

平成30年6月25日現在

機関番号：23903

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K10414

研究課題名(和文) 難治性脊柱変形の病態解明と脊柱変形手術低侵襲化への集学的挑戦

研究課題名(英文) multidisciplinary analysis for severe spinal deformity including cervical kyphosis

研究代表者

水谷 潤 (Mizutani, Jun)

名古屋市立大学・大学院医学研究科・准教授

研究者番号：70326156

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：成人脊柱変形に対する新しい手術術式である、側方侵入椎体間固定術は成人脊柱変形の低侵襲化に寄与しているが、その有用性を種々検討し、成人脊柱変形手術の低侵襲化を目指した。また、成人脊柱変形のなかでも未だ概念や、手術治療の方針などのコンセンサスが得られていない重度頸椎変形の病態解明を目指して、いままでほとんど論じられることのなかった全脊柱バランスと頸椎後弯変形との関係を詳細に検討し、重心の位置によって、頸椎後弯変形が2群に分けられることを初めて報告し加えて、頸椎後弯変形矯正手術後に、全脊柱配列が良好となるように頭蓋重心と体幹重心とが一致する方向に変化してゆくことを初めて報告した。

研究成果の概要(英文)：We elucidated that recently introduced minimally invasive lateral interbody fusion surgery minimize the invasiveness of adult spinal deformity surgery. In addition, in order to elucidate the pathological condition of severe cervical deformity. Etiology and pathophysiological status of the severe cervical deformity has not been fully gained consensus. We, for the first time, elucidated the relationship between total spinal balance and cervical kyphosis. We also examined whether cervical deformity surgery affects total spinal alignment or not. The primary goal of cervical reconstruction surgery is to achieve occiputtrunk concordance. Once it is achieved, subsequent thoracolumbar alignment changes occur as needed to harmonize global spinal alignment. Cervical reconstruction can restore both cervical deformity and global spinal alignment.

研究分野：整形外科

キーワード：脊柱変形 低侵襲脊椎手術 頸椎後弯変形 脊柱配列

1. 研究開始当初の背景

脊柱変形手術は脊椎脊髄外科の集大成であるが、大きな出血量、長い手術時間、広範囲な展開など大きな侵襲を伴う。また、高齢化社会に伴い、高齢成人脊柱変形手術の必要性が増大している。

脊柱変形の中でも頸椎後弯変形は難治性であり、重度頸椎変形は no man's land ともいわれ、その手術治療は難易度が高く合併症も多く報告されている。頸部痛や脊髄症状の発症に加えて、前方視障害が生じ日常生活に多大な影響を及ぼすが、いまだその病態には不明な点も多く、また、手術戦略に関してもコンセンサスが得られていない。

また、胸腰椎の変形にともなって中高年者が腰痛のために著しく日常生活障害をきたす、いわゆる成人脊柱変形に対する手術に対しては、低侵襲側方侵入椎体間固定術 (LIF) の有用性が報告されるようになった。近年普及してきた低侵襲側方侵入椎体間固定術 (LIF) はその侵入経路により、extremal lateral interbody fusion (XLIF) と oblique lateral interbody fusion (OLIF) に大別される。我々は、LIF が日本に紹介された直後から XLIF 手技を導入し、とくにその低侵襲性に着目して成人脊柱変形手術への応用を試みてきた。

2. 研究の目的

高齢者脊柱変形手術と頸椎後弯変形手術の総合的な低侵襲化をめざし、頸椎後弯変形の病態の詳細な検討、環軸椎固定術の低侵襲化としてトランスバースコネクターの有無での手術成績の違い、胸腰椎変形矯正手術の低侵襲化のための LIF 手術の有用性を検討する。

3. 研究の方法

(1) 頸椎後弯変形

頸椎変形と全脊柱配列との関係

重度頸椎後弯変形で手術治療が必要であると説明された 103 名の患者群と胸腰椎の変形に対して手術を施行された 119 名の患者群における、脊柱アライメントの指標となる種々のパラメーターを比較検討した (図 1、図 2)

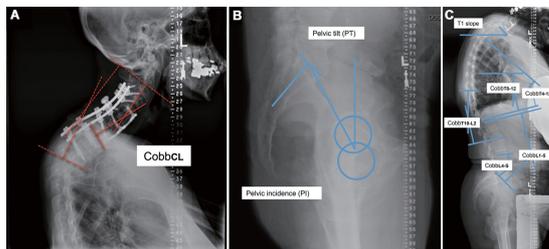


図 1. 論文 から引用

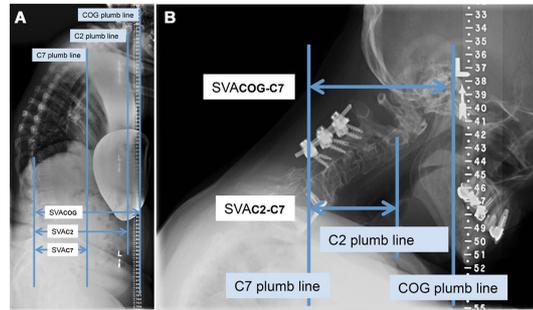


図 2. 論文 から引用

(2) 環軸椎固定術におけるトランスバースコネクターの有用性

環軸椎固定を行なう患者群をトランスバースコネクターの有無で比較を行うことでトランスバースコネクターの有用性を解析し、環軸椎固定術の低侵襲化が可能かどうかを検討した。

(3) 成人脊柱変形の低侵襲化

成人脊柱変形手術時に、側臥位で固定用スクリューを刺入する群を、従来の腹臥位でスクリューを刺入する群と比較しその有用性を検討した。また、解剖実習用屍体を用いて椎間板周囲の血管走行を解析し、LIF の成人脊柱変形に対する有用性を検討した。

4. 研究成果

(1) 頸椎後弯変形

頸椎後弯変形と全脊柱アライメントとの関係に関して解析、検討を行なった。頭蓋重心線、真の重心線、体幹重心線に特に着目して検討すると頸椎後弯変形患者は、胸腰椎変形患者に対して体幹重心は後方変位し、さらに頸椎変形患者での解析では、頭蓋で体全体のバランスを保つ、Head-balanced type と体幹以下でバランスを保つ、Trunk-balanced type とに大別できることをはじめて報告し、そのメカニズムを考察した (図 3)

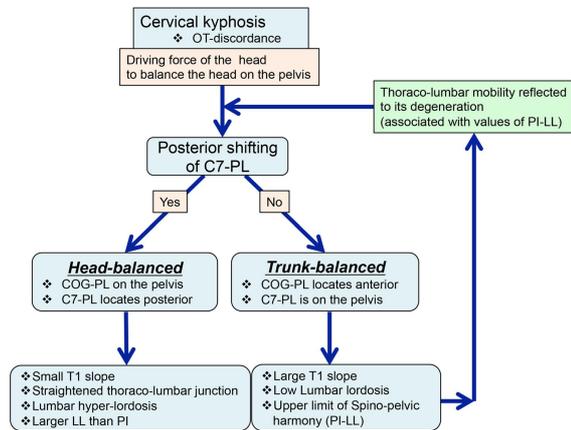


図 3. 論文 から引用

頸椎変形矯正手術の全脊柱アライメントに対する影響

頸椎後弯変形に対する矯正固定術後患者における検討から、頸椎後弯変形矯正手術後においても、胸椎や腰椎のアライメントが術後変化し、脊柱全体として良好な立位バランスを獲得する方向に胸椎と腰椎の湾曲が変化し、そのために頭蓋の重心と体幹の重心を一致させるように脊柱配列が変化することを初めて報告した。

#### (2) 環軸椎固定術の低侵襲化

トランスバースコネクター有り群ではなし群と比較して、早期骨癒合が得られることが明らかとなった。この結果から術後外固定の簡略化や早期離脱が可能となり、環軸椎固定術の低侵襲化の一助となると考えられた。

#### (3) 成人脊柱変形の低侵襲化

解剖学的検討では、椎間板を横切る血管が存在することが明らかとなり、LIF手術での注意点があらたにあきらかとなった。また、側臥位でスクリューを刺入することで、手術時間や出血量の軽減が図られその有用性が明らかとなった。LIF手術では症例によって、後方からの神経除圧を行わなくても神経の圧迫が解消される症例があることが明らかとなった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

Mizutani J, Strom R, Abumi, K, Endo K, Ishii K, Yagi M, Tay B, Deviren V, Ames C.

How Cervical Reconstruction Surgery Affects Global Spinal Alignment. Neurosurgery 査読有、2018 Published on line ahead of print.

DOI: 10.1093/neuros/nyy141

Mizutani J, Verma K, Endo K, Ishii K, Abumi, K, Yagi M, Hosogane N, Yang J, Tay B, Deviren V, Ames C.

Global Spinal Alignment in Cervical Deformity: The Importance of JHead Position and Thoracolumbar Alignment in the Compensatory Mechanism. Neurosurgery 査読有、2018 82(5) 686-94

DOI: 10.1093/neuros/nyx288

Mizutani J, Inada A, Kato K, Kondo A, Kainuma S, Fujita K, Yagi K, Shimamura Y, Fukuoka M, Shibamoto Y, Wada I, Otsuka T.

Advantage of an on-the-screwhead crosslink connector for atlantoaxial fixation using the Goel/Harms technique.

Journal of clinical neuroscience 査読有、2018 50 (5) 686-94.

DOI: 10.1016/j.jocn.2018.01.043

Strom R, Bae J, Mizutani J, Valone F, Ames CP, Deviren V.

Lateral interbody fusion combined with open posterior surgery for adult spinal deformity.

J Neurosurg Spine. 査読有、2016: 697-705  
DOI: 10.3171/2016.4SPINE16157

〔学会発表〕(計11件)

【海外】

Jun Mizutani, Russell Strom, Kenji Endo, Kuniyoshi Abumi, Ken Ishii, Mitsuru Yagi, Bobby Tay, Vedat Deviren, Christopher Ames.

Thoraco-Lumbar reciprocal changes after cervical reconstruction surgery

Scoliosis Research Society. 2016. 9.21 – 9.24 Prague, Czech Republic

Jun Mizutani, Kushagra Verama, Kenji Endo, Kuniyoshi Abumi, Ken Ishii, Mitsuru Yagi, Bobby Tay, Vedat Deviren, Christopher Ames.

Compensation mechanism in thoraco-lumbar segments in patients with symptomatic primary cervical Kyphosis

Cervical Spine Research Society European Section

2016.5.11 – 5.13. Prague, Czech Republic

Jun Mizutani, Kenji Endo, Kuniyoshi Abumi, Ken Ishii, Mitsuru Yagi, Bobby Tay, Vedat Deviren, Christopher Ames

Compensation mechanism in thoraco-lumbar segments in patients with symptomatic primary cervical Kyphosis

Annual meeting of American Association of Neurological Surgeons. 2016. 4.30 - 5.4 Chicago, USA

【国内】

水谷潤、遠藤健司、鏝邦芳、石井賢、八木満、細金直文、大塚隆信、

和田郁雄、C. Ames

頸椎後弯変形における全脊柱バランスと頭蓋ポジション

第90回日本整形外科学会学術総会 2017. 5. 18 – 5.21 仙台

水谷潤、鏝邦芳、石井賢、八木満、遠藤健司、大塚隆信、和田郁雄、C. Ames

重度頸椎後弯変形再建術後の全脊柱バランスの変化

第90回日本整形外科学会学術総会 2017. 5.  
18 - 5.21 仙台

水谷 潤

頸椎後弯変形における全脊柱バランスの特徴  
と頸椎後弯変形矯正手術後の胸 腰椎アライ  
メント変化  
第46回日本脊椎脊髄病学会学術集会  
2017.4.13 - 4.15 札幌

大塚聖視, 福岡宗良, 水谷 潤, 鈴木  
伸幸, 近藤 章, 大塚隆信  
XLIF併用後方スクリー固定の工夫 側臥  
位CBT  
第25回日本脊椎インストゥルメンテーション  
学会  
2016.10.28-10.29 長崎

近藤 章, 福岡宗良, 水谷 潤, 鈴木伸  
幸, 大塚聖視, 松本佳久, 大塚隆信  
XLIF術前後における脊柱矢状面アライメント  
と大腰筋移動量との関係  
第24回日本腰痛学会  
2016.9.2 - 9.3

大塚聖視, 福岡宗良, 水谷 潤, 鈴木伸  
幸, 松本佳久, 近藤 章, 大塚隆信  
XLIFにおける間接的神経除圧効果は経時的に  
進行する  
第89回日本整形外科学会学術総会  
2016.5.12-5.15 横浜

近藤 章, 福岡宗良, 水谷 潤, 鈴木伸  
幸, 大塚聖視, 松本佳久, 大塚隆信  
XLIF施行例における大腰筋位置の変化 術  
前後の脊柱矢状面アライメントと大腰筋移動  
量の関係  
第89回日本整形外科学会学術総会  
2016.5.12-5.15 横浜

鈴木伸幸, 大塚聖視, 近藤 章, 水谷  
潤, 福岡宗良, 大塚隆信  
分節動静脈の走行確認の重要性 LIF  
(lateral interbody fusion) に際して  
第89回日本整形外科学会学術総会  
2016.5.12-5.15 横浜

〔図書〕(計3件)

水谷 潤  
編集: 西良浩一 他  
メジカルビュー社  
『OS NEXUS 脊椎固定術 これが基本テクニッ  
ク』  
分担担当: 頸椎固定術の基本テクニク  
C1-C2 固定術 Goel 法  
2016年 56-67 (総ページ: 183)

水谷 潤  
編集: 徳橋泰明 他  
メジカルビュー社  
『新 執刀医のためのサージカルテクニッ  
ク』  
分担担当: 環軸椎固定術  
2018年 184-99 (総ページ: 249)

水谷 潤  
三輪書店  
MISt における側方経路椎体間固定術 (LIF)  
入門 -OLIF XLIF-を中心に  
編集: 星野雅裕 他  
分担担当: 10 章 トラブルシューティングと  
安全性への取り組み- 3. 神経損傷  
2018年 199-204 (総ページ: 263)

〔産業財産権〕

出願状況 (計0件)

取得状況 (計0件)

〔その他〕  
ホームページ等

6. 研究組織  
(1) 研究代表者  
水谷 潤 (MIZUTANI Jun )  
名古屋市立大学・大学院医学研究科・准教授  
研究者番号: 70326156

(2) 研究分担者  
大塚隆信 (Otsuka Taknobu )  
名古屋市立大学・大学院医学研究科・教授  
研究者番号: 10185316

大塚隆信 (OTSUKA Taknobu )  
名古屋市立大学・大学院医学研究科・教授  
研究者番号: 10185316

鈴木伸幸 (SUZUKI Nobuyuki )  
名古屋市立大学・大学院医学研究科・助教  
研究者番号: 50551230

松川則之 (MATSUKAWA Noriyuki )  
名古屋市立大学・大学院医学研究科・教授  
研究者番号: 20305543

植木美乃 (UEKI Yoshino )  
名古屋市立大学・大学院医学研究科・講師  
研究者番号: 40467478

梅村 淳 (MEMURA Atsushi )  
順天堂大学・大学院医学研究科・先任准教授  
研究者番号: 00244567

(3)連携研究者 ( )

研究者番号：

(4)研究協力者 ( )