

胸部下行大動脈解離病変の胸部単純 X線診断

Chest Radiographic Diagnosis of Dissecting Thoracic Descending Aorta

縦山 幸彦
三田村秀雄*
木村 満

Yukihiko MOMIYAMA, MD
Hideo MITAMURA, MD, FJCC*
Mitsuru KIMURA, MD

Abstract

Widening of the aortic shadow on chest radiography is one of the first indicators of aortic dissection. The degree of widening of the aortic shadow was estimated on two successive chest radiographs (mean [\pm SD] interval 0.8 ± 0.7 years) before and after aortic dissection in 11 patients (four with DeBakey classification type I, seven with type III dissection). The distance between the center of each thoracic vertebra and the lateral margin of the descending aortic shadow (L) was measured.

Since only a supine frontal film is usually available in acute aortic dissection, chest radiographs in both erect and supine positions were compared in 18 patients with hypertension. On supine films, L was larger than that on erect films, but the difference (ΔL) was minimal ($+2.6$ mm) at the level of the tracheal bifurcation. Therefore, the L at the level of tracheal bifurcation (Lb) was best suited for comparing films taken in different positions. On supine films, Lb was significantly longer in patients with aortic dissection than in patients with hypertension (60.5 ± 8.2 vs 46.0 ± 7.9 mm, $p < 0.001$), and none with dissection showed $Lb < 50$ mm. Serial change of L over the follow-up of 1.4 ± 0.7 years in patients with hypertension was also examined in erect films and was less than $+1$ mm. When the index film in a supine position was compared with the previous films in an erect position, ΔLb in patients with aortic dissection was $+12.7 \pm 5.6$ mm, which was significantly greater than that in patients with hypertension ($+2.9 \pm 2.8$ mm, $p < 0.001$). All 11 patients with aortic dissection showed $\Delta Lb \geq +7$ mm, but only one patient with hypertension (6%) exhibited this finding.

Chest radiography is useful for identifying patients with aortic dissection, who characteristically show $Lb \geq 50$ mm on presentation and $\Delta Lb \geq +7$ mm compared with previous films.

Key Words

Aortic diseases (aortic dissection), Diagnostic techniques (radiograph), Hypertension

はじめに

現在、大動脈解離において、経食道心エコー図法、磁気共鳴映像法 (magnetic resonance imaging: MRI) およびコンピューター断層撮影法 (computed tomography: CT) は、いずれも診断精度の高い確立された非侵襲的検査法となっている¹⁾。しかし強い胸背部痛を主訴とする患者における大動脈解離のスクリーニング法として、胸部単純X線写真は最も簡便な検査法の一つである^{2,3)}。この胸部X線写真において、大動脈陰影の拡大所見³⁻⁶⁾ および以前の写真との比較による大動脈陰影の

経時的拡大³⁻⁶⁾が、診断上最も有用な所見であることはよく知られている。しかし大動脈陰影拡大の程度についての詳細な報告はいまだない。

我々は胸部下行大動脈に解離を有する DeBakey 分類 I 型および III 型大動脈解離例において、胸部下行大動脈陰影の拡大の程度を高血圧例と比較した。更に以前の X 線写真と比較する上で、問題となる大動脈陰影の高血圧に伴う経時的変化と、解離前の通常の写真は立位 (背腹像)、一方、解離直後は仰臥位 (腹背像) で撮影されるという体位の違い、およびそれに伴う撮影条件の相違による計測上の影響を高血圧例を用いて検討した。

東京都済生会中央病院 循環器内科: 〒108 東京都港区三田 1-4-17; *慶應義塾大学医学部 呼吸循環器内科

Division of Cardiology, Tokyo Saiseikai Central Hospital, Tokyo; *Cardiopulmonary Division, Keio University School of Medicine, Tokyo

Address for reprints: MOMIYAMA Y, MD, Division of Cardiology, Tokyo Saiseikai Central Hospital, Mita 1-4-17, Minato-ku, Tokyo 108

Manuscript received July 26, 1996; revised December 16, 1996; accepted December 17, 1996

Selected abbreviations and acronyms

L = distance between the center of each thoracic vertebra and the lateral margin of the descending aorta shadow

Lb = L of the vertebra at the level of the tracheal bifurcation

対象と方法

1. 対象

対象は1988年1月-1996年10月に東京都済生会中央病院に入院した大動脈解離患者のうち、解離が胸部下行大動脈に認められ、解離前および直後(平均 \pm SD)間隔 0.8 ± 0.7 年)の胸部単純X線写真を入手した11例(男6例,女5例,平均年齢 66 ± 17 歳,解離前の平均最高血圧 139 ± 12 mmHg)である。大動脈解離の確定診断にはCTスキャンを用い、DeBakey分類ではI型4例,III型7例であった。更に、高血圧のため通院加療中の患者18例(男10例,女8例,平均年齢 66 ± 10 歳,平均最高血圧 138 ± 10 mmHg)を高血圧群として、大動脈解離群と対比した。

2. 胸部単純X線像

本研究では大動脈陰影の拡大の程度として、Fig. 1に示すように、胸部X線正面像において各胸椎の椎体の中心(×印)から下行大動脈陰影左縁までの距離(L)を各椎体ごとに計測して評価した。気管分岐部とほぼ同じ高さに位置する胸椎の椎体中心から下行大動脈左縁までの距離LをLbとし、下に向かってL+1, L+2とした。気管分岐部は高血圧群18例中14例では第6胸椎,3例で第7胸椎,1例で第5胸椎に位置し、解離群でも11例中8例で第6胸椎,3例で第7胸椎に位置していた。

体位の違いおよびそれに伴う撮影条件の違いによる影響を検討するため、高血圧群において同日に胸部X線正面像を立位(背腹像)および仰臥位(腹背像)で撮影し、各椎体でのLを計測して両者を比較した。次に高血圧に伴う経時的変化を検討するため、高血圧群において立位のX線写真を以前の立位X線写真(平均間隔 1.4 ± 0.7 年)と対比し、各椎体でのLを計測して比較した。

解離群において、解離直後の胸部X線写真は全例仰臥位(腹背像)で撮影されていた。そのため、大動脈陰

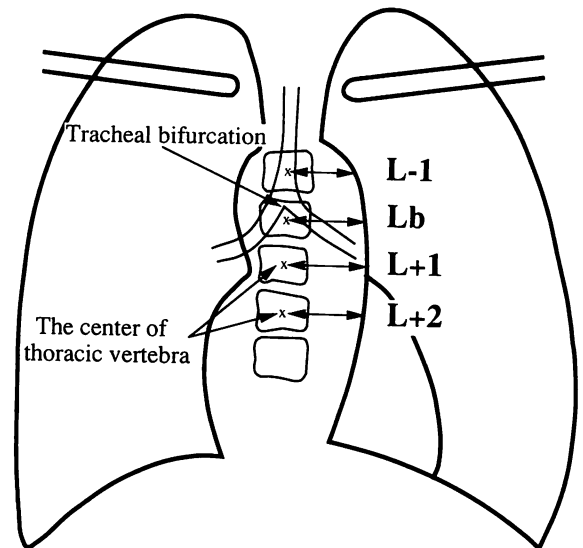


Fig. 1 Measurements of the width of the descending aortic shadow

影拡大の程度は、各椎体でのLを計測して、高血圧群の仰臥位(腹背像)でのX線写真と比較して判定した。更に解離前のX線写真(立位)と比較して、解離に伴った大動脈陰影の経時的拡大の程度を各椎体でのLを計測して検討した。胸部X線写真上、大動脈解離に特徴的とされる大動脈陰影の外縁から10 mm以上内側に存在する石灰化所見(calcium sign)の有無も検討した³⁻⁵⁾。

3. 統計学的手法

年齢、期間およびX線写真上の計測値は、平均値 \pm 標準偏差として表した。2群間の計測値の比較にはunpaired *t* 検定を、頻度の比較には χ^2 検定を用いて検討し、 $p < 0.05$ をもって統計学的に有意とした。

結 果

1. 体位およびそれに伴う撮影条件の違いによる影響と高血圧に伴う経時的変化

高血圧群18例において、同日に撮影した立位(背腹像)および仰臥位(腹背像)での胸部X線正面像で各椎体でのLを計測して比較すると、仰臥位では立位に比してLはより大(左方偏位)となったが、気管分岐部レベルの椎体では、この体位の違いによる偏位(ΔL)は最小であった($+2.6$ mm; Table 1)。一方、平均 1.4 ± 0.7 年間隔で撮影された立位X線写真を高血圧群において比較すると、いずれの椎体でも高血圧に伴う経時的変化(ΔL)は $+1$ mm未満であった(Table 1)。以上より、

Table 1 Changes in the width of the descending aortic shadow in 18 patients with hypertension

L (mm)	Position			Serial change (erect)			
	Erect	⇒	Supine	(mean interval 1.4 yr)		ΔL	
L-1	43.3±6.7		46.2±6.6	+2.9	42.7±6.9	43.3±6.7	+0.6
Lb	43.4±8.3		46.0±7.9	+2.6	43.1±8.6	43.4±8.3	+0.4
L+1	42.2±10.1		45.6±9.5	+3.4	41.9±10.4	42.2±10.1	+0.3
L+2	40.8±10.0		44.9±9.8	+4.1	40.6±10.5	40.8±10.0	+0.2

Table 2 Comparison of the width of the descending aortic shadow between patients with hypertension and patients with aortic dissection

Interval (yr)	Previous CXP (erect)		⇒	Present CXP (supine)			Difference		
	Hypertension (n=18)	Dissection (n=11)		p value	Hypertension (n=18)	Dissection (n=11)	p value	Hypertension	Dissection
L (mm)							1.4±0.7	0.8±0.7	<0.05
							ΔL (mm)		
L-1	42.7±6.9	47.4±11.3	NS	46.2±6.6	59.0±8.5	<0.001	+3.5±2.1	+11.6±7.0	<0.001
Lb	43.1±8.6	47.7±7.7	NS	46.0±7.9	60.5±8.2	<0.001	+2.9±2.8	+12.7±5.6	<0.001
L+1	41.9±10.4	47.8±9.7	NS	45.6±9.5	60.9±8.5	<0.001	+3.7±3.0	+13.1±5.3	<0.001
L+2	40.6±10.5	48.6±11.3	NS	44.9±9.8	61.9±9.1	<0.001	+4.3±3.1	+13.3±6.5	<0.001

CXP=chest radiographs; NS=not significant.

気管分岐部レベルの椎体での L(Lb) が、異なる体位で撮影された以前の X 線写真との比較に最適であると判定された。

2. 大動脈解離群と高血圧群の比較

大動脈陰影の外縁から 10 mm 以上内側に石灰化が存在する石灰化所見は、解離群の 11 例中 2 例 (18%) に認めただけであり、診断感度は低いと判定された。

仰臥位の胸部 X 線写真における大動脈陰影拡大の程度を解離群と高血圧群で比較すると、いずれの椎体でも L は高血圧群に比して解離群で有意に大となり、Lb は高血圧群での平均 46.0±7.9 mm に対し、解離群では平均 60.5±8.2 mm であった ($p<0.001$; **Table 2**)。結果として、解離群では全例 Lb が 50 mm 以上であったのに対し、高血圧群では 18 例中 4 例 (22%) にすぎなかった ($p<0.001$; **Fig. 2**)。

解離群では解離直後の X 線写真 (仰臥位)、高血圧群では平均 1.4 年後の X 線写真 (仰臥位) について、以前の写真 (立位) と比較すると、いずれの椎体でも ΔL は高血圧群に比して解離群で有意に大であった (**Table 2**)。ΔLb は高血圧群での平均 +2.9±2.8 mm に対し、解離群では平均 +12.7±5.6 mm と有意に大の左方偏位を示

し ($p<0.001$)、解離群では全例 +7 mm 以上であったのに対し、高血圧群では 18 例中 1 例 (6%) にすぎなかった ($p<0.001$; **Figs. 3, 4**)。

考 察

大動脈解離の診断において、胸部単純 X 線は最も簡便で、いまだに欠くことのできない検査法の一つである。胸部 X 線写真上、大動脈陰影の外縁から 10 mm 以上内側に離れて認められる内膜の石灰化所見は、大動脈解離に特徴的な所見として知られている³⁻⁵⁾。しかしその感度は低く 7-8% とされ^{3,4)}、本研究でも大動脈解離 11 例中 2 例 (18%) に認めるのみであった。一方、大動脈陰影の拡大所見は、最もよくみられる大動脈解離の胸部 X 線所見である³⁻⁶⁾。Beachley ら⁶⁾ の報告でも、胸部 X 線写真上、大動脈および縦隔陰影の拡大を大動脈解離例の 70% に認めたとしている。しかし高血圧例では解離がなくても、大動脈径の拡張に伴って大動脈陰影の拡大をきたすため、大動脈陰影の拡大所見は非特異的な所見である^{2,5,6)}。そのため、以前の X 線写真との比較が診断上最も有用とされ、単なる大動脈陰影の拡大所見よりも、大動脈陰影の急速な経時的拡大が大動脈解離を強く示唆するとされる³⁻⁸⁾。しかしなが

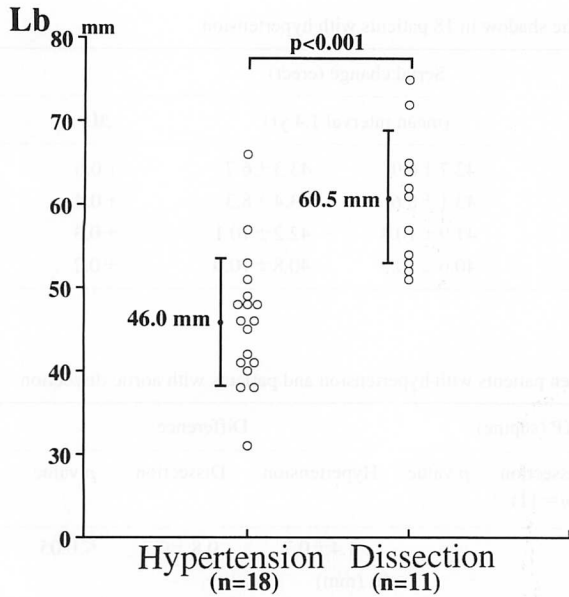


Fig. 2 Plots of the width (Lb) of the descending aortic shadow in the two groups
 $Lb \geq 50$ mm was found in all 11 patients with aortic dissection versus only four of 18 patients with hypertension (22%) ($p < 0.001$).

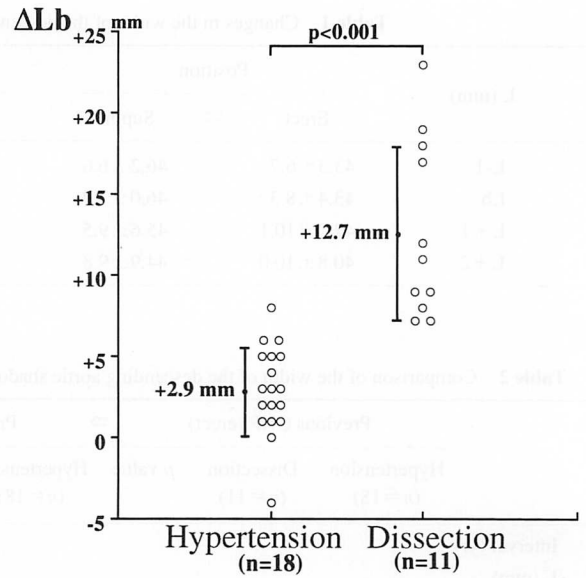


Fig. 3 Plots of the difference (ΔLb) of the width of the descending aortic shadow between the two serial radiographs in the two groups
 $\Delta Lb \geq +7$ mm was found in all 11 patients with dissection versus in one of 18 patients with hypertension (6%) ($p < 0.001$).

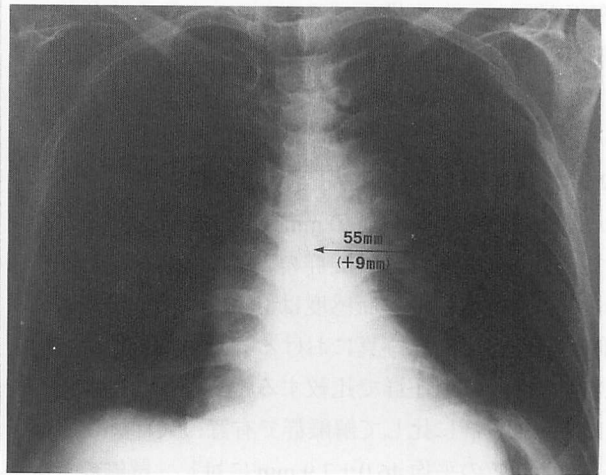
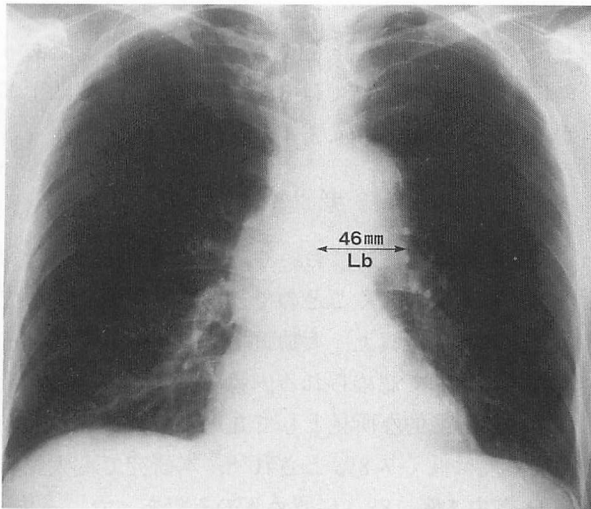


Fig. 4 Representative chest radiographs in patients with dissection
 The difference (ΔLb) of the width of the descending aortic shadow was +9 mm after dissection.
 Left: First radiograph (erect).
 Right: Radiograph on admission for dissection (supine).

ら、大動脈陰影拡大の程度について詳細な報告はいまだない。

DeBakey 分類上、大動脈解離の 46% は I 型、14% は II 型、35% は III 型とされ、解離例の 81% では胸部下行大動脈に解離をきたしている⁶⁾。Luker ら³⁾ も、胸部 X 線写真上、大動脈弓陰影の拡大を 43%、上行

大動脈陰影の拡大を 31% に認めたのに対し、下行大動脈陰影の拡大は解離例の 67% と最も多く認められたと報告している。更に Wyman⁸⁾ は、肺野によって明確に区別される胸部下行大動脈は以前の X 線写真との比較が最も容易で、下行大動脈陰影の経時的拡大が最もしばしば認められる所見であると報告している。それゆ

え、大動脈解離において、胸部下行大動脈は胸部 X 線上、最も高頻度で大動脈陰影の拡大所見を示すだけでなく、以前の写真との比較にも最適部位であると考えられる。

胸部 X 線写真では、体位や撮影条件によっても大動脈陰影が異なってみえるため、X 線写真の比較において、解離前と直後では体位および撮影条件が同じである必要がある⁷⁾。しかし Smith ら⁹⁾が述べているように、通常の胸部 X 線写真は立位(背腹像)で撮影されるが、解離直後は仰臥位(腹背像)のことが多いため、体位の違いが以前の写真との比較において問題となる。本研究でも解離直後の写真は 11 例とも仰臥位(腹背像)で撮影されていた。そのため体位およびそれに伴う撮影条件の違いによる影響を検討するため、本研究では高血圧例 18 例において、立位(背腹像)および仰臥位(腹背像)の胸部 X 線正面像を同日に撮影して比較した。仰臥位(腹背像)の撮影では、管球から体表面までの距離が 1.5 m 程度しか得られず、拡大率が問題となる。しかし大動脈陰影拡大の程度を、胸部下行大動脈に近接して同じく背部に位置する胸椎の椎体中心より下行大動脈陰影左縁までの距離として計測したため、拡大率の影響は少ない。しかしそれでも仰臥位の X 線写真では体位および拡大率の違いを反映し、立位に比しこの距離はより大、すなわち下行大動脈陰影はより拡大してみえたが、気管分岐部レベルでその差は +2.6 mm と最小になった。

更に高血圧に伴う経時的変化を、高血圧例で平均 1.4 年間隔で撮影された立位 X 線写真を比較して検討したが、いずれの椎体でも高血圧に伴う経時的変化は +1 mm 未満であった。それゆえ、気管分岐部レベルの胸椎の椎体中心より下行大動脈左縁までの距離は体位の違いによる影響が最も少なく、立位と仰臥位での写真の比較に最適と考えられた。

本研究は、仰臥位での胸部 X 線正面像において、この気管分岐部レベルの胸椎の椎体中心より下行大動脈左縁までの距離が、胸部下行大動脈に解離を有する DeBakey I 型もしくは III 型解離例では少なくとも 50 mm 以上となることを示した。同時に高血圧例の 22% でも 50 mm 以上となることを示し、以前の報告^{2,5,6)}と同様に、大動脈陰影の拡大所見は非特異的であった。本研究はこの距離が 50 mm 未満ならば胸部下行大動脈に解離を有する可能性が低いことを示している。

しかしながら、大動脈解離の 14%⁶⁾を占める II 型解離では下行大動脈に解離を生ぜず、50 mm 未満であっても大動脈解離を否定することはできない。更に解離があっても 18% の例では大動脈陰影の拡大を生じないことが報告されており⁴⁾、より多数例での検討では 50 mm 未満の解離例も存在するかもしれない。

以前の X 線写真(立位)と解離直後の X 線写真(仰臥位)との比較において、胸部下行大動脈に解離を有する I 型もしくは III 型解離例では、体位およびそれに伴う撮影条件の違いによる差が最も少ない気管分岐部レベルにおいて、胸椎の椎体中心より下行大動脈左縁までの距離が解離に伴って平均 +13 mm と大きく増加し、全例 +7 mm 以上変化したことを示した。一方、高血圧例において平均 1.4 年後の X 線写真(仰臥位)と以前の写真(立位)とを比較すると、+7 mm 以上の変化は 1 例(6%)のみであり、この所見は高血圧例での自然経過で稀にはみられるものの、胸部下行大動脈に解離を有する I 型および III 型大動脈解離にとってより特徴的な所見であると考えられた。

本研究の問題点として、胸部 X 線写真上の計測において、拡大率に加えて多少とも撮影時に斜位がかかることや吸気の際における差が誤差を生じうる。解離直後は仰臥位腹背像で撮影され、ともに背部に位置する胸椎から下行大動脈左縁までの距離の計測は拡大率や斜位による影響が比較的少ない。しかし誤差を少なくするには、管球を可能なだけ体表面から離し、深吸気時に正確な方向で正面像を撮影する必要がある。更に本研究は検討できた対象数が少なく、かつ後ろ向き研究であることも問題点である。我々は、大動脈解離の胸部 X 線診断において、気管分岐部レベルの胸椎の椎体中心より下行大動脈左縁までの距離の有用性を示したが、この距離を用いた指標の信頼性については、今後、より多数例での前向き調査によって再検討する必要がある。

結 語

解離直後の胸部 X 線写真の多くは仰臥位で撮影される。この X 線写真で、気管分岐部レベルの胸椎の椎体中心より下行大動脈左縁までの距離が 50 mm 未満ならば、胸部下行大動脈に解離を有する可能性は低い。しかし下行大動脈に解離のない II 型解離の可能性もあり、大動脈解離を否定することはできない。立位で撮

影された以前の写真と比較して、体位の違いによる影響が最も少ない気管分岐部レベルの胸椎の椎体中心より下行大動脈左縁までの距離で +7 mm 以上の変化は、高血圧例の自然経過でも稀にみられるが、大動脈

解離の存在を強く示唆する。しかしこれらの指標の信頼性については、より多数例の前向き調査で再検討する必要がある。

要 約

大動脈解離では、胸部単純 X 線における大動脈陰影の拡大および以前の X 線写真との比較が診断上有用な所見であることはよく知られているが、その程度についての報告はない。我々は解離前と解離直後 (平均 [±SD] 間隔 0.8 ± 0.7 年) の X 線写真を入手できた大動脈解離例 11 例 (DeBakey 分類 I 型 4 例, III 型 7 例) について、胸部下行大動脈陰影の拡大の程度を X 線正面像の胸椎の椎体中心より下行大動脈左縁までの距離 L として計測し、高血圧例 18 例と比較した。

解離直後は立位ではなく、仰臥位で撮影されることが多いため、体位の違いによる影響を高血圧群において立位と仰臥位で各椎体での L を計測することにより検討した。仰臥位 (腹背像) では立位 (背腹像) に比し L はより大であったが、気管分岐部レベルで偏位 ΔL は最小であった (+2.6 mm)。高血圧に伴う経時的変化は平均 1.4 ± 0.7 年で、いずれの椎体でも ΔL は +1 mm 未満であり、気管分岐部レベルの L (Lb) が以前の写真との比較に最適であると判定した。解離群では仰臥位の Lb は平均 60.5 ± 8.2 mm と、高血圧群平均 46.0 ± 7.9 mm に比し有意に大で ($p < 0.001$)、50 mm 未満の解離例はなかった。解離直後の X 線写真について、また高血圧群では平均 1.4 年後の写真 (仰臥位) を以前の写真 (立位) と比較すると、 ΔLb は高血圧群で平均 $+2.9 \pm 2.8$ mm であったのに対し、解離群では平均 $+12.7 \pm 5.6$ mm と有意に大であり ($p < 0.001$)、解離群では全例 +7 mm 以上であったのに対し、高血圧群で +7 mm を超える例は 1 例 (6%) のみであった。

以上より、胸部単純 X 線写真上、Lb が 50 mm 未満ならば胸部下行大動脈に解離が存在する可能性は低く、また以前の写真と比較して ΔLb が +7 mm 以上変化していれば大動脈解離が強く示唆される。

J Cardiol 1997; 29: 157-162

文 献

- 1) Nienaber CA, von Kodolitsch Y, Nicolas V, Siglow V, Piepho A, Brockhoff C, Koschik DH, Spielmann RP: The diagnosis of thoracic aortic dissection by noninvasive imaging procedures. *N Engl J Med* 1993; **328**: 1-9
- 2) Petasnick JP: Radiologic evaluation of aortic dissection. *Radiology* 1991; **180**: 297-305
- 3) Luker GD, Glazer HS, Eagar G, Gutierrez FR, Sagel SS: Aortic dissection: Effect of prospective chest radiographic diagnosis on delay to definitive diagnosis. *Radiology* 1994; **193**: 813-819
- 4) Earnest F IV, Muhm JR, Sheedy PF II: Roentgenographic findings in thoracic aortic dissection. *Mayo Clin Proc* 1979; **54**: 43-50
- 5) Itzhak Y, Rosenthal T, Adar R, Rubinstein ZJ, Lieberman Y, Deutsch V: Dissecting aneurysm of thoracic aorta: Reappraisal of radiologic diagnosis. *Am J Roentgenol* 1975; **125**: 559-570
- 6) Beachley MC, Ranniger K, Roth FJ: Roentgenographic evaluation of dissecting aneurysms of the aorta. *Am J Roentgenol* 1974; **121**: 617-625
- 7) Lodwick GS: Dissecting aneurysms of the thoracic and abdominal aorta. *Am J Roentgenol* 1953; **69**: 907-925
- 8) Wyman SM: Dissecting aneurysms of the thoracic aorta: Its roentgen recognition. *Am J Roentgenol* 1957; **78**: 247-255
- 9) Smith DC, Jang GC: Radiological diagnosis of aortic dissection. *in* Aortic Dissection (ed by Doroghazi RM, Slater EE). McGraw Hill, New York, 1983; pp 71-132