

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15区9市3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, 品川区, 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, 瑞穂町, 日の出町, 奥多摩町

◎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

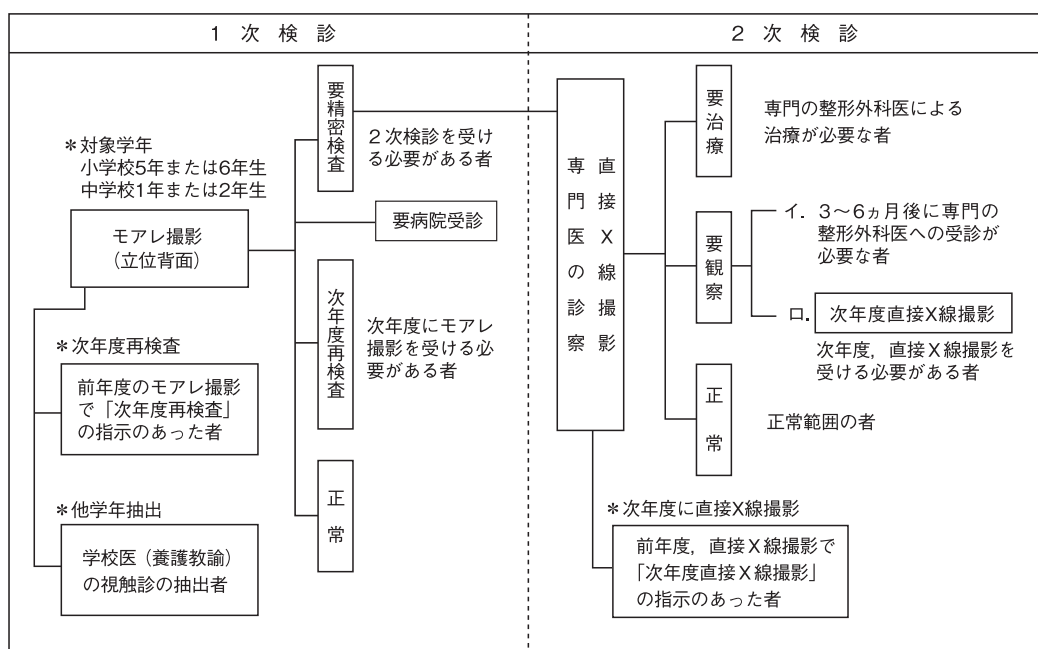
なお、豊島区と板橋区, 江戸川区では1次検診のモアレ撮影のみを東京都予防医学協会(以下, 本会)で実施し, 2次検診以降は他機関で実施しているため, 検診成績には含まれない。

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、2019（令和元）年度で42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年以降のモアレ、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。

2019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。

脊柱側弯症検診の実施成績

2019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37,167人、中学生で29,429人、計66,596人である。この中

表1 脊柱側弯症検診実施数

(2019年度)		
区分	項目	項目
	モアレ撮影	直接X線撮影
小学校	37,167	234
中学校	29,429	573
計	66,596	807

(注) 1次モアレ、2次直接X線の検診方式による実施数

から2次検診として専門医の診察を経て直接X線撮影を受けた者は小学生234人、中学生573人、計807人であった(表1)。

X線撮影の結果、新たに発見された15～19度の側弯は、小学生男子18,687人中1人(0.01%)、女子18,480人中58人(0.31%)、計37,167人中59人(0.16%)であった。中学生では男子13,943人中13人(0.09%)、女子15,486人中136人(0.88%)、計29,429人中149人(0.51%)であった。20度以上の側弯は、小学生は男子0人(0.00%)、女子51人(0.28%)、計51人(0.14%)で、中学生は男子11人(0.08%)、女子154人(0.99%)、計165人(0.56%)であった(表2)。

モアレ撮影異常者の割合は、小学生男子で2.84%、小学生女子で8.83%、中学生男子で7.60%、中学生女子で16.45%であった。モアレ異常者の内訳は、小学生男子異常者530人

表2 Cobb法による側弯度分類

(2019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 18,687	1 (0.01)	0 (0.00)	1 (0.01)		
	女 18,480	58 (0.31)	51 (0.28)	109 (0.59)		
	計 37,167	59 (0.16)	51 (0.14)	110 (0.30)		
中学校	男 13,943	13 (0.09)	11 (0.08)	24 (0.17)		
	女 15,486	136 (0.88)	154 (0.99)	290 (1.87)		
	計 29,429	149 (0.51)	165 (0.56)	314 (1.07)		
合計	男 32,630	14 (0.04)	11 (0.03)	25 (0.08)		
	女 33,966	194 (0.57)	205 (0.60)	399 (1.17)		
	計 66,596	208 (0.31)	216 (0.32)	424 (0.64)		

(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

(2019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	18,687	530 (2.84)	20 (0.11)	3 (0.02)	507 (2.71)	13 (0.07)	4 (0.02)	1 (0.01)	0 (0.00)
	女	18,480	1,632 (8.83)	264 (1.43)	2 (0.01)	1,366 (7.39)	27 (0.15)	80 (0.43)	58 (0.31)	51 (0.28)
	計	37,167	2,162 (5.82)	284 (0.76)	5 (0.01)	1,873 (5.04)	40 (0.11)	84 (0.23)	59 (0.16)	51 (0.14)
中学校	男	13,943	1,059 (7.60)	124 (0.89)	5 (0.04)	930 (6.67)	38 (0.27)	29 (0.21)	13 (0.09)	11 (0.08)
	女	15,486	2,547 (16.45)	660 (4.26)	62 (0.40)	1,825 (11.78)	79 (0.51)	113 (0.73)	136 (0.88)	154 (0.99)
	計	29,429	3,606 (12.25)	784 (2.66)	67 (0.23)	2,755 (9.36)	117 (0.40)	142 (0.48)	149 (0.51)	165 (0.56)
合 計	男	32,630	1,589 (4.87)	144 (0.44)	8 (0.02)	1,437 (4.40)	51 (0.16)	33 (0.10)	14 (0.04)	11 (0.03)
	女	33,966	4,179 (12.30)	924 (2.72)	64 (0.19)	3,191 (9.39)	106 (0.31)	193 (0.57)	194 (0.57)	205 (0.60)
	計	66,596	5,768 (8.66)	1,068 (1.60)	72 (0.11)	4,628 (6.95)	157 (0.24)	226 (0.34)	208 (0.31)	216 (0.32)

(注) 受診者数は、検診対象学年のモアレ撮影数

中、要2次検査者20人(0.11%)、要病院受診者3人(0.02%)、次年度モアレ再検者507人(2.71%)である。同様に小学生女子異常者1,632人の内訳は、要2次検査者264人(1.43%)、要病院受診者2人(0.01%)、次年度モアレ再検者1,366人(7.39%)である。中学生男子異常者1,059人の内訳は、要2次検査者124人(0.89%)、要病院受診者5人(0.04%)、次年度モアレ再検者930人(6.67%)で、中学生女子異常者2,547人では、要2次検査者660人(4.26%)、要病院受診者62人(0.40%)、次年度モアレ再検者1,825人(11.78%)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0人(0.00%)、15～19度1人(0.01%)、10～14度4人(0.02%)、10度未満13人(0.07%)である。小学生女子は20度以上51人(0.28%)、15～19度58人(0.31%)、10～14度80人(0.43%)、10度未満27人(0.15%)である。中学生男子では20度以上11人(0.08%)、15～19度13人(0.09%)、10～14度29人(0.21%)、10度未満38人(0.27%)である。中学生女子では20度以上154人(0.99%)、15～19度136人(0.88%)、10～14度113人(0.73%)、10度未満79人(0.51%)であった。

これらをまとめると、小・中学校合わせて66,596人の中から20度以上の側弯は216人(0.32%)が発見

されたが、他方では10度未満の擬陽性者が157人(0.24%)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0人(0.00%)、小学生女子33人(0.18%)、中学生男子4人(0.03%)、中学生女子66人(0.43%)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78人(0.42%)、中学生男子21人(0.15%)、中学生女子220人(1.42%)である。次年度直接X線撮影とされたものは小学生男子9人(0.05%)、小学生女子86人(0.47%)、中学生男子41人(0.29%)、中学生女子145人(0.94%)であった(表4)。

モアレ異常者の年度別推移については、2018年度と比べ異常者が1,122人増加し、要2次検診対象者数は309人増加した(表5)。

2010年度以降の15度以上の側弯の年度別発見率

表4 モアレ異常者に対する2次直接X線撮影結果

(2019年度)

区 分	要治療 (%)	要観察 (%)		次年度直接X線撮影 (%)
		3～6ヵ月後 (%)	3～6ヵ月後 (%)	
小学校	男	0 (0.00)	1 (0.01)	9 (0.05)
	女	33 (0.18)	78 (0.42)	86 (0.47)
中学校	男	4 (0.03)	21 (0.15)	41 (0.29)
	女	66 (0.43)	220 (1.42)	145 (0.94)

(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

年度	撮影件数	異常者数 (%)	要2次対象者数 (%)
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	61,590	4,453 (7.23)	702 (1.14)
2016	62,586	4,303 (6.88)	671 (1.07)
2017	65,923	4,758 (7.22)	673 (1.02)
2018	66,311	4,646 (7.01)	759 (1.14)
2019	66,596	5,768 (8.66)	1,068 (1.60)

(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 脊柱側弯症検診 年度別側弯発見率

年度	小学校		中学校	
	受診者数	15度以上 (%)	受診者数	15度以上 (%)
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	32,193	80 (0.25)	29,397	281 (0.96)
2016	32,524	64 (0.20)	30,062	277 (0.92)
2017	35,432	72 (0.20)	30,491	232 (0.76)
2018	36,580	112 (0.31)	29,731	260 (0.87)
2019	37,167	110 (0.30)	29,429	314 (1.07)

(注) 受診者数は、検診対象学年のモアレ受診数

を表6に示した。2018年度と比べ小学校では2人減少して0.30%であり、中学校では54人増加して1.07%であった。

脊柱側弯症における装具療法

脊柱側弯症、とりわけ多くを占める思春期特発性側弯症は自覚症状に乏しいため、その発見には学校検診に委ねられるところが極めて大きい。側弯症学校検診においては視触診、モアレ検査などが行われ、あるいは近年では各学年における運動器検診の一端として側弯症の指摘を受け、側弯症検診に移行する例があり、1次検査、2次検査を通して、異常なし、次年度再検、経過観察、要治療などの管理区分が決められている¹⁾。要治療となる思春期特発性側弯症においては、治療方針としてX線上の側弯度(Cobb角)、年齢、骨成熟度により、経過観察、装具療法、手術療法に、段階的に考慮される。すなわち側弯度が10～14度は1年、15～19度は6ヵ月、20～24度は4ヵ月の経過観察、25度以上は装具療法、40度以上は手術療法の適応として、一応の目安となっている。その中で装具療法は25度を基準として、ある程度進行した例に対し、手術療法に至るまでの進行を何とか食い止めたいとの観点から、唯一の保存療法として重要な位置を占めている。装具療法の治療成績については過去に多くの報告があるが、最

初のprospective studyはWeinsteinらが報告したBRAIST studyであり、146人の装具治療患者と96人の経過観察のみの患者の比較検討にて、50度以上に増悪した例あるいは手術を勧められた例は装具群が28%、経過観察群が52%で、装具療法の有効性を示した²⁾。Saundersらは100人のAIS患者から装具治療により手術治療が避けられたか否かの要因を検討した。その結果装具装着時間が最低1日14時間装着の例では手術への移行を阻止できた成功例が100%であったとし、一方、1日2時間以下の装具装着不良例では成功例が55.6%であったとしている³⁾。装具療法における装具装着方法に関しては、当初骨成熟未熟では1日23時間の全日装着を指導し、骨成熟度に応じて、段階的に運動時間帯除去、学校時間帯除去、夜間装着、完全除去と装着時間を減じていく方針である。ただ装具装着状況は患者さんや家族からの申告にて把握しているが、実際とは異なっていることが多く、木村らは装具に温度ロガーを取り付け、温度変化を解析して、装着状況を客観的に評価した(図1・図2)。その結果1日20時間以上の装着を指示した16人では装着率は79.3%であり、自己申告と10%程度の過大申告の誤差があったと報告している⁴⁾。Karolらは168例の検討から、装具装着開始時Risser 0であった44.2%が手術に移行したとし、Risser 0で、TRC open(白蓋Y軟骨閉鎖前)の例で

は手術療法への移行を避けるためには、30度未満で装具治療を開始し、1日18時間以上の装着が望ましいとしている⁵⁾。

Hawaryらは過去の思春期特発性側弯症の装具療法の治療成績に関する1,022の論文からcriteriaに合致した25の論文を抽出し、装具療法における側弯進行のrisk factorを検討した。すなわち、装具装着のcompliance不良、装具治療開始時の骨成熟度未熟、装具治療前Cobb 30度以上の3項目が側弯進行の重要なrisk factorとし、手術療法に移行する確率が高いとした。装具装着のcomplianceでは不良例では

図1 温度ロガーによる装具装着状況のチェック

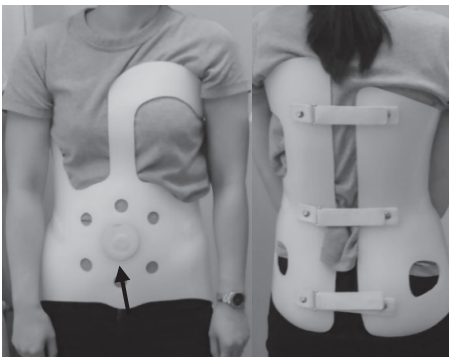


図2 温度センサー付き装具による側弯矯正



27%から69%、Risser sign 0では60%から70%が進行するとしている。装具装着開始時Risser 0で40度以上の例では装具装着のcomplianceが高くとも、70～100%の確率で進行して手術に移行する可能性が高いとしている⁶⁾。

文献

- 1) 松本守雄, 渡辺航太, 八木満, 藤田順之: 側弯症検診事業の現状と課題. 整形外科70: 697-701, 2019.
- 2) Weinstein SL, Dolan LA, Wright JG, Dobbs MB: Effects of bracing in adolescents idiopathic scoliosis. N Engl J Med 369: 1512-1521, 2013.
- 3) Saunders JO, Newton PO, Brown RH, Katz DE, Birch JG, Herring JA: Bracing for idiopathic scoliosis: how many patients require treatment to prevent surgery?. J Bone Joint Surg Am 96: 649-653, 2014.
- 4) 木村弘美, 大崎美奈子, 中山敬太, 小谷俊明, 南昌平, 他: 側弯症装具治療における温度ロガーと自己申告による装着時間の違い. 第54回日本側弯症学会学術集会抄録集:58, 2020.
- 5) Karol LA, Virostek, Felton K, Jo ChanHee, Butler L et al.: The effect of the Risser stage on bracing outcomes in adolescent idiopathic scoliosis, J Bone Joint Surg 98: 1253-1259, 2016.
- 6) Hawary R E, Zaaroor-Regev D, Floman y, et al: Brace treatment in adolescent idiopathic scoliosis: risk factors for failure- a literature review. Spine J 19:1917-1925, 2019.