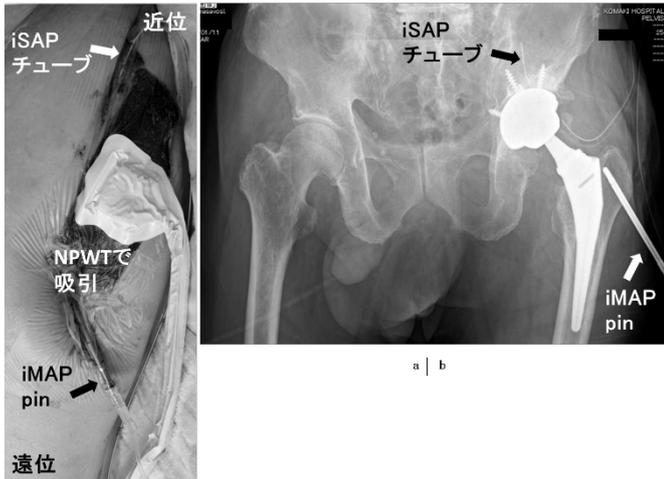


図2. iMAP、iSAP 留置後の所見
a: 転子部に iMAP, 関節内から皮下のトンネル部分に iSAP 留置
b: 単純 X 線

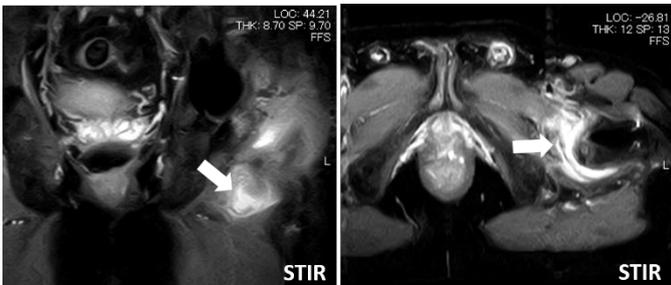


図3. MRI 所見 1部感染領域が残存していた

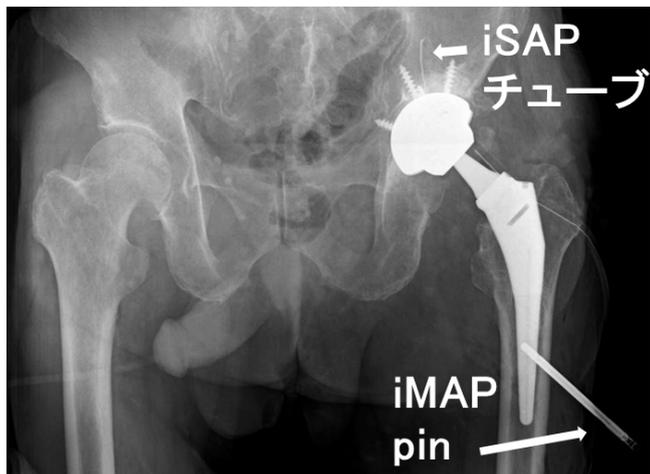


図4. 2クール目のiMAP、iSAP 留置後の X 線所見

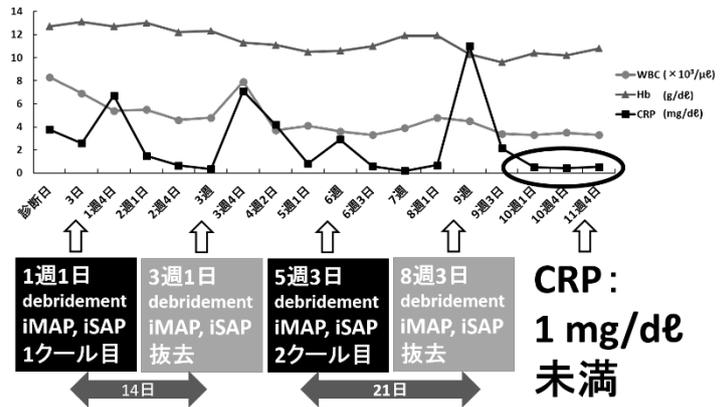


図5. 血液検査結果
WBC はグラフの値×10³が実測値

考察

本例は深部感染であったため当院の難治性創傷治療アルゴリズム⁴⁾に沿ってiMAP、iSAPを選択した。人工関節周囲感染(Periprosthetic joint infection: PJI)は、血行のない感染巣に細菌がbiofilmを形成し³⁾、一般的な抗菌薬濃度では感染が制御困難となる。局所に高濃度の抗菌薬を流し込むことで感染制御することを目的とした骨髄内点滴を1985年、野田らが国内で最初に報告した⁹⁾。iMAPはこれを応用したものであり、更に軟部組織に応用したものがiSAPである^{2,3,5-8,10)}。iMAP、iSAPの利点は、①手技が簡便で低侵襲、濃度調整が可能である、②起因菌に応じて抗菌薬の変更などの調整が可能である、③インプラント、軟部組織の温存が可能である⁷⁾、④セメントビーズより広く感染巣全体に抗菌薬が分布できること^{5,8)}、欠点は、①安静を余儀なくされる、②持続注入の管理がやや煩雑である、③血中・排液中の薬物濃度の計測、モニタリングがひと手間となることである。

アミノグリコシド系抗菌薬は濃度依存性である²⁾。アミノグリコシド系抗菌薬であるGMも血中濃度が高いほど薬の作用が高まる^{2,11)}。iMAP、iSAPは患部へ直接投与するため投与濃度とほぼ同値が局所濃度となり、持続投与であるためその局所濃度がminimum inhibitory concentration(MIC)^{1,11)}を超えていれば効果が期待できるが¹⁰⁾、PJIのようなbiofilmを形成した感染巣を制圧するにはMICの100~1000倍が必要とされる^{1,2,5-8)}。画像検索で感染領域をしっかりと特定し、その局所に薬液を確実に送り込むことが重要であった。GMの血中濃度はtraf値の2.0μg/mlを超えると聴神経障害や腎障害などの全身的な副作用発現のリスクが高まる^{8,10)}。血中・排液中の薬物濃度の計測、モニタリング⁸⁾が望ましい。本例の最高血中濃度はtraf値以下の1.7μg/mlであり安全域で行えた(表1)。

表1. 血中・排液中 GM 濃度

| | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 | 6回目 | 7回目 | 8回目 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 血中濃度 (μg/ml) | 1.3 | 1.6 | 1.7 | 0.4 | 0.7 | <0.3 | 0.5 | 1.1 |
| 排液濃度 (μg/ml) | 360 | 630 | 720 | 490 | 790 | 740 | 780 | 810 |

iMAP、iSAP の適応として骨髄炎、骨折術後のインプラント周囲感染、感染性偽関節、デグロビング損傷での感染、開放骨折後感染などが挙げられる。特にインプラント周囲感染においてはインプラントを温存できた報告が散見されており^{3,5-8)}、その効果が期待できそうである。THA 後感染に対する抗生剤含有セメントスペーサーへの置換は股関節脱臼を余儀なくされるが、iMAP、iSAP の設置は脱臼を要しなかった。モジュラーコンポーネントの入れ換え時のみ脱臼したが、それ以外のインプラントは温存できた。iMAP、iSAP は THA 後感染の加療選択の 1 つになる可能性が考慮された。

結語

THA 後感染に対し、iMAP、iSAP はモジュラーコンポーネント以外のインプラントが温存でき効果的だった。

文献

- 1)Ceri H, Olson ME, Stremick C, et al. : The calgary biofilm device : new technology for rapid determination of antibiotic susceptibilities of bacterial biofilms. J Clin Microbiol 37 : 1771-1776. 1999
- 2)片岡君成, 圓尾明弘, 大島隆司ほか : 軟部組織感染症に対する局所高濃度抗菌薬投与 (iSAP) による治療 : 骨折 40 (2) : 588-591. 2018
- 3)木原伸介, 圓尾明弘, 桐月伸輔ほか : 骨感染症に対する骨髄点滴の薬物動態 : 骨折 37 (1) : 228-230. 2015
- 4)小牧亘, 深野木快士, 濱田浩朗ほか : 当院の難治性創傷に対する NPWT の検討 : 骨折 42(2) : 採択済み. 2020
- 5)圓尾明弘, 大島隆司, 宮秀俊ほか : iMAP (intra-medullary antibiotics perfusion) からの局所高濃度抗菌薬による骨接合後の深部感染の制圧 : 整形外科と災害外科 66 (1) : 186-188. 2017
- 6)圓尾明弘, 大島隆司, 宮秀俊ほか : 感染性偽関節に対する骨髄点滴を併用した感染性と骨再建の治療経験 : 骨折 39(1) : 178-181. 2017
- 7)圓尾明弘, 福井友章, 大江啓介ほか : Intra-medullary antibiotics perfusion (iMAP) から 屍体脛骨髄内に投与された抗菌薬の薬物動態:骨折 42(1) : 1-5. 2020
- 8)宮地伸晃, 圓尾明弘, 大島隆司ほか : インプラント留置後の骨感染症に対する骨髄点滴からの高濃度抗生剤による感染制御 : 関節外科 35 : 434-438. 2016
- 9)野田光昭, 細見聡壯太郎, 正田悦郎ほか : 骨髄炎に対する抗生物質の骨髄内点滴の経験. 中部整災誌 28(1):226-228. 1985

- 10)大野晋太郎, 小川健一, 寺田忠司ほか : iMAP, iSAP を用いて感染予防を行った開放骨折の 3 例:骨折 41 (2) : 648-652. 2019
- 11)Sandoe JA, Wysesome J, West AP, et al. : Measurement of ampicillin, vancomycin, linezolid and gentamicin activity against enterococcal biofilms. J Antimicrobial Chemotherapy 57 : 767-770. 2006

下腿開放骨折術後に深部感染症を発症した1例

高千穂町国民健康病院 整形外科 北堀 貴史 塩月 康弘

はじめに

骨折観血的手術後に生じる深部感染症は重篤な合併症の一つであり、インプラント周囲にバイオフィームを形成する場合や抗菌薬に対して耐性を有する細菌である場合は治療に難渋することが多い。近年、骨髄穿刺針を用いて感染巣に抗菌薬を投与し、ドレナージを行うことで抗菌薬を灌流させる方法 (intra-medullary antibiotics perfusion: iMAP) が注目されている。

今回、pilon 開放骨折 (AO 分類 43C3、Gustilo 分類 1) に対してプレート固定後に深部感染症を来し、デブリードマン及び経静脈抗菌薬投与に加えて、iMAP により感染制御を行い、壊死した軟部組織に対して有茎皮弁を用いることでインプラント温存ができた1例を経験したので報告する。

症例

73 歳 男性 高所作業中に 3m 程度の高さから転落し、受傷。下腿外側に 1cm 程度の開放創を認め、レントゲン上、pilon 骨折 (AO 分類 43C3) を認めた。同日に開放創のデブリードマンを行い、腓骨骨折の内固定及び創外固定を行った。受傷後 2 週間で腫脹が軽減したのちに脛骨骨折に対する内固定を行った (図 1)。

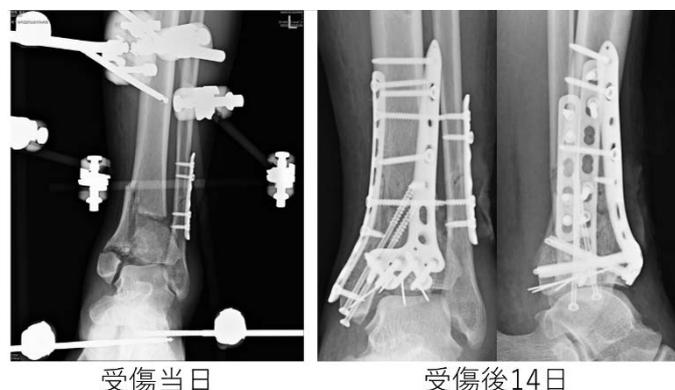


図 1.

術後 2 週で脛骨側の皮切周囲が一部壊死となり、可及的にデブリードマンを行い細菌培養を提出した。デブリードマンした組織からの浸出液は徐々に増加、発赤・腫脹も出現したため、深部感染症と判断し追加でデブリードマンを行い VCM 1.5g/day

の経静脈抗菌薬投与を開始した。培養結果は MSSA であり、感受性のある CEZ 3g/day に変更した。初回デブリードマンではインプラントの固定性は良好であり、抜去せずに合計 2 回のデブリードマンを行った。2 回目のデブリードマンの際に感染制御目的に抗菌薬の経静脈投与に加えて iMAP による抗菌薬局所投与 (GM 120mg/day) を開始し、軟部組織欠損に対して distally based sural artery flap を行った。抗菌薬の投与方法としては感染巣が足関節内であったため、脛骨近位に硬膜外チューブを刺入した。造影剤を投与し、硬膜外チューブが骨髄内へと挿入されていることを確認し、通水テストも行った。足関節に 18Fr サンプチューブを留置しドレナージを行った (図 2)。



図 2.

iMAP 開始後 2 週間程度で局所所見は改善し、iMAP を終了、経静脈抗菌薬投与も内服薬 (MINO 100mg/day) へと切り替えた。初回デブリードマンから 6 週間後に炎症反応は陰転化した (図 3)。

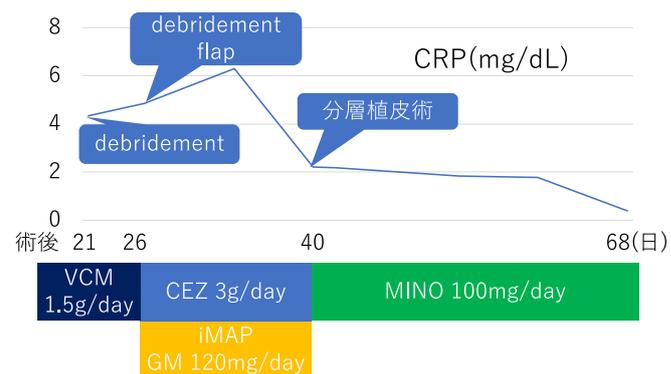


図 3.

血中 GM 濃度は最大で $0.7 \mu\text{g}/\text{mL}$ であり、トラフ値 ($2.0 \mu\text{g}/\text{mL}$) を超えることはなかった。術後 8 ヶ月で感染徴候の再燃なく、独歩で自宅生活できている。

考察

インプラント周囲に生じた深部感染症の問題点としては耐性菌やバイオフィーム形成菌であり、経静脈抗菌薬投与だけでは感染制御は困難と考えられている。その理由としては耐性菌の抑制には MIC をはるかに超えた抗菌薬濃度 (mutant prevention concentration: MPC) が必要であり、バイオフィームの抑制には MIC の 100 倍から 1000 倍の抗菌薬濃度 (minimal biofilm eradication concentration: MBEC) が必要と報告されている。これらの問題に対して圓尾らは必要最低限のデブリードマン及び iMAP を用いることで感染制御が可能であり、良好な成績が得られると報告している¹⁾。抗菌薬は濃度依存的に殺菌作用を有するアミノグリコシド系抗菌薬であるゲンタマイシンが推奨されている²⁾。ゲンタマイシンは MPC: $77 \mu\text{g}/\text{mL}$ 、MBEC: $1\sim 512 \mu\text{g}/\text{mL}$ 程度とされており、iMAP により $120\text{mg}/\text{day}$ の投与で平均して $1000 \mu\text{g}/\text{mL}$ 以上の濃度を維持することが可能とされている。さらに、血中濃度が $2.0 \mu\text{g}/\text{mL}$ を超えると聴神経障害や腎機能障害を起こす可能性があるため血中モニタリングを行うことが推奨されている。本症例でも諸家の報告に準じて GM の局所投与量は $120\text{mg}/\text{day}$ とし、2 週間程度の投与で局所所見、炎症反応の改善認めため終了可能と判断した。iMAP の欠点としては持続還流が必要であるため患者本人に安静を強いること、排液のゲンタマイシン濃度は施設によっては測定できず、実際の濃度が不明な場合があることが挙げられる。

まとめ

pilon 開放骨折のプレート固定術後に深部感染症を発症した症例を経験した。デブリードマン及び経静脈抗菌薬投与に加えて、iMAP を用いることでインプラントの温存が可能であり、iMAP は抗菌薬の新しい drug delivery system として有用と思われた。

参考文献

- 1) 圓尾明弘ら. iMAP (intra-medullary antibiotics perfusion) からの局所高濃度抗菌薬による骨接合後の深部感染の抑圧. 整形外科と災害外科. 66(1): 186-188, 2017.
- 2) 宮地伸晃ら. インプラント留置後の感染に対する骨髄点滴からの高濃度抗生剤投与による感染制御. 骨折. 40(2): 583-587, 2018.

手術ラーニングカーブと意義について

橋病院 整形外科 岩佐 一真 柏木 輝行 花堂 祥治 吉田 尚紀 川越 秀一

和文要旨

当院では大腿骨頸部骨折、転子部骨折に対する手術や TKA、THA を中心に手術を行っているが、当院の医師 A と医師 B のラーニングカーブとその意義について検討した。

医師 A は整形外科の手術経験が浅く、当院勤務当初から頸部骨折および転子部骨折の手術を開始した。医師 B は当院で 20 年間 TKA、THA を行っている。医師 A、医師 B がどのようなラーニングカーブを経ているのかを検討し、手術手技に参考となる意義があるのか調査した。

医師 A は 2 年半で人工骨頭 99 例、転子部骨折に対して 172 例手術を行い、ラーニングカーブは経年的に向上が認められ、手術時間は転子部骨折 54 分から 33 分へ、人工骨頭 95 分から 60 分へ短縮した。人工骨頭出血量は 224ml から 162ml へ減少し、経験による技術の向上が認められた。医師 B は 20 年間に TKA2602 例、THA1333 例を行い、ラーニングカーブは手術時間 TKA119 分から 62 分へ、THA122 分から 72 分へ短縮していた。THA 出血量をみても 717ml から 223ml へ減少していた。

医師 A のラーニングカーブを振り返って股関節の骨折では 20~30 例に達しないと手術時間が一定しないという報告があり展開・整復操作・縫合にかかる時間・間に挟む透視の数の減少が手術時間の短縮に繋がったと考える。さらに同一施設で多くの症例を短期間で経験することがラーニングカーブに良い影響を与えたと考える。医師 B の合併症が 10 年目までに多いことから、合併症を防げる機種を選択したり、手術手技、リハビリを考えながら手術すべきであり、問題点を踏まえて次に指導されるドクターは安定したラーニングカーブになる可能性があると考え。医師 B のラーニングカーブを振り返って術者の手術手技の習熟に加え同一施設、同一スタッフの手術への慣れがラーニングカーブに良い影響を与えていると考えられた。

はじめに

当院では大腿骨頸部骨折、転子部骨折に対する手術や TKA、THA を中心に手術を行っている。当院の医師 A と医師 B のラーニングカーブの意義について検討した。

対象と方法

医師 A は整形外科の手術経験が浅く、当院勤務当初から頸部骨折および転子部骨折の手術を開始した。医師 B は当院で 20

年間 TKA、THA を行っている。医師 A、医師 B のラーニングカーブというものが、手術手技に参考となる意義があるのか調査した。

結果

医師 A は転子部骨折に対して 172 例手術を行い、手術時間は経年的に短縮し、転子部骨折 54 分から 33 分となった(図 1)。大腿骨頸部骨折は 2 年半で 99 例執刀し手術時間は経年的な減少が認められ手術時間は人工骨頭 95 分から 60 分へ(図 2)、出血量は 224ml から 162ml へ減少し、経験による技術の向上が認められた。

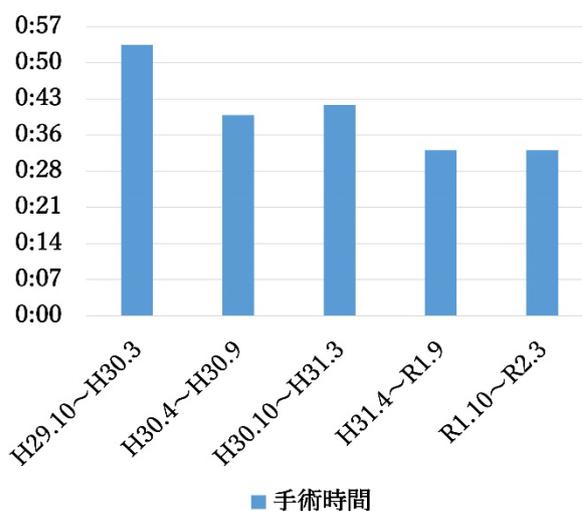


図 1. 医師 A の転子部骨折手術時間

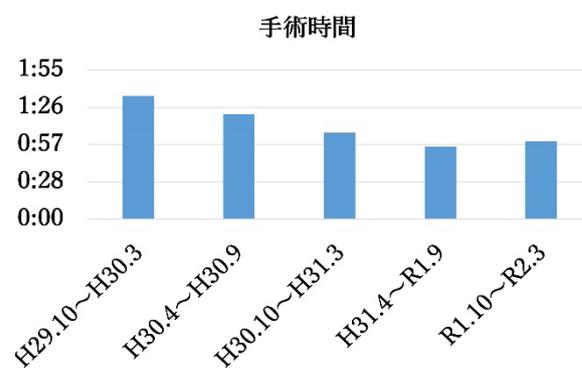


図 2. 医師 A の頸部骨折手術時間

医師 B は 20 年間に TKA2602 例、THA1333 例を行い、ラーニングカーブは手術時間 119 分から 62 分となった。THA に関

しても 122 分から 72 分と短縮が認められた (図 3)。THA 出血量に関しては 727ml から 223ml へ減少した。また、人工関節脱臼と感染率に関しては最初の 10 年の方が後 10 年よりも明らかに発生率は高かった (表 1)。



図 3. 医師 B の TKA、THA 手術時間

表 1. 人工関節手術合併症発生率

| | 最初の 10 年 | その後の 10 年 |
|--------|----------|-----------|
| THA 脱臼 | 1.85% | 0.39% |
| THA 感染 | 0.37% | 0.26% |
| TKA 感染 | 0.42% | 0.06% |

考察

医師 A の手術時間が短縮した理由として、股関節の骨折では症例が 20~30 例に達しないと手術時間が一定しないという報告があり¹⁾、このことから展開・縫合にかかる時間の短縮や間に挟む透視の数の減少が手術時間の短縮の原因と考えられる。また、手技の習熟度はラーニングカーブに加えて術者の年間症例数も影響するとの報告がある¹⁾。当院では救急車を基本的に全て受け入れており手術症例数が多い。同一施設で同様の手術を 1 週間以内に繰り返して行うことで手術中のトラブルやつまづきが次の手術にすぐ反映され、手術時間が短縮した理由と考えられる。

また、手術経験が浅い医師 A のラーニングカーブでありこれを振り返って指導に役立つポイントとして、指導者は手術未経験者が何につまづいて何に時間がかかるのかが分かると考える。経験が浅いドクターが生じうるトラブルやその際の器械の使用方法などを次のドクターに指導する際に役立つと考える。また、できるだけ本人主導で手術させたラーニングカーブであり今回改善が認められたことから、指導者は自信を持って次のドクターに指導できる。そのためにもラーニングカーブを検討することは大切だと考える。

医師 B での人工関節手術において脱臼、骨折、感染は 10 年目とそれ以降では明らかに 10 年目までが多かった。患者ごとの機種選択やリハビリプランの検討など複雑な因子が合併症の出現に関係しており人工関節手術の合併症コントロールに 10 年要したと考えられる。また、最初の 10 年の問題点を踏まえて次に指導されるドクターは安定したラーニングカーブになる可能性があると考えられる。実際に医師 B が指導したドクター

4 人の TKA 初回時間は医師 B の手術習熟度が上がるにつれて短縮していた (図 4)。

医師 B のラーニングカーブを振り返って、THA では手術時間は徐々に改善していくとの報告があり²⁾、医師 B においても THA、TKA はともに経年的に手術時間は減少していた。原因として手術数を経験することによる慣れや様々なトラブルに対応する手技の獲得、必要な器械の準備・改良が原因と考えられた。また、手術機器は年々改良されておりラーニングカーブに良い影響を与えたと考えられる。手術後も長期にわたって症例をフォローアップすることで手術手技改善への意欲向上にもつながったと考える。また、ラーニングカーブには術者だけでなくスタッフの影響もあるとの報告がある²⁾。当院では手術看護師は 10 人と固定されており、使用する器械の種類や展開の仕方などを術者と十分なコミュニケーションをとることで症例を重ねるごとに看護師側も手術に慣れ手術時間の短縮に繋がったと考える。また、手術スタッフの入れ替えが直近 10 年ではほとんど無かった。合併症発生率がこの 10 年間低かったことも固定されたスタッフが手術に慣れることが原因の 1 つと考えられた。

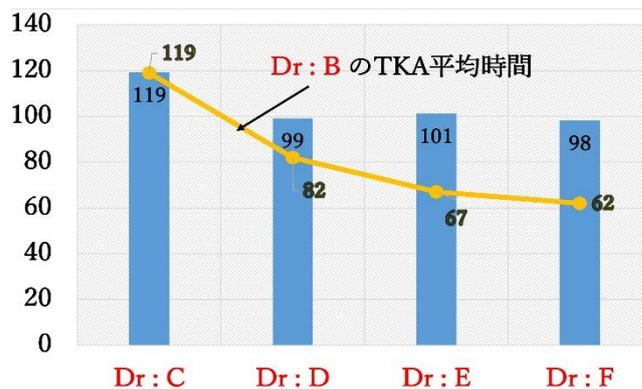


図 4. 医師 B が指導した 4 人の医師の初回 TKA 時間と医師 B の TKA 手術時間の関係

まとめ

医師 A、医師 B のラーニングカーブについて検討した。同一施設で短期間で多くの症例を経験したことが医師 A のラーニングカーブに影響を与えたと考えられた。手術手技の習熟だけでなくスタッフの慣れもラーニングカーブに良い影響を与える。人工関節手術合併症コントロールには 10 年を要したが、それ以降に指導されるドクターは安定したラーニングカーブになる可能性があると考えられた。

参考文献

- 1) 福田昇二、西殿圭佑、合田有一郎、西良浩一: リバース型人工肩関節置換術のラーニングカーブ, 中部整災誌 62:627-268, 2019
- 2) 藤井秀人、吉田晃、伊藤貴明、松田匡司: 大腿骨頸部骨折に対する Direct anterior approach による人工骨頭置換術のラーニングカーブ, 中部整災誌 58:1011-1012, 2015

非定型大腿骨骨折のリスク因子の検討—第 2 報—

医療法人社団 牧会 小牧病院 整形外科 小牧 亘 深野木 快士 植村 貞仁 太田尾 祐史 福富 雅子
 宮崎市郡医師会病院 整形外科 森 治樹
 湘南鎌倉総合病院 整形外科 村岡 辰彦
 西都児湯医療センター 整形外科 小田 竜
 野崎東病院 整形外科 三橋 龍馬
 宮崎大学医学部 整形外科 李 徳哲 帖佐 悦男

はじめに

当会誌第 24 号³⁾で非定型大腿骨骨折 (atypical femoral fracture : AFF) のリスク因子のビスホスホネート (bisphosphonate : BP)、大腿骨弯曲、合併症、薬剤が AFF と同様に低エネルギー外傷である大腿骨近位部骨折 (hip fracture : HF) と比べ有意に関わっているのか独自の AFF リスク判定法^{3,4)} (表 1) で検討し報告した。AFF を 9 例から 32 例に集積したため、今回その第 2 報を報告する。

表 1. AFF のリスク判定法

| 分類 | + | - |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| ① BP | 5年以上服用 3点 5年未満服用 2点 | 0 |
| ② 大腿骨弯曲 | 3点 | |
| ③ 合併症 (自己免疫疾患, DM, CKD, 骨軟化症, 癌, 甲状腺機能低下症) | 合併症が2つ以上 2点 | 合併症が1つ 1点 |
| ④ 薬剤 (PPI, デノスマブ, ステロイド, TZD, エストロゲン) | 1剤を5年以上服用 あるいは5年未満 2剤以上服用 2点 | 1剤を 5年未満服用 1点 |
| 4点以上 ⇨ リスク群 | | 4点未満 ⇨ 低リスク群 |
| 6点以上 ⇨ 高リスク群 | | フルスコア: 10点 |

*:慢性腎不全 #:チアゾリジン

小牧ら³⁾より改変

合併症の RA、SLE を自己免疫疾患全般に改変し、新たに低リスク群を追加

対象と方法

AFF 群が 2012 年 1 月～2019 年 1 月の Shane の診断基準の主たる特徴 (2013 年 米国骨代謝学会にて改変)^{9,10)}を満たした自験例と関連施設例女性 31 例、男性 1 例、計 32 例 37 肢 (骨幹部群 27 肢、転子下群 10 肢)、HF 群が 2012 年 1 月～2018 年 3 月の連続した自験例女性 247 例、男性 54 例、計 301 例 324 肢を対象とした。リハビリ目的の紹介も含んだ。方法は当院独

自の AFF リスク判定法^{3,4)}で検討した。大腿骨弯曲に関しては外弯率 60%以上を弯曲ありとした¹⁾。健側の側面画像が欠落した症例が複数みられたため前弯率は評価しなかった。解析は AFF 群と HF 群間で unpaired t 検定、リスク比、骨幹部群と転子下群間で unpaired t 検定、 χ^2 検定を用い、 $p < 0.05$ を有意な変化とした。

結果

平均年齢は HF 群 84.8 ± 8.2 歳と比べ AFF 群 78.4 ± 9.5 歳で有意に若く ($p = 0.0001048$) (図 1a)、骨幹部群 80.4 ± 9.4 歳と比べ転子下群 73 ± 8.4 歳で有意に若かった ($p = 0.0348$) (図 1b)。

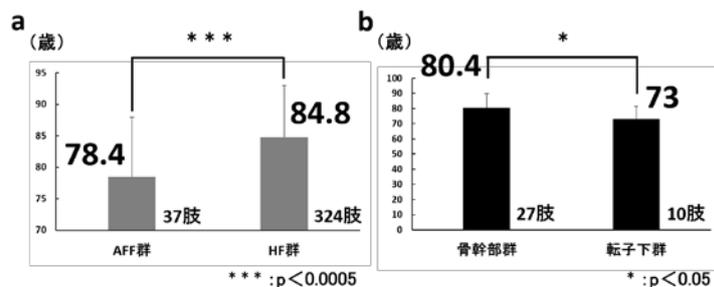


図 1. 平均年齢の比較

unpaired t 検定にて平均年齢は HF 群と比べ AFF 群、骨幹部群と比べ転子下群が有意に若かった。

各リスク因子の保有率は AFF 群の BP が 75.7% で最も高かった。大腿骨弯曲の保有率は HF 群が 6.5%、AFF 群が 45.9% で HF 群に比べ AFF 群が 7.1 倍高く、最も保有率差がついた (表 2)。各リスク因子の平均点は BP が AFF 群 1.7 点、HF 群 0.30 点 ($p = 2.2e-16$)、大腿骨弯曲が AFF 群 1.3 点、HF 群 0.19 点 ($p = 2.242e-11$)、合併症が AFF 群 0.5 点、HF 群 0.47 点 ($p = 0.7868$)、薬剤が AFF 群 0.75 点、HF 群 0.41 点 ($p = 0.001255$) で、BP、大腿骨弯曲、薬剤の平均点は HF 群と比べ AFF 群が有意に高スコアであり、合併症は有意差がなかった (表 3)。AFF 群 32 例中 13 例がリスク群、9 例が高リスク群であった。リスク群と高リスク群の保有率は AFF 群が

68.8%、HF 群が 9.3%で HF 群に比べ AFF 群が 7.4 倍高かった。各リスク因子の合計の平均点は AFF 群 4.3 点、HF 群 1.40 点で、HF 群と比べ AFF 群が有意に高スコアであった ($p=2.2e-16$) (図 2)。リスク比に関しては、リスク群が AFF となるリスクは HF と比べ 6.9 倍、高リスク群が AFF となるリスクは HF と比べ 13.0 倍であった。低リスク群の AFF は 10 例であった。その内訳は 0 点が 1 例、2 点が 7 例、3 点が 2 例であった。2 点例の内訳は合併症 2 点が 1 例、BP2 点が 5 例、合併症 1 点 + 薬剤 1 点が 1 例、3 点例の内訳は大腿骨弯曲 3 点が 1 例、BP2 点 + 薬剤 1 点が 1 例であった。

大腿骨弯曲を有していたのは AFF 群 37 肢中 17 肢(45.9%)、骨幹部群 27 肢中 16 肢 (59.3%)、転子下群 10 肢中 1 肢(10%)であった。 χ^2 検定にて転子下群に比べ骨幹部群は有意に大腿骨弯曲を有していた ($p=0.007095$) (表 4)。骨幹部群 27 肢の骨折高位を 5 つの高位に分けたところ、中央が 12 肢、中央遠位が 10 肢で中央～中央遠位に骨折が多かった。中央 12 肢中 6 肢 (50%)、中央遠位 10 肢中 9 肢 (90%) が弯曲しており、中央～中央遠位、特に中央遠位で高率に弯曲していた (表 5)。unpaired t 検定にて外弯率 (外弯率 60%以上を外弯ありとした) 1)は転子下群が $52.1 \pm 8.9\%$ 、骨幹部群が $66.7 \pm 15.0\%$ で転子下群に比べ骨幹部群が有意に大きかった ($p=0.01674$)。大腿骨弯曲を有していた AFF 群の平均外弯率は全 17 肢で $75.5 \pm 8.3\%$ 、骨幹部群 16 肢で $75.8 \pm 8.6\%$ 、転子下群 1 肢で 72.6%であった。

χ^2 検定にて骨幹部群に比べ転子下群は有意にステロイドを服用し ($p=0.000649$)、自己免疫疾患を有していた ($p=0.002686$) (表 4)。AFF 群の自己免疫疾患全 8 肢の内訳は SLE1 肢、PM2 肢、RA3 肢、自己免疫性肝炎 1 肢、慢性甲状腺炎 + RA1 肢であった。

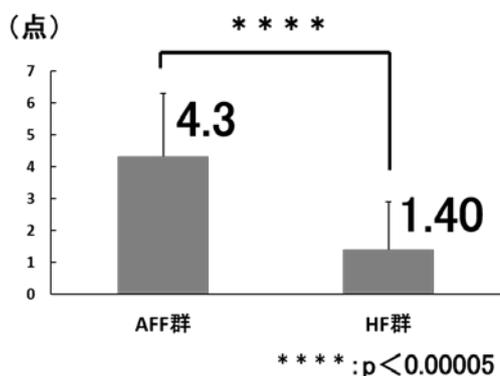


図 2. 各リスク因子の合計の平均点の比較
unpaired t 検定にて各リスク因子の合計の平均点は HF 群と比べ AFF 群が有意に高スコアだった。

表 2. 各リスク因子の保有率の比較

| BP | | 大腿骨弯曲 | | 合併症 | | 薬剤 | |
|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
| AFF | HF | AFF | HF | AFF | HF | AFF | HF |
| 37肢 | 324肢 | 37肢 | 324肢 | 37肢 | 324肢 | 37肢 | 324肢 |
| 28肢 | 48肢 | 17肢 | 21肢 | 14肢 | 122肢 | 22肢 | 123肢 |
| (75.7%) | (14.8%) | (45.9%) | (6.5%) | (37.8%) | (37.7%) | (59.5%) | (38.0%) |

表 3. 各リスク因子の平均点の比較

| | 平均点 | | unpaired t検定 p値 |
|--------|------|------|--------------------|
| | AFF | HF | |
| ①BP | 1.7 | 0.30 | 2.2e-16**** |
| ②大腿骨弯曲 | 1.3 | 0.19 | 2.242e-11**** |
| ③合併症 | 0.5 | 0.47 | 0.7868 |
| ④薬剤 | 0.75 | 0.41 | 0.001255** |

****: $p < 0.00005$ **: $p < 0.005$

表 4. 骨幹部群と転子下群のリスク因子

| | 骨幹部群27肢 | 転子下群10肢 | χ^2 検定 p値 |
|--------|------------|---------|----------------|
| 大腿骨弯曲 | 16肢(59.3%) | 1肢(10%) | 0.007095* |
| ステロイド | 4肢(14.8%) | 6肢(60%) | 0.000649** |
| 自己免疫疾患 | 2肢(7.4%) | 6肢(60%) | 0.002686** |
| BP | 20肢(74.1%) | 8肢(80%) | 1 |
| PPI | 10肢(37.0%) | 3肢(30%) | 0.9916 |
| DM | 3肢(11.1%) | 3肢(30%) | 0.3777 |

** : $p < 0.005$ * : $p < 0.05$

表 5. 大腿骨弯曲を有する骨幹部群の骨折高位

| 骨折高位 | 近位 | 中央近位 | 中央 | 中央遠位 | 遠位 |
|-------|---------|--------|---------|---------|--------|
| 内訳 | 2肢 | 3肢 | 12肢 | 10肢 | 0肢 |
| 大腿骨弯曲 | 1肢(50%) | 0肢(0%) | 6肢(50%) | 9肢(90%) | 0肢(0%) |

考察

2005 年の Odvina ら⁷⁾以降、AFF の報告は増え続けている。AFF のリスク因子として BP の長期服用による骨代謝回転の抑制⁴⁻⁷⁾、大腿骨弯曲変形といった骨形態異常による力学的要因^{3-8,11)}、骨軟化症などの合併症および PPI などの薬剤^{2-6,8,9)}がその発症へ関与するとされている。リスク因子の関与は 1 因子だけでなく複合的に発生することが知られている^{3,4,9)}。本検討のリスク比でもリスク因子が多重化すると AFF リスクが高くなり、これを裏付ける結果となった。

これまでに AFF の骨幹部群と転子下群両群でリスク因子を比較検討した報告が散見される^{2,8)}。これまでの報告通り、本検討でも年齢は骨幹部群に比べ転子下群で有意に若く、外弯率は転子下群に比べ骨幹部群で有意に大きく、膠原病を含めた自己免疫疾患、ステロイド服用は骨幹部群に比べ転子下群で有意に多かった²⁾。2 型 DM、BP は本検討では有意差がつかず、これまでの報告と異なった²⁾。CKD、甲状腺機能低下症では両群間に有意差がつかなかったとの報告²⁾もあり、今後も症例集積の下、解明が望まれる。

BP に関し様々な報告が認められるが²⁻¹¹⁾、本検討では AFF 群の BP 服用率は 75.7%と高率で AFF 群と HF 群間で有意差がついたことから、BP は AFF のリスク因子として有意に関与すると考えられた³⁾。

王らは転子下群に比べ骨幹部中央群に弯曲が強いと報告している⁸⁾。本検討では骨幹部遠位のAFFは認めず、転子下～骨幹部中央近位のAFFは15肢中2肢(13.3%)が大腿骨弯曲を有し、骨幹部中央～中央遠位のAFFは22肢中15肢(68.2%)が大腿骨弯曲を有していた。転子下～骨幹部中央近位に比べ骨幹部中央～中央遠位に骨折高位があると高率に弯曲していた。大腿骨弯曲を有する高齢女性に対しては骨幹部、特に骨幹部中央～中央遠位にX線上beakingなどが起こっていないか注意を要すると言えた。大腿骨弯曲を有していたにも関わらず低リスクとなったのは低リスク群10例中1例(10%)のみで、大腿骨弯曲を有して低リスクとなる確率は低かった。大腿骨弯曲はAFF群とHF群間で有意差がついたこともあり、AFFのリスク因子として有意に関与すると考えられた³⁾。

HF群324肢のうち合併症は癌が55肢(17.0%)で1番多く、DMが54肢(16.7%)、CKDが20肢(6.2%)、膠原病が8肢(2.5%)、甲状腺機能低下症が4肢(1.2%)と続いた。HF群も合併症が比較的に見受けられ、AFF群との間に有意差が認められなかった³⁾。AFF群で認めた骨軟化症^{3,4,7)}はHF群で認めなかった。

本検討ではAFFの機序にリスク因子としてBP、大腿骨弯曲、薬剤が関わっていることが示唆された。同じ低エネルギー外傷であるHFとは異なった病態を有すると言えた。脆弱性骨折として大腿骨転子部、頸部および頸基部骨折、大腿骨弯曲を中心としたリスク因子が加わり骨幹部型AFF、ステロイド、自己免疫疾患を中心としたリスク因子が加わり転子下型AFFが起こるのかもしれない。本検討のlimitationは、AFF群が32例に対しHF群が301例と症例数に開きがあったこと³⁾、AFF群が多施設例に対しHF群が自験例であり統計学的検討法の問題があったこと、スコアが妥当か検討を要すことであった。今後もAFFの症例を集積し検討法も再考したい。

結語

本検討ではAFFのリスク因子としてBP、大腿骨弯曲、薬剤が有意に関わっていた。リスク因子が多重化するとAFFのリスクが高まった。合併症に関しては、HF群も合併症が比較的に見受けられ、AFF群との間に有意差が認められなかった。

COI 開示

開示すべき利益相反はありません。

文献

- 1) 藤巻芳寧, 金粕浩一, 本莊茂ほか. 大腿骨外弯変形におけるX線学的検討. 関節外科 2002; 21: 120-127. 2002
- 2) 入江朋世, 高橋大介, 入江徹ほか. 非定型大腿骨骨折における骨折部位別危険因子の比較検討. JJOS; 4(2): 151-155. 2018
- 3) 小牧亘, 深野木快士, 太田尾祐史ほか. 非定型大腿骨骨折のリスク因子の検討-当院独自のAFFリスク判定法を用いて-. 宮崎整形外科研究会誌; 24: 60-63. 2019
- 4) 小牧亘, 深野木快士, 濱田浩朗ほか. 非定型大腿骨骨折の検討. 骨折; 38(3): 704-708. 2016
- 5) 小牧亘, 深野木快士, 船元太郎ほか. 当院における4例の非定型大腿骨骨折の組織学的所見の検討. JJOS; 4(4): 485-495. 2018
- 6) 小牧亘, 深野木快士, 濱田浩朗ほか. 病理所見より検討した非定型大腿骨骨折の骨癒合遷延の要因. 骨折; 41(1): 267-272. 2019
- 7) Odvina CV, Zerwekh JE, Rao DS, et al. Severely suppressed bone turnover; a potential complication of alendronate therapy. J.Clin.Endocrinol. Metab; 90: 1294-1301. 2005
- 8) 王 耀東, 若林良明, 黒佐義郎, ほか. 非定型大腿骨骨折の発症高位別分類の検証. 骨折; 40(1): 6-9. 2018
- 9) Shane E, Burr D, Ebeling PR, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. J.Bone Miner.Res; 25: 2267-2294. 2010
- 10) Shane E, Burr D, Abrahamsen B, et al. Atypical subtrochanteric and diaphyseal femoral fractures: second report of a task force of the American Society for Bone and Mineral Research. J.Bone Miner.Res; 29(1): 1-23. 2014
- 11) Starr J, Tay YKD, Shane E. Current understanding of epidemiology, pathophysiology, and management of atypical femur fractures. Curr Osteoporosis Rep; 25: 2267-2294. 2010

宮崎整形外科懇話会 会則

- 1 目 的： 整形外科ならびに関連のある諸問題を検討し、経験、知識の交換をおこなうことを目的とする。
- 2 会 員： 正会員は医師であり、本会の目的に賛同し入会を申し出たもの。賛助会員は正会員以外の会員とする。申し出により自由に退会できる。原則として、会費を2年以上滞納した場合は退会とみなす。任期は2年とし、再任を妨げない。
- 3 役 員： 世話人若干名をおき、本会の運営・審議にあたる。
会長1名、幹事1名、名誉会員若干名、監事2名をおく。
- 4 懇話会： 年2回開催する。演者は原則として正会員とする。演者ならびに抄録は、宮崎整形外科懇話会論文集に掲載する。
- 5 年会費： 懇話会の運営に必要な額を徴収する（会費は3,000円）。
- 6 参加費： 懇話会には、参加費を徴収する。
- 7 会計年度： 本会の会計は、毎年4月1日に始まり、翌年の3月31日に終わる。年度終了時、毎年監事の監査を受け、会員に会計報告する。
- 8 会則の制度・変更：
以上の会則は、世話人会の立案、審議の後、出席会員の過半数の賛成を得て制定、または変更することができる。
- 9 事務局： 〒889-1692
宮崎県宮崎市清武町木原 5200
宮崎大学医学部整形外科学教室
TEL 0985-85-0986 におく
- 10 施 行： 本会則は 昭和 58 年 4 月 1 日より施行する。
平成 14 年 12 月 21 日一部改正
平成 21 年 7 月 11 日一部改正
平成 22 年 3 月 23 日一部改正

宮崎整形外科懇話会 投稿規定

1. 掲載用原稿として会終了後 1 カ月以内に送付すること。
2. 原稿の長さは、2,000 字以上とし、図・表・写真は合わせて 4 枚程度とする。原稿内容収録の CD-R または USB メモリーを添付すること。メールでも受け付け可とする。
3. 引用文献は 10 個程度とし、原稿の最後に著者名のアルファベット順に並べ、次のように記載する。

著者名：表題、誌名（単行書の場合は、版、編者、発行社、発行地）、

巻：ページ、発行年

4. 初校校正は著者ならびに上級医が行い、その後、世話人が査読を実施する。
5. 投稿は論文形式とする。
6. 原稿送り先

〒889-1692

宮崎県宮崎市清武町木原 5200

宮崎大学医学部整形外科学教室内

宮崎整形外科懇話会事務局

☎ 0985-85-0986 fax 0985-84-2931

E-mail: konwakai@med.miyazaki-u.ac.jp

※二重投稿に関しては、本雑誌以外に同様な内容での論文を投稿する場合は、業績等から本雑誌論文を外すこと。また、投稿に際して同様または類似した研究内容での先行発表や二重投稿とみなされるような掲載がすでにある場合には詳しい申告をする必要があり、世話人会での判断材料として、それらのコピーを同封すること。

(令和 2 年 6 月 27 日一部改正)

宮崎整形外科研究会誌

第 25 号 2020

発 行 日：令和 3 年 2 月

発 行 者：宮崎整形外科懇話会

編集責任者：帖佐 悦男・濱中 秀昭

製 作：宮崎大学医学部整形外科学教室

〒889-1692

宮崎県宮崎市清武町木原 5200