

脊柱側弯症検診

■検診を指導・協力した先生

南 昌平
 聖隷佐倉市民病院名誉院長
 (協力)
 北里大学医学部整形外科
 慶應義塾大学医学部整形外科
 順天堂大学医学部整形外科
 聖隷佐倉市民病院
 千葉大学医学部整形外科
 東京慈恵会医科大学整形外科
 東京都済生会中央病院整形外科

■検診の対象およびシステム

検診は、都内14区10市1町の公立の小・中学校および一部の私立学校の児童生徒(地区により対象学年は異なる)に、下図に示した方式により実施している。なお、地区ごとの対象学年は次のとおりとなっている。

◎小学5年生と中学2年生……千代田区、文京区、台東区、江東区、足立区、調布市、小平市、国分寺市

◎小学5年生と中学1年生……新宿区、中野区、豊島区、北区、荒川区、葛飾区、江戸川区、青梅市、西東京市、狛江市、多摩市、日野市、東久留米市、瑞穂町

◎小学6年生と中学2年生……渋谷区

◎中学1年生のみ……板橋区、東村山市

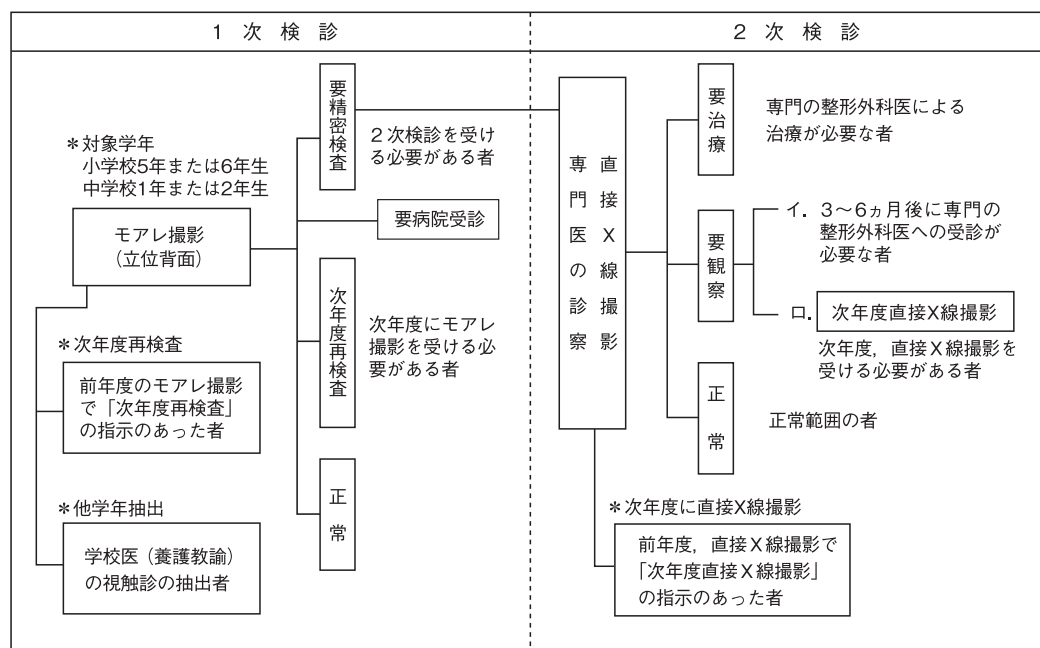
なお、豊島区と板橋区、江戸川区、東久留米市では1次検診のモアレ撮影のみを東京都予防医学協会(以下、本会)で実施し、2次検診以降は他機関で実施しているため、検診成績には含まれない。

さらに、東村山市の小学校、稲城市、檜原村においては、モアレ撮影の対象者を視触診で抽出(校医または養護教諭が実施)していることから、検診方式が異なるため、成績から除外している。

●小児脊柱側弯症相談室

本会保健会館クリニック内に、「小児脊柱側弯症相談室」を開設して、治療についての相談や経過観察者の事後管理などを予約制で実施している。診療は磯辺啓二郎元千葉大学教授、南昌平聖隷佐倉市民病院名誉院長が担当している。

脊柱側弯症検診のシステム



脊柱側弯症検診の実施成績

南 昌 平
 聖隷佐倉市民病院名誉院長

はじめに

東京都予防医学協会による、都内小中学生を対象とした脊柱側弯症学校検診は、1979(昭和54)年4月の改正学校保健法施行規則の施行に先立つ1978年度に、受診者2,256人から始まった。以来、本検診は継続・発展し、2015(平成27)年度で38年目を迎えた。

この間に検診の方式は、当初のモアレ、低線量X線撮影、通常X線撮影の3段階方式から、1999年以降はモアレ、専門医診察による通常X線撮影の2段階方式に変更され、より効率的な検診方式として定着している。

2015年度の脊柱側弯症検診実施地区と地区ごとの対象学年は前頁記載のとおりである。本稿ではこの検診の実施成績を分析した。

2015年度脊柱側弯症検診の実施成績

2015年度の脊柱側弯症検診の実施件数は、1次検診としてのモアレ撮影で小学生32,198人、中学生で29,397人、計61,595人である。この中から2次検診として専門医の診察を経て直接X線撮影を受けた

表1 脊柱側弯症検診実施数

(2015年度)		
区分	項目	実施数
小 学 校	モアレ撮影	32,198
	直接X線撮影	106
中 学 校	モアレ撮影	29,397
	直接X線撮影	426
計		61,595
		532

(注) 1次モアレ、2次直接X線の検診方式による実施数

者は小学生106人、中学生426人、計532人であった(表1)。

X線撮影の結果、新たに発見された15度以上の側弯は、小学生男子16,256人中3人(0.02%)、女子15,942人中77人(0.48%)、計32,198人中80人(0.25%)であった。中学生では男子13,915人中28人(0.20%)、女子15,482人中253人(1.63%)、計29,397人中281人(0.96%)であった。20度以上の側弯に限ると、小学生は男子1人(0.01%)、女子45人(0.28%)、計46人(0.14%)で、中学生は男子13人(0.09%)、女子161人(1.04%)、計174人(0.59%)であった(表2)。

モアレ撮影異常者の割合は、小学生男子で1.87%、小学生女子で6.59%、中学生男子で5.84%、中学生女子で14.77%であった。モアレ異常者の内訳は、小学生男子異常者304人中、要2次検査者6人(0.04%)、要病院受診者4人(0.02%)、次年度モ

表2 Cobb法による側弯度分類

(2015年度)						
区分	モアレ受診者	15~19度の側弯 (%)	20度以上の側弯 (%)	15度以上の側弯計 (%)		
小学校	男 16,256	2 (0.01)	1 (0.01)	3 (0.02)		
	女 15,942	32 (0.20)	45 (0.28)	77 (0.48)		
	計 32,198	34 (0.11)	46 (0.14)	80 (0.25)		
中学校	男 13,915	15 (0.11)	13 (0.09)	28 (0.20)		
	女 15,482	92 (0.59)	161 (1.04)	253 (1.63)		
	計 29,397	107 (0.36)	174 (0.59)	281 (0.96)		
合 計	男 30,171	17 (0.06)	14 (0.05)	31 (0.10)		
	女 31,424	124 (0.39)	206 (0.66)	330 (1.05)		
	計 61,595	141 (0.23)	220 (0.36)	361 (0.59)		

(注) %は、モアレ撮影受診者に対する割合
 成績は、1次モアレ撮影、2次直接X線撮影の方式による

表3 脊柱側弯症検診実施成績

(2015年度)

区分	1次・モアレ撮影						2次・直接X線撮影			
	受診者数	異常者数 (%)	異常者内訳			Cobb角度別内訳				
			要2次検査 (%)	要病院受診 (%)	次年度モアレ (%)	10度未満 (%)	10度～14度 (%)	15度～19度 (%)	20度以上 (%)	
小学校	男	16,256	304 (1.87)	6 (0.04)	4 (0.02)	294 (1.81)	1 (0.01)	0 (0.00)	2 (0.01)	1 (0.01)
	女	15,942	1,051 (6.59)	129 (0.81)	3 (0.02)	919 (5.77)	9 (0.06)	16 (0.10)	32 (0.20)	45 (0.28)
	計	32,198	1,355 (4.21)	135 (0.42)	7 (0.02)	1,213 (3.77)	10 (0.03)	16 (0.05)	34 (0.11)	46 (0.14)
中学校	男	13,915	812 (5.84)	83 (0.60)	8 (0.06)	721 (5.18)	17 (0.12)	16 (0.11)	15 (0.11)	13 (0.09)
	女	15,482	2,286 (14.77)	484 (3.13)	73 (0.47)	1,729 (11.17)	43 (0.28)	69 (0.45)	92 (0.59)	161 (1.04)
	計	29,397	3,098 (10.54)	567 (1.93)	81 (0.28)	2,450 (8.33)	60 (0.20)	85 (0.29)	107 (0.36)	174 (0.59)
合計	男	30,171	1,116 (3.70)	89 (0.30)	12 (0.04)	1,015 (3.36)	18 (0.06)	16 (0.05)	17 (0.06)	14 (0.05)
	女	31,424	3,337 (10.62)	613 (1.95)	76 (0.24)	2,648 (8.43)	52 (0.17)	85 (0.27)	124 (0.39)	206 (0.66)
	計	61,595	4,453 (7.23)	702 (1.14)	88 (0.14)	3,663 (5.95)	70 (0.11)	101 (0.16)	141 (0.23)	220 (0.36)

(注) 受診者数は、検診対象学年のモアレ撮影数

アレ再検者294人(1.81%)である。同様に小学生女子異常者1,051人の内訳は、要2次検査者129人(0.81%)、要病院受診者3人(0.02%)、次年度モアレ再検者919人(5.77%)である。中学生男子異常者812人の内訳は、要2次検査者83人(0.60%)、要病院受診者8人(0.06%)、次年度モアレ再検者721人(5.18%)で、中学生女子異常者2,286人では、要2次検査者484人(3.13%)、要病院受診者73人(0.47%)、次年度モアレ再検者1,729人(11.17%)であった。モアレ異常者に対する2次検診としての直接X線撮影の結果を側弯度別にみると、小学生男子では20度以上1人(0.01%)、15～19度2人(0.01%)、10～14度0人(0.00%)、10度未満1人(0.01%)である。小学生女子は20度以上45人(0.28%)、15～19度32人(0.20%)、10～14度16人(0.10%)、10度未満9人(0.06%)である。中学生男子では20度以上13人(0.09%)、15～19度15人(0.11%)、10～14度16人(0.11%)、10度未満17人(0.12%)である。中学生女子では20度以上161人(1.04%)、15～19度92人(0.59%)、10～14度69人(0.45%)、10度未満43人(0.28%)であった。これらをまとめると、61,595人の中から20度以上の側弯は220人(0.36%)が発見されたが、他方では10度未満の擬陽性者が70人(0.11%)あったことになる(表3)。

2次直接X線撮影による管理区分判定結果の内

訳は次のとおりである。要治療者は小学生男子1人(0.01%)、小学生女子28人(0.18%)、中学生男子5人(0.04%)、中学生女子91人(0.59%)である。3～6ヵ月後の経過観察者は小学生男子1人(0.01%)、小学生女子51人(0.32%)、中学生男子25人(0.18%)、中学生女子164人(1.06%)である。次年度直接X線撮影とされた者は小学生男子1人(0.01%)、小学生女子18人(0.11%)、中学生男子19人(0.14%)、中学生女子80人(0.52%)であった(表4)。

モアレ異常者の年度別推移について、2014年度と比べ異常者が260人(0.23%)増加し、要2次検診対象者数は7人(0.04%)減少した。(表5)。

2006年度以降の15度以上の側弯の年度別発見率を表6に示した。2014年度と比べ小学校では17人(0.06%)減少したが、中学校では16人(0.03%)増加した。

表4 モアレ異常者に対する2次直接撮影結果

(2015年度)

区分		要治療 (%)		要観察 3～6ヵ月後 (%)		次年度直接X線撮影 (%)	
		人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)
小学校	男	1	(0.01)	1	(0.01)	1	(0.01)
	女	28	(0.18)	51	(0.32)	18	(0.11)
中学校	男	5	(0.04)	25	(0.18)	19	(0.14)
	女	91	(0.59)	164	(1.06)	80	(0.52)

(注) %は、モアレ受診者に対する割合

表5 年度別モアレ異常者の推移

(2006～2015年度)					
年度	撮影件数	異常者数 (%)		要2次対象者数 (%)	
2006	50,118	2,965	(5.92)	749	(1.49)
2007	54,544	3,465	(6.35)	757	(1.39)
2008	58,956	3,786	(6.42)	642	(1.09)
2009	59,384	4,121	(6.94)	656	(1.10)
2010	59,939	4,008	(6.69)	665	(1.11)
2011	60,172	4,255	(7.07)	667	(1.11)
2012	59,416	4,582	(7.71)	687	(1.16)
2013	59,620	4,845	(8.13)	805	(1.35)
2014	59,867	4,193	(7.00)	709	(1.18)
2015	61,595	4,453	(7.23)	702	(1.14)

(注) 撮影件数は、検診対象学年のモアレ受診数
要2次対象者数は、異常者数の内数

表6 脊柱側弯検診 年度別側弯発見率

(2006～2015年度)						
年度	小学校			中学校		
	受診者数	15度以上	(%)	受診者数	15度以上	(%)
2006	26,634	72	(0.27)	23,484	240	(1.02)
2007	28,415	64	(0.23)	26,129	227	(0.87)
2008	31,256	72	(0.23)	27,700	230	(0.83)
2009	31,916	74	(0.23)	27,468	218	(0.79)
2010	31,945	69	(0.22)	27,994	238	(0.85)
2011	32,172	83	(0.26)	28,000	238	(0.85)
2012	31,175	85	(0.27)	28,241	243	(0.86)
2013	31,198	88	(0.28)	28,422	294	(1.03)
2014	31,524	97	(0.31)	28,343	265	(0.93)
2015	32,198	80	(0.25)	29,397	281	(0.96)

(注) 受診者数は、検診対象学年のモアレ受診数

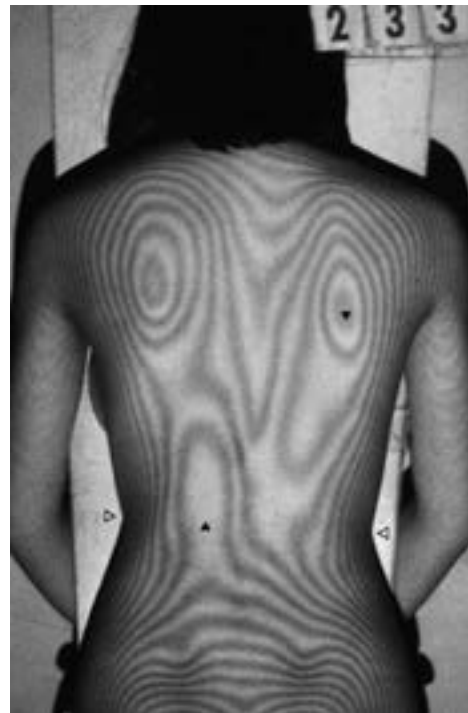
脊柱側弯症と学校における運動器検診

脊柱側弯症は、真の側弯症である構築性側弯症と、疾患とは言えない種々の原因からくる一時的な側弯状態である機能性側弯に区別される。機能性側弯は、類骨骨腫や若年性腰椎椎間板ヘルニアなど腰背部痛による疼痛性側弯、脚長不等、姿勢異常、あるいはヒステリーなどの精神反応に伴う側弯などがあるが、原因を除去することにより改善する。一方、構築性側弯症は脊椎が側方に弯曲するだけでなく、椎体の回旋変形や楔状化などの脊椎の形体的変形が伴っており、身長が増加とともに進行する傾向にあり、自然経過においては、成長により進行することはあっても改善することはないことが特徴となる。ただ、一部幼小児の側弯症には不安定姿勢や不良姿勢などが含まれている可能性があり、経過にて改善する例がある。

脊柱側弯症は、発症原因が明らかなものと原因不明の特発性側弯症に分けられる。日本側弯症学会の1989年の全国側弯症患者調査によると、9,270人の疾患別分布では特発性側弯症が79.1%、先天性側弯症が9.8%、神経・筋性側弯症3.0%、神経線維腫症1.9%、マルファン症候群1.2%、その他となっている。特発性側弯症は女子が86.4%と多くを占め、なかでも思春期側弯症が89.3%で、growth spurtの成長著しい時期に側弯が進行するのが特徴となる。一方、3歳以下に発症する乳幼児期側弯症(2.1%)、

4～9歳に発症する学童期側弯症(13.1%)では男児の割合が多くなり、左カーブもみられる点、あるいは経過とともに改善してくる、いわゆる resolving typeがある点などで思春期側弯症と異なった様相を呈している。

図1 モアレ撮影による側弯症検診



モアレ検査は、モアレ撮影にてモアレ縞の等高線を映し出した背部写真により、背面形状の変化を定量的に、あるいは定性的に判定するものであり、学校検診の1次あるいは2次検診に用いられ、X線とは異なった評価価値がある

特発性側弯症の病因解明に関する研究は古くから行われており、神経系に異常を求めた平衡機能異常説、解剖学的検討を踏まえたバイオメカニカルな研究から骨軟骨・傍脊柱筋構造異常説、あるいは結合織異常説など多くの生化学的、生理学的研究が試みられている。近年でもメラトニン、カルモジュリン、成長ホルモン、あるいは遺伝子の関与が指摘されているが、いまだ特定されるに至っていない。したがって特発性側弯症の診断は、先天性要因、神経症状、全身症状などにおいて除外診断により鑑別される疾患群となっている。

構築性側弯症では進行例であっても自覚症状に乏しいため、その発見は容易ではなく、従来母親が入浴時に背中の変形に気付くことが多かったが、近年一緒に入浴する機会が少なくなり、学校検診に委ねられることが多くなっている。

脊柱側弯症に対する学校検診は、1978年の学校保健法施行規則の改正に基づき側弯症検診が義務化

され、以来、全国各地で小中学校生徒を対象に学校検診が行われるようになった。しかし、検診の方法については規定されておらず、内科健診時の視触診に加えて、特定の学年でモアレ検査等の側弯症に特化したスクリーニングが行われている。しかし、一部地域では学校医の視触診のみに委ねられている地域もあり、各地域でまちまちとなっている。東京都では、1次検診として小学校5年生または6年生、中学校1年生または2年生のそれぞれ1学年とその他の学年(学校医あるいは養護教諭による視触診からの抽出者)にモアレ撮影を行い(図1)、2次検診では1次検診要精密検査者に対し直接X線撮影、専門医による診察が行われている(P33システム図)。

2014年4月には学校保健安全法施行規則の一部改正がなされ、児童生徒等の健康診断に係る改正規定等について2016年4月1日から施行されることとなった。改正の概要は、児童生徒等の健康診断において「四肢の状態」を必須項目に加えるとともに、

図2 保健調査票におけるチェック項目



四肢の状態を検査する際は、四肢の形態および発育ならびに運動器の機能の状態に注意することが規定された。さらに保健調査を小学校、中学校、高等学校および高等専門学校において全学年に実施することが規定された。

運動器検診の目的とするところは、現代の子どもたちには過剰な運動に関わる問題、あるいは運動が不足していることに関わる問題など、運動器に関するさまざまな課題が増加している。これらの課題について学校での対応が求められ、その一つとして、学校の健康診断において運動器に関する検診を行うことが考えられた。その際に、保健調査票等を活用し、家庭における観察を踏まえた上で、学校側がその内容を学校医に伝え、学校医が診察するという対応が適当であるとされ、また、異常が発見された場合には、保健指導や専門機関への受診等、適切な事後処置が求められている。

保健調査票では、従来の脊柱変形のチェックポイントに準じた、①脊柱変形についての項目として肩の高さの左右差、ウエストラインの左右差、肩甲骨の位置の左右差、前屈テストにおける肋骨隆起、腰部隆起の有無、②腰椎の前後屈運動における疼痛の有無、③上肢・下肢の疼痛の有無、④肘関節が完全に屈曲あるいは伸展ができない、⑤5秒以上片足立ちができない、⑥しゃがみ込みができない、などの項目が調査される。これらの保健調査票は、保護者にあらかじめチェックを依頼し、学校検診時に参考とするように、留意事項として定められている(図2、図3)。

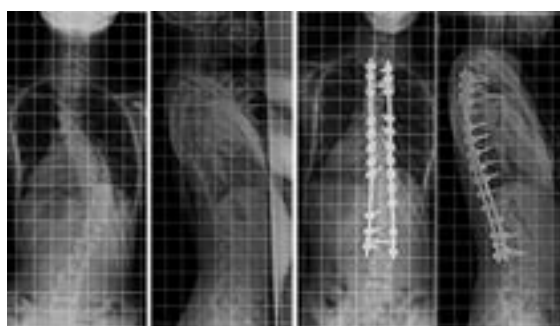
学校における運動器検診は試行期間の後、2016年4月から本格的に全国各地で開始されており、課題が指摘されているものの、取りあえず例外なく一斉に施行されている。しかし、側弯症検診については、従来から学校における側弯症検診システムとして1次検診、2次検診等が構築されている地域では、運動器検診にて側弯症として異常が指摘された例について、側弯症検診システムの1次検診に移行する場合と直接医療機関へ紹介受診させる場合があるなど、

図3 特発性側弯症の背部変形(15歳, 女性)



ウエストライン, 肩甲骨, 肩の左右差

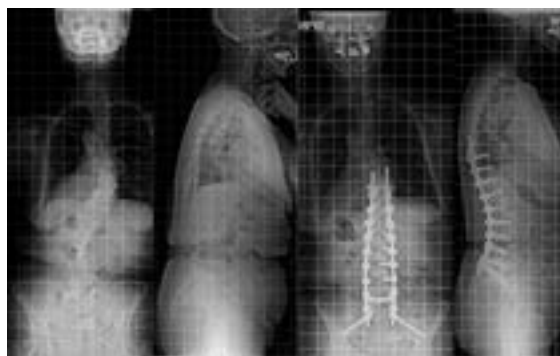
図4 特発性思春期側弯症変形矯正固定術(16歳, 女性)



術前X線

術後X線

図5 成人脊柱変形矯正固定術(69歳, 女性, 腰痛による歩行障害)



術前X線

術後X線

若干錯綜しているように思われる。また、運動器検診の現場においては、時間的な制約もあり詳細な視触診に限界があるため、保健調査票を参考に判断するケースが多くなり、以前に比して全体に異常例が増加し、特に低学年での要精査例が多くみられる傾向がある。来年度以降はこれらを踏まえ、各地域でそれぞれ見直しがなされ、変化していくと思われる。

学校検診にて要精密検査を指摘されたものは、検診システムでは管理区分が示され、経過観察のみから要治療まで段階的に分けられる。進行性のものが治療対象となり、年齢(骨成熟度)とX線上の側弯度Cobb角を目安として治療法が設定され、装具療法、手術療法に相当するかが決められる。特発性側弯症は、Cobb角25度未満は軽症側弯であり、経過観察のみとし、25度以上でさらなる身長が増加が見込まれる場合、装具療法の適応とされる。装具療法以外の保存療法として運動療法・体操療法や電気刺激療法が行われたが、現在、その有効性は否定され、装具療法が唯一の保存療法となっている。装具療法の最終治療成績は、治療開始時に比べて平均で3度から5度の改善とされ、大きな矯正効果は期待できないが、進行防止、手術療法の回避という点で有効性が示されている。手術療法については、Cobb角40度以上が手術適応の一つの目安となっているが、近年の脊椎インプラントの進歩と手術手技の向上により、側弯手術矯正率の向上および手術成績の向上で目を見張るものがあり、手術適応が拡大

され、適応基準として側弯度は引き下げられ、適応年齢が引き上げられる傾向にある(図4)。

特発性側弯症の経年的な変化については、通常骨成長終了後進行は停止し、およそ18歳を過ぎれば変化しないとされているが、成人期以後の側弯症の自然経過について、側弯度で30度未満は進行しないものの、胸椎カーブで50度以上、腰椎カーブで35度以上では、成長終了後も年1度程度の進行がみられると言われている。すなわち年1度程度の進行は微々たるものであるが、思春期には無症状でも10年、20年、30年経過した中高年齢層では高度側弯となる可能性があり、腰背部痛や、高齢者ではバランス不良、歩行障害など重篤な症状に結びつくことが予測される。近年、成人側弯症として高齢者に対する脊柱変形手術が多く行われるようになってきているが、いまだ手術侵襲が大きく、難渋する例も少なくなく、これらの遺残変形例を削減すべく、装具療法、手術療法を駆使して、思春期側弯症として何とか成長終了時30度未満にとどめることが肝要であり、側弯症治療の理想となるものと思われる(図5)。