



Corrective long spinal fusion to the ilium for patients with adult spinal deformity results in good physical function after mid- to long-term postoperative follow-up

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2025-05-02 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 澤田, 将宏 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/0002000403

博士（医学）澤田 将宏

論文題目

Corrective long spinal fusion to the ilium for patients with adult spinal deformity results in good physical function after mid- to long-term postoperative follow-up

（成人脊柱変形患者に対する腸骨までの脊椎矯正固定術は、術後中長期経過観察後に良好な身体機能をもたらす）

論文の内容の要旨

〔はじめに〕

高齢化社会の中で、成人脊柱変形（ASD）と診断される患者の割合が増加しており、その結果、日常生活に大きな障害をもたらしている。最適な矢状面アライメントと運動中の矢状面バランスの改善が、脊椎矯正固定術にとって重要であると報告されている。しかし早期のリハビリテーションにもかかわらず、脊椎を広範囲に癒合した ASD 患者は可動性が制限され、その結果、日常生活動作（ADL）の自立度が低下し、身体機能が損なわれている。これまでの研究では、矯正脊椎固定術が身体機能、生活の質（QOL）、ADL に及ぼす影響について検討されてきたが、術後の中長期的な転帰を検討した研究は不足している。これまでに、ASD 患者の術後中長期の身体機能や QOL 経過に対する加齢の影響を検討した研究はない。本研究では、ASD 患者の術後中長期転帰について、身体機能と QOL に焦点を当てて検討した。また、75 歳以上の患者（後期高齢者群）と 75 歳未満の患者（高齢者群）の間に加齢に伴う変化を比較した。

〔患者ならびに方法〕

2013 年 8 月から 2014 年 9 月の間に腸骨までの脊椎矯正固定術を受けた ASD 患者 47 例の内、術前から少なくとも術後 5 年以上経過している症例 21 例が研究に参加した。本研究は、浜松医科大学臨床研究倫理委員会の承認を受けて実施した（承認番号: 21-190）。身体機能は、等尺性股関節屈曲筋力と膝伸展筋力、6 分間歩行距離テスト（6MWD）、10m 歩行テスト（10MWT）、Time up and go test（TUG）を用いて評価した。QOL は Scoliosis Research Society-22 と Oswestry Disability Index を用いて評価した。統計解析は、Bonferroni を用いて多重比較を補正した混合モデル法による反復測定分散分析を行った。

〔結果〕

ASD 患者は術後に 6MWD が改善し、歩行能力の改善が認められた（6MWD : 術前 : $341.7 \pm 123.9\text{m}$ 、術後 6 か月 : $411.6 \pm 84.3\text{m}$ 、術後 5 年以上 : $430.0 \pm 111.2\text{m}$ ）。また動作中の腰背部痛の結果が改善した（術前 : 5.4 ± 2.5 、術後 6 か月 : 2.1 ± 2.2 、術後 5 年以上 : 1.0 ± 1.7 ）。股関節屈曲筋力は、術前（右股関節屈曲: $0.29 \pm 0.1\text{ kgf/kg}$ 、左股関節屈曲: $0.27 \pm 0.1\text{ kgf/kg}$ ）と比較して、術後 5 年以上経過した時点で有意に低下していた（右股関節屈曲: $0.22 \pm 0.1\text{ kgf/kg}$ 、左股関節屈曲: 0.20

± 0.1 kgf/kg)。また、膝の等尺性筋力については、術後経過に伴う有意な変化は認められなかった（右膝伸展：術前 0.38 ± 0.1 kgf/kg、術後 5 年以上: 0.39 ± 0.1 kgf/kg、左膝伸展：術前 0.40 ± 0.1 kgf/kg、術後 5 年以上: 0.36 ± 0.1 kgf/kg)。患者報告アウトカム（PRO）スコアは、年齢に関係なく、術後に継続的な改善を示した。高齢患者は術前術後の身体機能が低かったが、PRO スコアは有意に改善し、術後 5 年以上良好な状態を維持した。

[考察]

本研究は、ASD 患者の術前から術後 5 年以上にわたる身体機能と PRO の進行を評価した初の研究である。術後、6MWD が有意に改善し、動作中の腰背部痛が軽減していることが示された。術後に脊柱のアライメントが改善したため、良好な QOL が中長期的に維持された。術後 5 年以上経過しても膝伸展筋力は低下せず、歩行能力と QOL の維持に寄与した。膝伸展筋力を維持することは、歩行能力に影響を与え、QOL を維持する可能性がある。

一方で、股関節屈曲筋力は有意に低下し、術後 5 年以上経過した段階で 6 分間歩行が減少した。考えられる理由は 2 つある。1 つは、手術による固定方法と筋力評価の方法の影響である。胸椎から腸骨までの広範な固定では、座位で等尺性股関節屈筋力を評価する必要がある。この評価姿勢が股関節屈曲筋力を低下させる一因となった可能性がある。2 つ目は、加齢による全身的な筋力低下の影響がある。6MWD の有意な改善は、術前段階から術後 2 年の時点まで明らかであった。この現象は、手術によって脊柱のアライメント不良が改善されたことが、観察された歩行距離の増加に寄与した可能性を示唆している。術後 5 年以上の経過観察では、加齢に伴う筋力低下により歩行能力が低下する可能性がある。高齢者の脊柱変形治療においては、術後の長期経過観察と加齢に伴う身体的変化を考慮した個別のリハビリテーションプログラムが重要である。

ASD 手術後、患者は動作中の背部痛の改善を経験し、これは脊柱アライメントの改善に対応していた。術後、脊柱と骨盤のアライメントが変化したことで、脊柱のバイオメカニクスが変化し、運動時の腰痛が改善した可能性がある。このパターンは、ASD の矯正手術後に観察された歩行能力の改善を示している。本研究の結果、術後の 6MWD は術前と比較して有意な改善がみられた。しかし、10MWT と TUG には改善がみられなかった。6MWD は持久力と全人的生理的能力の両方を評価するものである。一方、10MWT は短距離の歩行速度を評価し、TUG スコアは複数の機能的操作の速度を評価する。ASD 患者は、間欠性跛行、歩行能力の低下、脊柱変形による歩行時の疼痛などの神経症状を特徴とする。脊柱アライメントの改善による運動時の腰痛の改善と神経症状の軽減は、長距離歩行時の持久力を促進し、中長期的な歩行能力を向上させたと考えられる。

本研究では、合併症としてロッド骨折、近位隣接椎間後弯障害、術後気胸などがみられたが、歩行評価に大きな影響を与えなかった。

本研究の限界は、参加者数が少ないこと、高齢の参加者では合併症のために長期追跡が困難だったこと、サンプルサイズが小さく、対照群がないため、観察された結果の妥当性が低下する可能性がある。将来、同じ年齢層の高齢者において脊柱アライメントと身体機能を追跡調査し、比較することで、これらの知見をより高めることができるだろう。これらの限界にもかかわらず、この研究の長所は、身体機能を縦断的に評価できた点にある。

〔結論〕

ASD 患者では、術後 5 年以上にわたって歩行能力と PRO が持続的に改善した。本研究の結果は、高齢者であっても術後一貫して PRO スコアが改善し、長期間良好な状態を維持したことを示している。