

脊柱側彎症検診

■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
済生会中央病院整形外科
順天堂大学医学部整形外科
千葉大学医学部整形外科
東京慈恵会医科大学整形外科

●検診の方法およびシステム

検診は、都内14区9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を対象に、地区により対象学年が異なるが、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、西東京市、狛江市、多摩市、日野市、瑞穂町

◎小学6年生と中学2年生……渋谷区

◎小学5年生のみ……あきる野市

◎中学1年生のみ……板橋区、東村山市

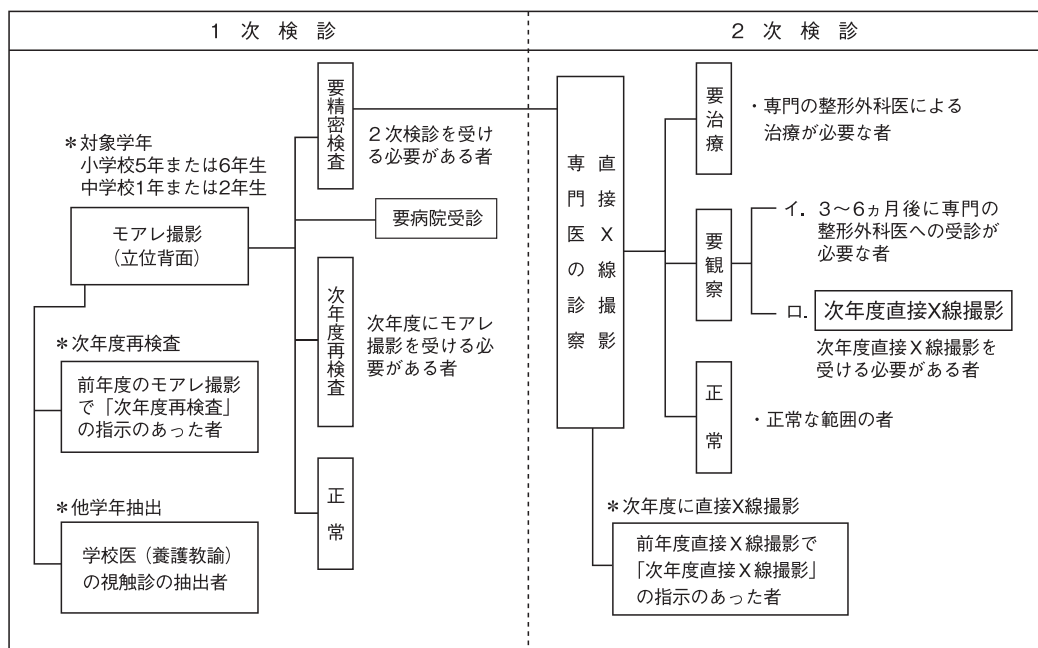
なお、豊島区と板橋区、江戸川区では1次検診のモアレ撮影のみを東京都予防医学協会(以下、本会)で実施したが、2次検診以降は他機関で実施しているため、検診成績には含まれない。

さらに、東村山市の小学校、あきる野市の中学校、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、やはり成績から除外している。

●小児脊柱側彎症相談室

本会クリニック内に、「小児脊柱側彎症相談室」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。診療は大塚嘉則千葉東病院名誉院長が担当している。

脊柱側彎症検診のシステム



脊柱側彎症検診の実施成績

南 昌 平
聖隷佐倉市民病院院長

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彎症学校検診は、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、2010(平成22)年度で33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。

2010年度の側彎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。

2010年度脊柱側彎症検診の実施成績

2010年度の脊柱側彎症検診の総実施件数は、1次検診としてのモアレ撮影で小学生31,945人、中学生で27,994人、計59,939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線撮影を受けたものは小学生120人、中学生417人、計537人であった(表1)。

X線撮影の結果、新たに発見された15度以上の側彎は、小学生男子16,218人中3人(0.02%)、女子15,727人中66人(0.42%)、計31,945人中69人(0.22%)であった。中学生では男子13,367人中17人(0.13%)、女子14,627人中221人(1.51%)、計27,994人中238人(0.85%)であった。20度以上

の側彎に限ると、小学生は男子2人(0.01%)、女子38人(0.24%)、計40人(0.13%)で、中学生は男子10人(0.07%)、女子132人(0.90%)、計142人(0.51%)であった(表2)。

モアレ撮影異常者の割合は、小学生男子で1.78%、小学生女子で6.31%、中学生男子で5.30%、中学生女子で13.80%であった。モアレ異常者の内訳は、小学生男子異常者288人中、要2次検査者9人(0.06%)、

表1 脊柱側彎症検診実施数

(2010年度)		
区分	項目	項目
	モアレ撮影	直接X線撮影
小学校	31,945	120
中学校	27,994	417
計	59,939	537

(注) 1次モアレ、2次直接X線の検診方式による実施数。

表2 Cobb法による側彎度分類

(2010年度)								
区分	モアレ受診者	15~19度の側彎 %	20度以上の側彎 %	15度以上の側彎計	%			
小学校	男	16,218	1	0.01	2	0.01	3	0.02
	女	15,727	28	0.18	38	0.24	66	0.42
	計	31,945	29	0.09	40	0.13	69	0.22
中学校	男	13,367	7	0.05	10	0.07	17	0.13
	女	14,627	89	0.61	132	0.90	221	1.51
	計	27,994	96	0.34	142	0.51	238	0.85
合計	男	29,585	8	0.03	12	0.04	20	0.07
	女	30,354	117	0.39	170	0.56	287	0.95
	計	59,939	125	0.21	182	0.30	307	0.51

(注) ① %は、モアレ撮影受診者に対する割合。

② 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 脊柱側彎症検診実施成績

(2010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	16,218	288	1.78	9	0.06	7	0.04	272	1.68	3	0.02	2	0.01	1	0.01	2	0.01
	女	15,727	993	6.31	134	0.85	6	0.04	853	5.42	13	0.08	33	0.21	28	0.18	38	0.24
	計	31,945	1,281	4.01	143	0.45	13	0.04	1,125	3.52	16	0.05	35	0.11	29	0.09	40	0.13
中学校	男	13,367	708	5.30	66	0.49	6	0.04	636	4.76	24	0.18	14	0.10	7	0.05	10	0.07
	女	14,627	2,019	13.80	456	3.12	45	0.31	1,518	10.38	48	0.33	93	0.64	89	0.61	132	0.90
	計	27,994	2,727	9.74	522	1.86	51	0.18	2,154	7.69	72	0.26	107	0.38	96	0.34	142	0.51
合計	男	29,585	996	3.37	75	0.25	13	0.04	908	3.07	27	0.09	16	0.05	8	0.03	12	0.04
	女	30,354	3,012	9.92	590	1.94	51	0.17	2,371	7.81	61	0.20	126	0.42	117	0.39	170	0.56
	計	59,939	4,008	6.69	665	1.11	64	0.11	3,279	5.47	88	0.15	142	0.24	125	0.21	182	0.30

要病院受診者7人(0.04%)、次年度モアレ再検者272人(1.68%)である。同様に小学生女子異常者993人の内訳は、要2次検査者134人(0.85%)、要病院受診者6人(0.04%)、次年度モアレ再検者853人(5.42%)である。中学生男子異常者708人の内訳は、要2次検査者66人(0.49%)、要病院受診者6人(0.04%)、次年度モアレ再検者636人(4.76%)で、中学生女子異常者2,019人では、要2次検査者456人(3.12%)、要病院受診者45人(0.31%)、次年度モアレ再検者1,518人(10.38%)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線撮影の結果を側彎度別にみると、小学生男子では20度以上2人(0.01%)、15～19度1人(0.01%)、10～14度2人(0.01%)、10度未満3人(0.02%)である。小学生女子は20度以上38人(0.24%)、15～19度28人(0.18%)、10～14度33人(0.21%)、10度未満13人(0.08%)である。中学生男子では20度以上10人(0.07%)、15～19度7人(0.05%)、10～14度14人(0.10%)、10度未満24人(0.18%)である。中学生女子では20度以上132人(0.90%)、15～19度89人(0.61%)、10～14度93人(0.64%)、10度未満48人(0.33%)であった。これらをまとめると、59,939人の中から20度以上の側彎は182人(0.30%)が発見されたが、他方では10度未満の擬陽性者が88人(0.15%)あったことになる(表3)。

表4 モアレ異常者に対する2次直接撮影結果

(2010年度)

区分	要治療	%	要観察		次年度直接		
			3～6ヵ月後	%	X線撮影	%	
小学校	男	1	0.01	2	0.01	3	0.02
	女	22	0.14	49	0.31	40	0.25
中学校	男	3	0.02	15	0.11	25	0.19
	女	68	0.46	154	1.05	112	0.77

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22人(0.14%)、中学生男子3人(0.02%)、中学生女子68人(0.46%)である。3～6ヵ月後の経過観察者は小学生男子2人(0.01%)、小学生女子49人(0.31%)、中学生男子15人(0.11%)、中学生女子154人(1.05%)である。次年度直接X線撮影とされたものは小学生男子3人(0.02%)、小学生女子40人(0.25%)、中学生男子25人(0.19%)、中学生女子112人(0.77%)であった(表4)。

年度別の検診数について1978年度を1として比較すると、2010年度のモアレ撮影数は266であった(表5)。

1978年度以降の15度以上の側彎の年度別発見率を表6に示した。ここにみられる傾向としては、検診

開始当初の高い発見率は年毎に漸減し、1986年度頃より横ばい状態になっていたが、1998年度より再び高めに推移していた。しかし2007年度から小学校は0.2%、中学校は0.8%前後を推移している(表6)。

脊柱側彎症早期発見の重要性

脊柱側彎症は自覚症状を呈することが少ないため、思春期側彎症の発見には学校検診に委ねられることが多い。1978年学校保健法の改正を受けて、側彎症学校検診が義務付けられるようになり、当時の文部省通知として「脊柱異常発見のための留意点」が示された。一般に思春期側彎症の自然経過は不変ないしは増悪する傾向があり、経過にて改善することはない。特に身長が増加する成長期に急速進行する特徴があり、中等度以上の側彎では中高年や高齢期までに遺残し、あるいは徐々に進行するため、それぞれの年代で種々の問題が絡んでくる。そのため脊柱側彎症の早期発見・早期治療は極めて重要であり、後に高度の変形を残さないための治療・管理方針が肝要となる。

一般に脊柱側彎症は進行しても自覚症状が発現することはなく、背面形状の変形が唯一の症状となることが多い。したがって前述の文部省通知である脊柱異常発見のための留意事項として視触診で診断ができるよう、チェックポイントが定められている。すなわち背面形状で肩の高さ、肩甲骨の突出の左右差、ウエストラインの非対称性、および前屈テストによる肋骨隆起rib humpや腰部隆起lumbar humpの左右差をチェックポイントとして判定する(図1)⁴⁾。

画像診断において立位で全脊柱X線撮影を行い、X線の計測ではCobb法として、側彎カーブの中で最も側方に突出した頂椎から、頭尾側に向かって椎体傾斜が徐々に増していくが、最も傾斜の強い椎体を終椎と呼び、側彎度(Cobb角)の計測は上位終椎上縁と下位終椎下縁のなす角で計測する(図2)。しかしCobb角の計測誤差は必ずあるもので、体型や後彎の増強などによりX線が不鮮明となる場合があり、5度程度はあると言われており、またX線の撮影時の体

表5 脊柱側彎検診 年度別検診数

(1978~2010年度)		
年度	モアレ撮影件数	低線量X線撮影件数
1978	2,256 (1.0)	311 (1.0)
1979	17,416 (7.7)	2,620 (8.4)
1980	44,986 (19.9)	8,172 (26.3)
1981	68,157 (30.2)	12,584 (40.5)
1982	73,296 (32.5)	13,758 (44.2)
1983	74,879 (33.2)	11,037 (35.5)
1984	80,982 (35.9)	12,140 (39.0)
1985	81,466 (36.1)	12,628 (40.6)
1986	77,810 (34.5)	9,816 (31.6)
1987	81,888 (36.3)	8,331 (26.8)
1988	81,306 (36.0)	9,242 (29.7)
1989	72,308 (32.1)	7,699 (24.8)
1990	73,859 (32.7)	7,301 (23.5)
1991	76,657 (34.0)	7,127 (22.9)
1992	72,919 (32.3)	6,527 (21.0)
1993	70,542 (31.3)	6,283 (20.2)
1994	67,392 (29.9)	5,397 (17.4)
1995	65,272 (28.9)	4,498 (14.5)
1996	66,110 (29.3)	4,300 (13.8)
1997	61,570 (27.3)	4,413 (14.2)
1998	58,611 (26.0)	5,266 (16.9)
1999	55,924 (24.8)	
2000	54,130 (24.0)	
2001	54,244 (24.0)	
2002	54,746 (24.3)	
2003	53,870 (23.9)	
2004	52,079 (23.1)	
2005	51,443 (22.8)	
2006	50,118 (22.2)	
2007	54,544 (24.2)	
2008	58,956 (26.1)	
2009	59,384 (26.3)	
2010	59,939 (26.6)	

表6 脊柱側彎検診 年度別側彎発見率

(1978~2010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 (%)	
1978	1,473	8 (0.54)		783	13 (1.66)	
1979	8,368	36 (0.43)		7,921	109 (1.38)	
1980	14,970	73 (0.49)		18,339	268 (1.46)	
1981	18,495	70 (0.38)		21,441	354 (1.65)	
1982	25,244	66 (0.26)		25,827	301 (1.17)	
1983	27,151	87 (0.32)		25,815	240 (0.93)	
1984	30,677	98 (0.32)		29,101	248 (0.85)	
1985	29,125	63 (0.22)		32,579	177 (0.54)	
1986	26,630	44 (0.17)		32,469	201 (0.62)	
1987	25,559	45 (0.18)		32,705	136 (0.42)	
1988	25,601	42 (0.16)		32,354	151 (0.47)	
1989	24,325	40 (0.16)		27,050	129 (0.48)	
1990	26,297	56 (0.21)		28,299	147 (0.52)	
1991	25,549	50 (0.20)		29,388	192 (0.65)	
1992	30,788	57 (0.19)		33,400	164 (0.49)	
1993	30,882	54 (0.17)		31,511	197 (0.63)	
1994	31,486	55 (0.17)		30,994	152 (0.49)	
1995	30,367	45 (0.15)		29,971	124 (0.41)	
1996	29,077	43 (0.15)		32,465	168 (0.52)	
1997	27,953	47 (0.17)		29,277	165 (0.56)	
1998	27,234	58 (0.21)		27,280	218 (0.80)	
1999	28,908	53 (0.18)		27,016	192 (0.71)	
2000	27,181	74 (0.27)		26,949	245 (0.91)	
2001	27,746	62 (0.22)		26,498	262 (0.99)	
2002	28,069	56 (0.20)		26,677	172 (0.64)	
2003	27,763	67 (0.24)		26,107	218 (0.84)	
2004	27,671	87 (0.31)		24,408	249 (1.02)	
2005	27,904	76 (0.27)		23,539	250 (1.06)	
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)	

図1 視・触診における脊柱変形のチェックポイント

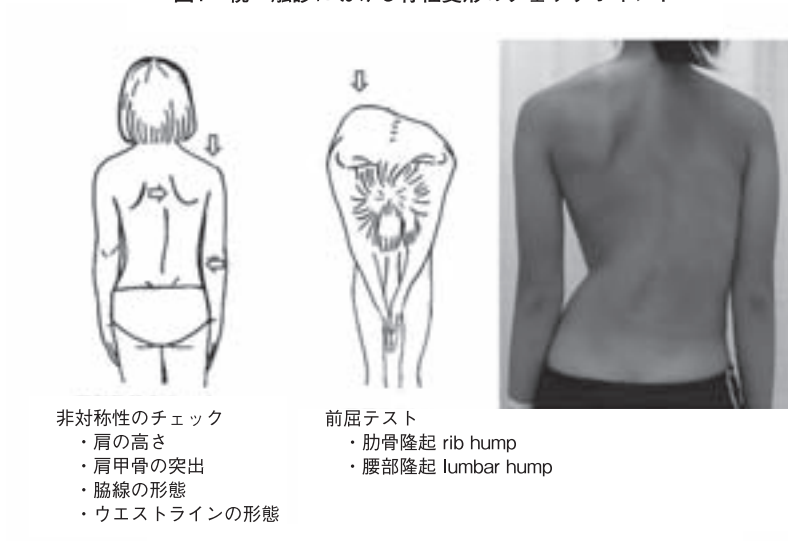


図2 側弯度（Cobb角）の計測

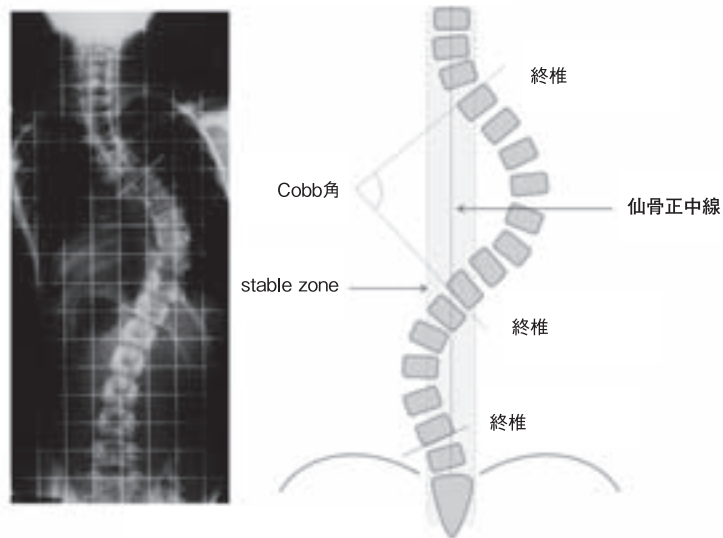
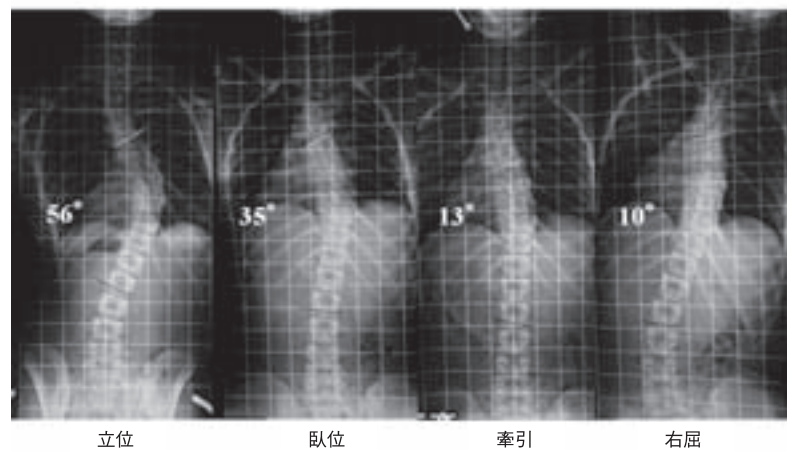


図3 側弯の柔軟性の評価



位により多少変化してしまうこともある。しかしこれらの測定誤差よりは、計測時にこの終椎の選択の間違いがCobb角数値の誤差を大きくし、過少評価していることが多く、注意が必要である²⁾。また前述の撮影体位による側彎度の変化も同じことですが、側彎カーブには柔軟性があり、彎曲は体位や矯正操作などで変化するものである。すなわち通常X線撮影は立位で行うが、臥位では角度が減少改善し、それぞれのカーブの柔軟性の程度によって、差異が生じる。柔軟性の評価は特に手術を行う場合必要となり、体重の半分での牽引下のX線撮影、臥位での左右屈撮影(side bending)を行い、この矯正効果が術後の矯正の目安となる(図3)。

特発性側彎症は骨成熟終了まで進行を続け、成長終了後は進行しないとされていたが、長期経過の報告にて、成長終了後の進行についても明らかにされるようになった。Lonsteinは骨未成熟の場合、19度以下のカーブでは22%が進行し、20～29度のカーブでは68%が進行するとしている。年齢では初診時10歳以下で20度以上は100%進行し、12歳以下で20度以上である場合61%進行し、逆に15歳以上で19度以下では進行例は4%であったとしている²⁾。Weinsteinは102人を対象として、平均40年間で、骨成熟終了後68%が5度以上進行し、胸椎カーブでは50～75度が最も進行し、年間0.75～1.0度の進行、腰椎カーブでは30度以下は進行なく、腰椎カーブ全体で16.2度進行したとしている⁶⁾。Ascaniらは33年6ヵ月の経過で年間0.4度の進行がみられ、40度未満では進行する可能性が低いとし、成人では50度以上は年1～2度、さらに腰椎カーブで35度以上は進行がみられることを指摘している¹⁾。すなわちこれらを総合すると、特発性側彎症の自然経過は乳幼児期側彎症や学童期側彎症の中にはresolving typeとして改善してくる例が含まれるが、思春期側彎症では進行性で、不変ないしは増悪の経過を辿るのが常である。特に骨成長期に進行が著しく、成長終了と相まって、進行は治まっ

てくるが、腰椎カーブCobb角35度以上、胸椎カーブCobb角50度以上は思春期以後も緩徐に進行が続き、20歳以降は年間約1～2度の進行、特に腰椎・胸腰椎カーブは注意を要するとの認識が必要である。近年手術療法の進歩と相まって、成人期側彎症では遺残あるいは進行した側彎が30歳代、40歳代、あるいは50歳代のそれぞれの年代で、腰背部痛、変形矯正を目的に手術が行われる例が多くなっており、思春期の早い時期での管理、治療の必要性が痛感される。

脊柱側彎症においては自覚症状がないため、検診による早期発見、より適切な進行性の評価が重要であり、側彎症診療に関する専門的知識の向上が重要となる。松原らは高度進行例におけるその経緯と原因について調査し、医療側の要因が51%を占め、その要因として不適切な判断・説明、専門医への紹介の遅れ、疾患の特殊性・年齢からやむを得ない状況をあげている。一方患者側の要因は35%を占め、その要因として初診の遅れ、装具や手術の拒否、drop outがあげられるとしている³⁾。学校検診においては検診実施が義務化されているにもかかわらず、検診経費の節約などから検診を省略ないしは撤退する自治体があること、あるいは検診を実施しているものの、その方式・精度に問題がある場合があり、見過ごされ、治療の機会を逸している例が問題となっている。また検診でチェックされているにもかかわらず治療適応の認識が乏しいため、前述の側彎度計測高位の誤認や計測の不備から側彎度を過大・過少評価してしまう例、あるいは治療機関で成長終了後は進行しないため、治療適応がないとの認識から放置され、高度変形になってしまう例が散見され、要治療例を扱う医療機関においても側彎症検診・診療体制の再確認が必要と思われる。側彎症の自然経過が明らかとなりつつあり、また治療法が大きく発展している現在、旧態依然とした治療体系から脱却しなければならぬ⁵⁾。

文献

- 1) Ascani E, Bartolozzi P, Logroscino CA, et al: Natural history of untreated idiopathic scoliosis after skeletal maturity. Spine 11 : 784-789, 1986
- 2) Lonstein JE, Carlson JM : The prediction of curve progression in untreated idiopathic scoliosis during growth. J Bone and Joint Surg 66-A : 1061-1071, 1984
- 3) 松原祐二, 川上紀明 他 : 側彎症の高度進行例における医療・社会的問題. 脊柱変形18 : 136-140, 2003
- 4) 南 昌平, 川上紀明 : 側彎症検診の歴史的経過と実際およびその課題. 学校における運動期検診ハンドブック, 南江堂, 東京, 2007, 63-69
- 5) 南 昌平 : 脊柱側彎症の疫学的事項と社会的背景. 関節外科27 : 22-29, 2008
- 6) Weinstein SL, Ponsetti IV : Curve progression in idiopathic scoliosis. J Bone and Joint Surg 65-A : 447-455, 1983