

氏名	まつなが あゆみ 松永 涉		
学位の種類	博士（医学）		
報告番号	甲第1762号		
学位授与の日付	平成31年3月14日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当（課程博士）		
学位論文題目	The prevalence and risk factors for delayed union of the superior pubic ramus at one year after curved periacetabular osteotomy : its risk factor and outcome (CPO 術後1年時における恥骨上枝遷延癒合の有病率とリスクファクター—リスクファクターと結果—)		
論文審査委員	(主査) 福岡大学	教授	山本 卓明
	(副査) 福岡大学	教授	柴田 陽三
	福岡大学	教授	吉満 研吾
	福岡大学	教授	塩田 悦仁

## 内容の要旨

### 【目的】

寛骨臼形成不全症は、日本では変形性股関節症の原因の7割以上を占めていると報告されている。当院では変形性股関節症への進行を予防するため、有痛性の寛骨臼形成不全症に対し、骨盤骨切り術の一つである curved periacetabular osteotomy（以下CPO）を施行している。CPOは良好な治療成績が報告されている一方、恥骨上枝骨切り部の偽関節、恥骨下枝疲労骨折、外側大腿皮神経障害などの術後合併症も報告されている。恥骨上枝偽関節の発生率は、諸家の報告によると1-17%であるが、恥骨上枝骨切り部の骨癒合に影響を与える因子についての報告はない。本研究の目的は、CPO術後1年時におけるX線での恥骨上枝遷延癒合の発生率を評価し、そのリスクファクターについて検討することである。

### 【対象と方法】

2008年から2012年に、当院で寛骨臼形成不全症に対してCPOを施行した連続する105例113股を対象とした。CPO術後1年時のX線正面像にて恥骨上枝骨切り部の癒合が得られた群を骨癒合群（U群）、癒合が得られなかった群を遷延癒合群（D群）と定義し、患者背景、臨床成績、放射線学的所見について統計学的に比較検討した。患者背景として、年齢、性別、body mass index（BMI）、喫煙歴などを含めた生活歴、合併症について評価した。術前後

の臨床成績にはHarris hip score (HHS)を用いた。放射線学的評価として、術前・術後1年時のX線画像を用いて、lateral centre-edge angle (LCEA)、acetabular roof obliquity (ARO)、head lateralization index (HLI)、anterior centre-edge angle (ACEA) を計測した。また術前後でのLCEA、ARO、ACEAの変化量を調査した。ならびに、骨切り骨片の移動距離として、術直後に撮影したCT画像冠状断を用いて恥骨上枝骨切り部の最小間隙 (mm) を測定した。

### 【結果】

恥骨上枝骨切り部の遷延癒合は113股中19股 (D群: 16.8%) に認め、D群では喫煙者の割合が高かった ( $p < 0.001$ )。年齢、性別、BMIなどの患者背景に有意差は認めなかった。術後1年時におけるHHSの疼痛スコアは、D群で低値であった ( $p = 0.005$ )。X線学的評価では、術前後のLCEA、HLI、ACEAに2群間で有意差を認めなかったが、AROの術前後での変化量はD群で大きかった ( $p = 0.007$ )。

CT画像における恥骨上枝骨切り部の最小間隙は、D群  $6.9 \pm 3.2\text{mm}$ 、U群  $4.0 \pm 2.3\text{mm}$  とD群で大きく ( $p < 0.001$ )、遷延癒合のリスクとなる最小間隙のcut off値は5.1mm (感度78.9%、特異度76.6%) であった。多変量解析では、喫煙 (odds Ratio: OR 10.7, 95% CI 2.1-55.4)、恥骨上枝骨切り部の最小間隙5.1mm以上 (OR 16.5, 95% CI 3.7-73.7) が遷延癒合に影響を与える因子であった。

### 【結論】

CPO術後1年時における恥骨上枝遷延癒合の発生率は16.8%であり、D群ではU群と比較し、術後1年時のHHSの疼痛スコアが低値であることから、恥骨骨切り部の遷延癒合が術後の臨床成績へ影響を与える可能性が示唆された。多変量解析では、喫煙、恥骨骨切り部の最小間隙5.1mm以上が、恥骨上枝骨切り部の遷延癒合に影響するリスクファクターであった。これらのことから、術前の禁煙指導、ならびに恥骨骨切り部への骨移植や、恥骨上枝の骨切り方法についての検討を行い、遷延癒合を減らす対策が必要である。

## 審査の結果の要旨

本研究は、寛骨臼形成不全に対する骨盤骨切り術である curved periacetabular

osteotomy（以下CPO）術後の合併症の一つである、恥骨上枝骨切り部の遷延癒合/偽関節に着目した臨床研究である。恥骨上枝骨切り部の偽関節は、CPO術後にしばしば経験する合併症であるが、これまで恥骨上枝偽関節のリスクファクターについて評価した報告はなく、1年時における発生率についても明確な記載はなかった。本論文では、術後1年時における遷延癒合の発生率が16.8%であり、遷延癒合が術後疼痛に影響を与えることを明らかにした。また、遷延癒合のリスク因子についても提示しており、今後CPOを施行する術者にとっての有益な根拠になると思われる。

本論文の斬新さ、重要性、研究方法の正確性、表現の明確さ、審査委員との質疑応答は以下の通りである。

#### 1. 斬新さ

恥骨上枝骨切り部の遷延癒合/偽関節は、CPO後にしばしば見られる合併症であるが、その発生率、そのリスクファクターについて調査した報告は稀である。本論文は後方視的であるが、患者背景、生活習慣、X線・CTにより評価を行い、総合的に本合併症に関する危険因子について検討した。

#### 2. 重要性

本研究では、術後1年時における恥骨上枝遷延癒合の発生率を報告し、恥骨上枝骨切り部の遷延癒合は、術後疼痛に影響を与える可能性があることを報告している。また遷延癒合のリスクファクターを明らかにしたことは、今後CPO後の恥骨遷延癒合の発生率を減少させる上で有益な情報である。

#### 3. 研究方法の正確性

症例は2008年から2012年に福岡大学病院 整形外科で連続的に行われたCPO症例の113股である。データは全て電子カルテから抽出されている。骨癒合の判定ならびに、X線・CT計測は2名の医師により異なる時期で3回測定された平均値であり、正確な検討がなされていると思われる。

#### 4. 表現の明確さ

明瞭な英文で簡潔に表記されており、論旨も的確である。本論文は欧州の整形外科学会

の専門誌である International Orthopaedics に受理されている。整形外科的用語や、放射線学的用語も適切に使用されている。

## 5. 主な質疑応答

質問：Title に risk factor と outcome が重複しており、title が不適切ではないか？

例えば ” Delayed union of the superior pubic ramus at one year after periacetabular osteotomy: its prevalence, risk factors and outcome ” とするのが適切ではないか？

回答：Title について検討する。

質問：Delayed union でも無症候性の症例もあるため、再治療が必要になったかを end point としても良いのではないか？

回答：本研究では、delayed union の症例に対して基本的には保存加療で対応しており、再手術が必要となった症例は1例のみであった。Delayed union の症例でも無症候性の場合もあるが、術後疼痛スコアは delayed union 群で不良であり、できる限り本合併症が生じない方が良いと思われたため、delayed union の発生を end point とした。

質問:Delayed union の症例でも、骨癒合が得られる事で痛みがなくなる症例もあるのか？

回答：骨癒合が得られる事で、痛みは改善する可能性がある。

質問：Union 群の2例で、術後に変形性股関節症が進行した理由は？

回答：Union 群では、delayed union 群と比較し、grade1 や grade2 の症例が多かったためと考える。

質問：術前に CT でシミュレーションを行い、重度の寛骨臼形成不全に対応を行うことは困難なのか？

回答：全症例で、術前に単純 X 線を用いて作図を行い、シミュレーションを行なっている。実際に重度の寛骨臼形成不全の症例で、術中に間隙が生じた場合には自家骨移植を行なっている。また、CT を用いた 3 次元的なシミュレーションについても今後検討していく。

質問：本文に記載されている CT の機種に誤りはないか？

回答：機種については確認を行う。

質問：本研究で、1 年時 X 線にて骨癒合がない場合を delayed union としているのは何故か？

回答：通常、CP0 では1 年時 X 線にて骨切り部の癒合が得られている場合が多いため、本研究では、1 年時 X 線で骨癒合が得られていない場合を遷延癒合と定義した。今回は骨切り術についての研究であり、一般的な外傷での定義とは異なる使い方をしている。

質問：CPO は時期によって骨切り方法が異なるが、以前の術式であれば更に偽関節率が高くなるのか？

回答：以前の術式での偽関節率については、本研究では検討していない。現在施行している flap 状骨切りへ変更してからは、偽関節率は減少している印象である。

質問：恥骨部の圧痛に関して、delayed union 群の 4 例のみであったか？

回答：本研究では後方視的に電子カルテを渉猟しており、圧痛の有無について把握できない症例もあった。

質問：喫煙の内容について、喫煙量や喫煙期間の把握はできなかったか？

回答：喫煙内容については麻酔科の premedication の内容のみで把握しており、詳細な喫煙内容までは把握が困難であった。

質問：本文の table に幾つか記載間違いがないか？

回答：ご指摘の通り、記載ミスがあるためジャーナルに連絡し、正誤表を添付して頂くよう依頼する。

質問：論文の参考文献に誤りがないか？

回答：参考文献を確認いたします。

質問：Limitation に follow up 率が低いとの記載があるが、follow up 率は 88.3% であり、それ程低い印象を受けないため、記載しなくてもよいのではないか？

回答：検討いたします。

質問：恥骨間隙 > 5.1mm と喫煙習慣が本研究のリスクファクターであったが、恥骨間隙が 5.1mm 未満でも喫煙者であれば、遷延癒合のリスクは高くなるのか？

回答：恥骨間隙が 5.1mm 未満であっても、喫煙歴のある患者で遷延癒合となった症例は存在した。

質問：諸家の遷延癒合/偽関節率について 1-17% と記載があるが、当院における遷延癒合率は 16.8% であったので、他施設と比較し高い割合ではないか？

回答：諸家の報告では、遷延癒合/偽関節を判定した時期について明確な記載がなく、長い経過観察期間において偽関節率の判定がなされているかもしれない。当院では術後 1 年時においての遷延癒合率を調査したため、高い割合となった可能性がある。

以上の内容の斬新さ、重要性、研究方法の正確性、表現の明確さ、及び質疑応答の結果を踏まえ、審査員で審議の結果、本論文は学位論文に値すると評価された。