

2017年2月16日

報道関係者各位

慶應義塾大学医学部

**思春期特発性<sup>そくわんしょう</sup>側弯症とスポーツ活動や生活習慣との関連****—適切なスポーツ活動や生活習慣指導へ—**

慶應義塾大学医学部整形外科学教室の松本守雄教授、渡辺航太専任講師、国立環境研究所の道川武紘研究員、東邦大学医学部社会医学講座衛生学分野の西脇祐司教授ら側弯症生活習慣研究グループは、東京都予防医学協会と共同で、思春期特発性側弯症（以下、側弯症）に関連する生活習慣について調査し、多くの日常生活習慣や動作は側弯症に関連がないこと、そして、バレエなどの一部の運動が関連しているということを発見しました。

側弯症は背骨がねじれるように曲がる疾患です。神経や筋肉の病気、脊椎の奇形などの既知の原因で起きる場合もありますが、多くは原因が特定できない特発性側弯症というタイプです。特発性側弯症の中で最も発症の頻度が高いのが、思春期に発症する特発性側弯症で、日本人の約2%にみられます。今まで側弯症の発症には遺伝的要因が関与すると考えられ、慶應義塾大学医学部整形外科学教室と理化学研究所骨関節疾患研究グループは、側弯症の発症に関係する遺伝子「LBX1」「GPR126」「BNC2」を世界に先駆けて発見しています。しかし、疾患の発症や進行には遺伝子だけでなく、母胎内の環境や出生後の生活環境、運動、生活習慣も関与していると考えられます。そこで研究グループは東京都予防医学協会の協力のもと、2,600人の中学生（女子）とその家族に生活習慣、スポーツ歴、発育、妊娠出産時の状況などについての38項目の質問票調査を行い、側弯症と関連する環境因子についての解析を行いました。その結果、側弯症と生活習慣の関連について、通学鞆の重さ、鞆の種類、寝る姿勢、睡眠時間、布団やベッドなどの就寝習慣、食生活などは側弯症とは関連はなく、一方で、バレエなどの一部の運動は側弯症と関連があることを発見しました。

本研究は、これまで明らかではなかった生活習慣や運動と側弯症の関連について調査を行い、一部の運動を除いて、両者の間に明らかな関連性がないことを発見しました。

今回の結果によって、側弯症の児童やその家族が側弯症の関連因子について正しい情報を得ることができ、生活上の不安が取り除かれると考えられます。

この研究成果は2月15日、整形外科学分野の総合科学雑誌「The Journal of Bone & Joint Surgery」に掲載されました。

## 1. 研究の背景と概要

### 1) 背景

側弯症発症の原因に関して、遺伝子、生活環境、ホルモンバランス異常、神経系の異常、力学的な要因など多くの研究報告がありますが、どの原因も広く受け入れられるものではありませんでした。中でも、双子や家族性の側弯症の研究から、側弯症には遺伝的要因が強く関与していることが示唆されました。そのため慶應義塾大学医学部整形外科学教室の研究グループは理化学研究所骨関節疾患研究チームと共同で、側弯症の発症に関連する遺伝子の研究を行い、「LBX1」「GPR126」「BNC2」などの関連遺伝子を世界に先駆けて発見してきました。しかし、これらの遺伝子だけでは側弯症の発症原因のすべてを説明できていません。一方、スウェーデンで行われた研究から遺伝子の影響は発症原因の60%と報告され、近年では再び胎内環境や出生後の生活環境、スポーツ歴、生活習慣なども関与していると考えられるようになりました。このような背景から、肩掛けかばんは使わないでリュックにしたほうがよいのか、運動を続けて問題はないのか、布団かベッドのどちらで寝たほうがよいのかなど、一般診療の現場において、側弯症の患者と家族から日常生活での注意点について質問を受けているのが現状です。

今までに乳児期の温水プールでの水泳が側弯症の発症に関与しているとの研究報告があり、その他にクラシックバレエ、新体操、水泳、陸上競技などのスポーツと側弯症の関連が報告されてきました。

側弯症に関する多くの研究が側弯と診断された後に過去の情報収集を行うものであり、さらに交絡因子（家庭環境、社会因子、生理（月経）の状態など）を複合的要因として考慮しているものではありませんでした。そもそもX線写真で側弯の診断をされていない症例に関する論文も多くありました。

### 2) 今回の研究の概要

そこで、私たち、松本教授、渡辺専任講師らは東邦大学医学部社会医学講座衛生学の西脇祐司教授、国立環境研究所の道川武紘研究員らと側弯症生活習慣研究グループを構成し、東京都予防医学協会阿部勝巳理事、高橋政道課長らと共同で側弯症検診に訪れた中学生（女子）2,600人の協力を得て、側弯症に関連する生活環境因子の同定に挑みました。

本研究では、「側弯症の診断をX線写真で行う」「側弯症の有無が質問票への回答に影響を与えないように診断前に質問票への回答をお願いする」また「年齢、生理、社会因子などの情報も収集する」といった手法を用い、過去の研究の問題点を克服しています。なお、本研究の参加者は過去の研究と比較して最大となっています。

日本国内では側弯症が発症しやすい10-14歳時に学校で側弯症検診が行われています。学校で一次検診を行い、疑いがあった場合、二次検診としてX線写真の撮影を含む受診をし、専門医により側弯が診断されます。今回の研究は東京都予防医学協会において実施された二次検診を受診した中学生（女子）を対象としています。本研究は2013年から2015年の2年間に行われ、受診した合計2,759名の中学生（女子）のうち、2,747人（99.6%）が本研究に参加しました。事前に側弯の診断がついている中学生（女子）は研究対象には含めませんでした。その他、先天性側弯症（36人）、心疾患の合併例（20人）、てんかんの既往（27人）、椎体奇形（1人）、さらに生理の状況が不正確な63人は研究対象から外し、最終的に2,600人の参加者を解析しました。研究への参加を承諾した中学生（女子）とその保護者には質問票への回答をお願いしました。

その質問票には生活習慣に関する質問、スポーツ経験、家庭環境、健康状態、母親の妊娠中の状況、出産の状況、出生後の発育状態など、合計 38 項目の質問で構成されています。さらに、身長と体重の計測とそれを基にした BMI、生理の状態などが聴取されました。

撮影された X 線写真を用いて専門医が骨のコブ角を計測し、臨床的な診断基準に基づきコブ角  $15^{\circ}$  以上を側弯症 ( $15^{\circ}$  未満は側弯でない) と定義しました。統計モデルを使い、年齢、生理の状態、社会因子などの影響を排除したうえで生活環境因子と側弯の関連を検討しました。

## 2. 研究の成果と意義・今後の展開

### 1) 研究の成果

多くの患者とその家族が生活関連因子の影響について心配していますが、通学鞆の種類(肩掛け、リュック)、鞆の重さ、楽器の演奏とその種類、勉強時間、寝る姿勢、睡眠時間、ベッドか布団かなどは側弯症と有意な関連はありませんでした。

しかし、肥満度を表す BMI について、BMI18.5 未満(痩せ傾向)の女兒に側弯が多いことを観察しました(BMI 18.5-24.9 に対する BMI18.5 未満の側弯のオッズ比(OR)は 1.38 倍)。以前より低 BMI と側弯症との関連は報告されており、摂食障害、過剰な運動、低骨塩量、ホルモンバランス異常との関連が示唆されており、今回の結果はそれらと同様の結果でした。

母親が側弯症でない女兒と比較して、母が側弯である女兒の側弯 OR が 1.5 倍となりました。これは本疾患に遺伝的要素が関与していることを裏付けています。近年、子宮内環境がさまざまな疾患に影響を与えることがわかってきており、高齢の出産が側弯症と関連しているという報告が散見されました。しかし、本研究の結果からは妊娠や出産関連の因子で有意なものはありませんでした。また、喫煙や受動喫煙は脊椎の変性や先天性側弯症発生に影響すると報告されていましたが、今回の研究では側弯症との関連は認められませんでした。

スポーツ経験では、クラシックバレエが側弯との関連が示唆されました。クラシックバレエをしたことがない中学生(女子)と比較して、したことがある中学生(女子)の側弯 OR は 1.3 倍でした。一方、バスケットボールやバトミントンは側弯 OR がそれぞれ 0.69 倍、0.61 倍と低下していました。さらにこの結果をそれぞれのスポーツの開始時期や経験年数、練習頻度との関連について検討すると、クラシックバレエに関しては、未経験者と比較して 7 歳未満で習い始めた場合の側弯 OR が 1.38 倍であり、経験年数が増加するに従い、また練習頻度が増加するに従い、有意に側弯 OR が増加することが判明しました。

一方、バスケットやバトミントンは 7 歳未満で競技を開始している対象者が少なかったため、解析は困難でした。その他のスポーツと側弯の有意な関連は認められませんでした。過去の調査では 24%のプロバレエダンサーに側弯症があったとの研究報告があります。同研究報告では、そのダンサーの 83%に生理不順があったため生理の状況との関連が疑われましたが、本研究では統計モデルで生理の状態の影響を除外しているため、バレエと側弯症の関連を生理で説明することはできませんでした。

なお、骨のコブ角が  $10-19^{\circ}$  の中学生(女子)を入れずに、 $10^{\circ}$  未満、 $20^{\circ}$  以上の 2 群に分けて解析を行っても、同様の結果が得られました。

### 2) 今回の研究の意義と今後の展開

今回の研究にはいくつかの限界があります。まず、本研究の参加者は、全員、1 次検診で側

弯の疑いがありとされた中学生(女子)のため、一般集団を対象とした研究ではありません。出産や妊娠中のことは保護者の記憶に影響された可能性があります。また、バスケットボール、バドミントン、バレエなどが側弯 OR の減少と増加に関連していたのは、本来の体型や体格がスポーツの趣向に影響した可能性も考慮に入れる必要があります。さらにこれは横断的研究であり、生活環境因子と側弯症との時間的な関連性(例えば、バレエの結果、側弯になったのか、側弯になるようなやせ形の子がバレエを続けているのか。低 BMI が続いた結果として側弯症になったのか、側弯症だから低 BMI なのか)が不明となっています。

一方、本研究の強みは 99.6% という極めて高い研究への参加率と、参加者数が最大である点です。さらに参加者全員が専門医によって X 線写真で側弯の診断を受けているため、非常に信頼性が高いと考えます。また、年齢、生理の状態、社会因子などの交絡因子を調整して解析を行っています。データは 2 年間という短い間に収集されたため、世代による生活習慣の変化の影響を受けにくいと考えます。さらに、骨のコブ角 15° 以上を側弯と定義した全体解析の結果は、コブ角 10-19° の側弯の境界領域の対象者を除外した上、コブ角 20° 以上を側弯と定義した解析でも同様であることを明らかにしました。

本研究結果は、側弯症で悩む児童やその家族への生活指導において、有効な情報になると考えられます。さらに、今後は遺伝子と生活環境との関連についても研究を行う予定です。

### 3. 論文

英文タイトル: Physical activities and lifestyle factors related to adolescent idiopathic scoliosis

タイトル和訳: 思春期特発性側弯症との関連する身体活動および生活習慣

著者名: 渡辺航太、道川武紘、米澤郁穂、高相晶士、南 昌平、曾雌 茂、辻 崇、岡田英次朗、阿部勝巳、高橋政道、朝倉敬子、西脇祐司、松本守雄

掲載誌: The Journal of Bone & Joint Surgery

※ご取材の際には、事前に下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、科学記者会、厚生労働記者会、厚生日比谷クラブ、各社科学部等に送信しております。

---

#### 【本発表資料のお問い合わせ先】

慶應義塾大学医学部 整形外科学教室  
専任講師 渡辺 航太 (わたなべ こおた)  
TEL: 03-5363-3812 FAX: 03-3353-6597  
E-mail: watakota@gmail.com  
<http://www.keio-ortho.jp/>

#### 【本リリースの発信元】

慶應義塾大学  
信濃町キャンパス総務課: 鈴木・吉岡  
〒160-8582 東京都新宿区信濃町 35  
TEL: 03-5363-3611 FAX: 03-5363-3612  
E-mail: med-koho@adst.keio.ac.jp  
<http://www.med.keio.ac.jp/>  
※本リリースのカラー版をご希望の方は上記までご連絡ください。