

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

旭川医科大学研究フォーラム (2015.2) 15,1:53.

平成24・25年度「独創性のある生命科学研究」個別研究課題 3) 臼蓋形成不全に対する骨切り手術前・後の応力解析－恥骨・後柱骨折発生要因の検討－

佐藤 達也

3) 臼蓋形成不全に対する骨切り手術前・後の応力解析—恥骨・後柱骨折発生要因の検討—

研究代表者 佐藤 達也

【目的】

臼蓋形成不全に対する治療法の一つである寛骨臼回転骨切り術は、荷重部の面積を広げ、荷重ストレスを軽減させる方法で、その良好な成績が報告されている。一方で、本術式後の恥坐骨の疲労骨折を起こす合併症が知られているが、そのメカニズムに関しては不明である。今回、骨折の発生リスクとなる肢位を予測することを目的に、坐位・立位における寛骨臼回転骨切り術前後の骨盤内応力の解析を行ったので報告する。

【方法】

24歳女性の臼蓋形成不全股の寛骨臼回転骨切り術前・後に撮影された骨盤CT画像より左寛骨を皮質骨・海綿骨のそれぞれを輪郭抽出し、三次元モデルを作成した。三次元モデルを有限要素解析ソフト ANSYS 上で、六面体要素でメッシュ分割した。皮質骨の物性値は、ヤング率 17000MPa・ポアソン比 0.3、海綿骨は同 70MPa・0.2と設定した。片脚立位・坐位ともに恥骨結合・仙腸関節面を完全拘束とした。本モデル患者の体重 50kgより、坐位モデルでは坐骨結節より垂直方向に 160N 荷重し、片脚立位モデルでは関節面に 1500N、腸骨中臀筋付着部に 300N を負荷した。4モデルに対し、恥骨下枝・恥骨上枝・後柱部分に着目し、それぞれにかかる応力を解析した。

【結果】

術前・後モデルの要素数はそれぞれ 20484、24398であった。坐位のモデルでは、恥骨上枝・恥骨下枝・

後柱にかかる負荷は、術前それぞれ 1.4、2.2、4.1MPa から術後 0.04、7.4、5.9MPa に変化し、術後、恥骨下枝にかかる負荷が有意に増加した。立位のモデルでは、同様に、術前それぞれ 3.8、2.5、6.3MPa から術後 0.03、3.4、13.5MPa に変化し、術後、後柱にかかる負荷が有意に増加した。(図)

【考察】

寛骨臼回転骨切り術後の恥骨下枝骨折には坐位による負荷、後柱骨折には立位による負荷が寄与していると考えられた。

今井ら¹⁾は、骨切りによって発生する骨盤輪破綻による荷重分散の不均衡が重要な要因であるとしているが、その詳細については検討されていなかった。今回の研究からは、坐位・立位とも恥骨上枝が切離され応力が低下するなか、坐位では恥骨下枝、立位では後柱への応力が増加しており、術前モデルに比べ応力の不均等が生じており、今井らの主張を裏付けるものであった。術後療法において、後柱の骨折が疑わしい場合、立位動作は極力避けた方が望ましく、また、恥骨下枝の骨折の際には、坐位を制限することで、骨折予防あるいは骨折早期治癒が得られる可能性があると考えられた。

【文献】

今井教雄ほか：有限要素法を用いた Curved periacetabular osteotomy 関連恥骨下枝および坐骨骨折例の検討。Hip Joint 38: 571-574. 2012

