

補助事業番号 2023M-343

補助事業名 2023年度 寛骨臼回転骨切り術の骨切り精度向上のための骨切りガイド開発 補助事業

補助事業者名 信州大学 医学部 運動機能学教室 下平浩揮

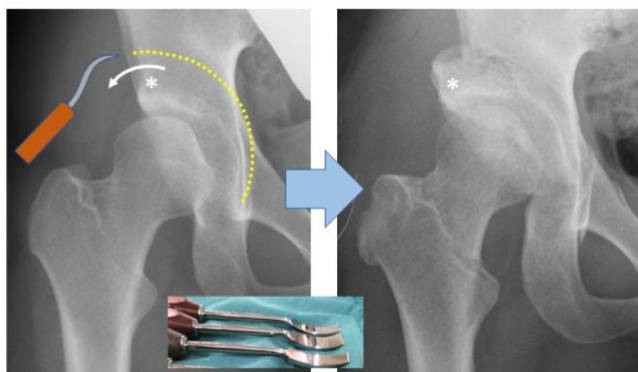
1 研究の概要

本研究では寛骨臼形成不全に対する寛骨臼回転骨切り術において、正確に骨切りを行うことが可能な患者適合型骨切りガイドを開発することを目標とする。

2 研究の目的と背景

寛骨臼形成不全は股関節の屋根(=寛骨臼)による骨頭の被覆が浅く股関節が不安定な状況であり、自然経過で変形性股関節症へと移行しやすい。これに対して、寛骨臼を彎曲ノミを用いて球状に骨切りし、回転移動させ骨頭の被覆を改善させる寛骨臼回転骨切り術が行われている(図1)。しかしながら、手術の難易度は高く、術野も狭いため正確な骨切りを行うことは難しい。そこで、患者の骨形態に合わせて正確に骨切りを行うことが可能な患者適合型骨切りガイドを考案した。本研究では、骨切りガイドの設計・製作を行い、解剖体及びモデルボーンを用いたガイドの適合性/安定性/精度的な検証を行うことを目的とした。

図1 寛骨臼回転骨切り術



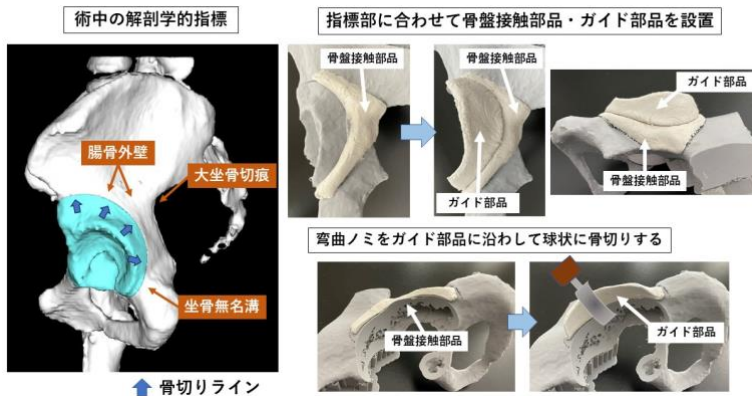
彎曲ノミを用いて球状に骨切りし寛骨臼を回転移動させる

3 研究内容 https://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/medicine/chair/i-seikei/study_lower.html

(1) 骨切りガイドの設計

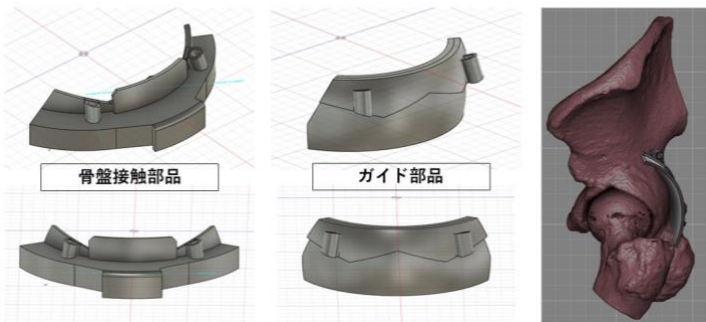
骨切りガイドは、具体的には股関節周囲の解剖学的指標部(腸骨外壁、大坐骨切痕、坐骨無名孔)に合わせて骨表面の凹凸に適合するように設置し、球状に骨切りが行えるようノミの方向を規定した患者適合型骨切りガイドである。ガイドはある程度の大きさが必要であるが術野は狭いため、そのままではガイドが適切な位置に設置できたかどうかを直視で確認することは難しい。そこで、ガイドを骨表面に設置する薄型の部品(骨盤接触部品)と、ノミの方向を規定する部品(ガイド部品)の2つのパーツに分け、先に骨盤接触部品を設置して位置や適合性を確認後、ガイド部品を連結させて骨切りを行う方法とした(図2)。

図2 我々の考案した骨切りガイド



骨盤接触部品は大坐骨切痕にフック部を設け、長さは骨切りラインの長さの2/3程度、接触部はブーリアン演算にて切り取る形として設計した。ガイド部品は骨切り球の半径($r=40/45\text{mm}$)に合わせて骨盤接触部品に連結する形で設計した。連結のためのスクリーホールも作成した(図3)。骨盤接触部品の形状については現在も検討中である。

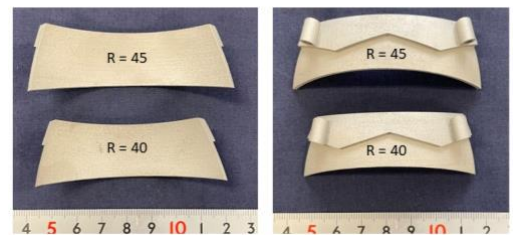
図3 骨切りガイドの設計



(2) 骨切りガイドの製作

骨盤接触部品は患者毎に接触部の形状が異なるが、ガイド部品は患者毎に形状を変える必要性はないため、ガイド部品についてメーカーに製作を依頼した。ガイド部品のサイズは $r=40\text{mm}$ と $r=45\text{mm}$ の2種類とした(図4)。

図4 ガイド部品の製作



(3) 骨切りガイドの実用性検証(非臨床)

骨盤接触部品の骨との適合性および安定性について、解剖体のCTデータをより作成したモデルボーンを用いて検証を行い、適合性および安定性に問題ないことを確認した。今後は骨盤接触部品の形状を決めた後、ガイド部品と連結させて骨切りガイドの精度検証を行う予定である。

図5 骨盤接触部品の適合性/安定性



4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

骨切りガイドの実用化、普及が進めば、安全かつ正確な骨切りが可能となり、将来人工関節が必要となる症例を減らすことで医療費の削減にも繋がるのが期待できる。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

人工関節や上肢領域では患者適合型骨切りガイドの承認はされているため、股関節領域においても技術的には実現性は高いと考えている。寛骨臼回転骨切り術に対しても骨切りガイドが臨床応用できれば、術者の技量や経験によらない安全かつ正確な骨切りが期待できる。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

なし

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

なし(骨切りガイドの試作品完成にはもう少し時間がかかる予定である)

(2) (1)以外で当事業において作成したもの

なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 信州大学医学部(シンシュウダイガクイガクブ)

住 所: 〒390-8621

長野県松本市旭3-1-1

担 当 者: 助教 下平 浩揮(シモダイラ ヒロキ)

担 当 部 署: 運動機能学教室(ウンドウキノウガクキョウシツ)

E - m a i l: shimo117@shinshu-u.ac.jp

U R L: <https://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/medicine/chair/i-seikei/>