

# 超音波断層法による正常冠動脈および川崎病冠動脈瘤の描出

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/8891">http://hdl.handle.net/2297/8891</a>

## 超音波断層法による正常冠動脈および 川崎病冠動脈瘤の描出

金沢大学医学部小児科学教室 (主任: 谷口 昂教授)

吉 田 均

(昭和56年1月21日受付)

**Key words** 超音波断層法, 川崎病, 冠動脈瘤

川崎病(急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群, MCLS)は1967年川崎によって初めて報告され, その主要症状は表1に示したごとくである<sup>1)</sup>. この症候群は当初, 予後良好な疾患と考えられ, 心血管異常については全く注目されていなかった<sup>1)</sup>. しかしその後, 突然死をきたした症例が報告されるようになり, その剖検所見では血栓形成を伴った冠動脈瘤が発見され, 重篤な合併症が存在することが判明した<sup>2)-4)</sup>. 厚生省MCLS研究斑の疫学調査では致命率は1~2%と報告された<sup>5)6)</sup>. さらに川崎病に冠動脈造影法が導入されると, 本症罹患児の20~30%に冠動脈瘤が造影され, 決してまれな合併症でないことがわかった<sup>7)-10)</sup>. この冠動脈瘤の確実な診断は冠動脈造影法に頼らざるをえないが, この

検査法は患児に種々の負担をかけ, 又, 事故や合併症の危険も皆無とはいえない<sup>11)12)</sup>. とくに病気の急性期や冠動脈病変を有する患児においては一層その危険性は増すと考えられる。又, 多くの施設ではスタッフの点や, 造影装置など設備面で全例に冠動脈造影法を施行するのは不可能と考えられる。

Weymanらは超音波断層法にて成人の左主冠動脈の描出が可能であると報告した<sup>13)</sup>. 著者らは同様の方法を用い, 乳幼児の冠動脈の描出を試み, その感度や信頼性について数年来検討を加えており, 川崎病冠動脈瘤の非観血的診断法としてはもっともすぐれた方法であろうと考えている。この研究の一部についてはすでに報告した<sup>14)</sup>が, さらに症例を重ね, 正常冠動脈の超音波断層像およびその描出率, 川崎病冠動脈瘤の超音波断層像およびその描出能などについて多くの知見を得ることができたので報告する。

Table 1. Major symptoms in Kawasaki disease

- 1) Fever lasting more than five days.
- 2) Indurative edema of hands and feet followed by membranous desquamation from fingertips.
- 3) Polymorphous exanthem of trunk without vesicles or crusts.
- 4) Hyperemia of conjunctivae.
- 5) Dry, red, and fissured lips, strawberry tongue, and redness of oropharynx.
- 6) Nonpurulent swelling of the cervical lymph node.

### 対象および方法

対象は川崎病に罹患した小児170名で, 川崎病の診断は厚生省MCLS研究斑作成の診断の手びき<sup>15)</sup>に従った。症例の内訳は男児98名, 女児72名, 年齢は生後2ヶ月より8才までである。又, コントロールグループは本症の既往のない正常児41名, 年齢は生後2ヶ月より6才までで, 男児22名, 女児19名である。

装置はアロカ製機械走査型セクタ超音波断層装置(Aloka SSD 1000 with ASU 25 Handscanner and USM 6B Amplifier)を用いた。スキャナーには3.0MHz, 焦点距離7.5cmのトランスデューサーが内蔵され, これが機械的に走査され, 1秒あたり10~30

Two-dimensional Echocardiographic Visualization of Both Normal Coronary Arteries and Coronary Aneurysms in Kawasaki Disease. **Hitoshi Yoshida**, Department of Pediatrics, (Director: Prof. N. Taniguchi), School of Medicine, Kanazawa University.

コマの像を描く。断層像はボラロイドカメラおよび16mmシネカメラにて記録した。シネフィルムは現像後、real time, slow motion およびコマ送りにて検討した。

患児は仰臥位あるいは左側臥位とし、スキャナーを胸骨左縁第3ないし第4肋間に置き、冠動脈を描出した。この部位からの描出が困難な症例では胸骨左縁第2肋間や心尖部から描出を試みた(図1)。

超音波断層図は扇形に映像され、扇のかなめがスクリーンの上に来るように描かれる。そして断層図の上方から下方へ右室、大動脈、左房の順で描かれ、心臓の左側は向って右に、右側は向って左に描かれる。したがって、断層像は心臓を患児の足の方から見上げたように描かれることになる(図1)。

左冠動脈の近位部(左主冠動脈、左前下降枝の起始部および左回旋枝の起始部)は解剖学的には left

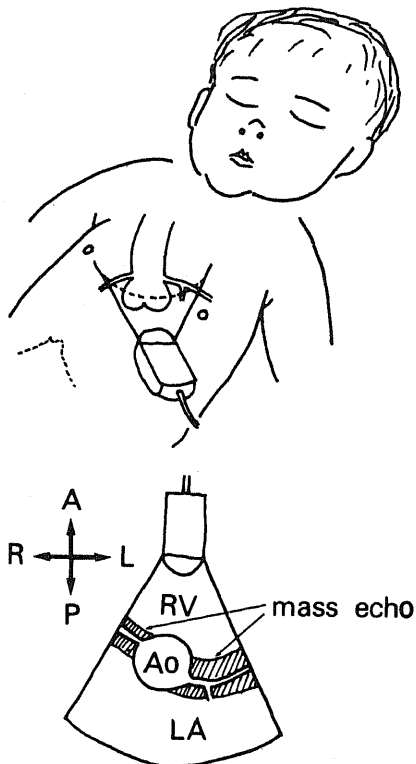


Fig. 1. The upper illustration shows the position of the echocardiographic scanner. The lower illustration is a diagrammatic representation of the area encompassed by the two-dimensional section. RV=right ventricle, Ao=aorta, LA=left atrium, A=anterior, P=posterior, R=right, L=left.

coronary fossaといわれる space に存在し、その上方には主肺動脈、後方には左房、下方には左室流出路、内方には大動脈起始部が位置している<sup>10</sup>。超音波スキャナーにて大動脈起始部を輪切りにすると、大動脈がスクリーンに正円形に描出され、その左方に接して mass echo が現われる(図1)。この mass echo は主として left coronary fossa の脂肪組織に由来すると考えられる。左冠動脈近位部はこの mass echo 内に存在するのでこの中を探索すると左冠動脈が細長い echo-free structure として描出されるであろう。

右冠動脈近位部は right coronary fossa の脂肪組織内に存在し、その前下方には右室流入路、後方には右房、上方には右心耳、内方には大動脈起始部が位置

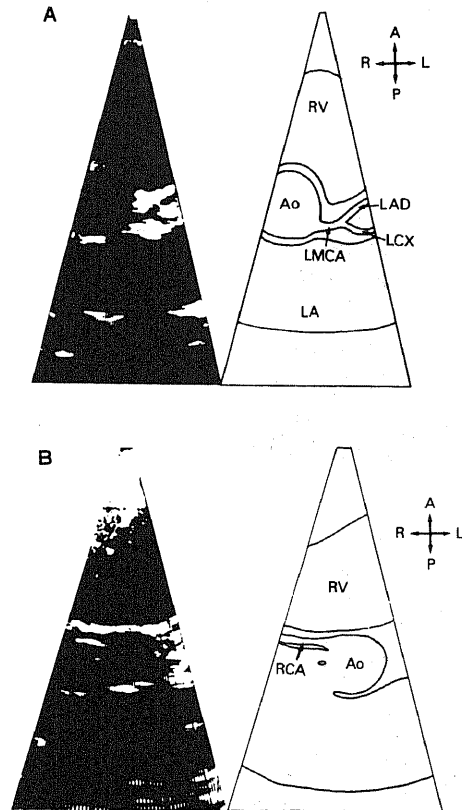


Fig. 2. Echocardiographic representation of normal coronary arteries in 1-year-old girl. RV=right ventricle, Ao=aorta, LA=left atrium, LMCA=left main coronary artery, LAD=left anterior descending branch, LCX=left circumflex branch, RCA=right coronary artery, A=anterior, P=posterior, R=right, L=left.

している<sup>16)</sup>。超音波スキャナーにて大動脈起始部を輪切りにし、大動脈の右前方に注視すると、大動脈に接してもう一つの mass echo が描かれる (図 1)。この mass echo の中を探索すると右冠動脈が細長い echo-free として描かれよう。もし左右冠動脈近位部に動脈瘤が存在するならば、これらの mass echo 内に異常な echo-free space が出現するはずである。冠動脈造影は超音波断層法にて動脈瘤が疑われた症例および、超音波断層法では正常冠動脈像であったが、臨床症状が重篤で冠動脈瘤合併の恐れのある症例に施行した<sup>10)17)18)</sup>。冠動脈造影は大動脈弁直上での造影剤発射にて行った。

### 成 績

図 2 - A は 1 才女児の正常左冠動脈の超音波断層像である。冠動脈は大動脈腔の左後部より起始し、左方へ 6 mm 走行のち、前方へ左前下降枝、後方へ左回旋枝を分岐している。左前下降枝は 8 mm、左回旋枝は

6 mm にわたって描出されている。左冠動脈がもっともよく描出された症例 (図 3 - A) では冠動脈開口部より左前降枝へ 25 mm にわたって描出可能であった。コントロールグループの正常左冠動脈の描出率は左主冠動脈 41 名 (100%)、左前下降枝 36 名 (88%)、左回旋枝 7 名 (17%) であった。左回旋枝は左前降枝に比べ描出率は低く、又、描出されても数ミリ程度であった。なお左回旋枝が描出できなかった症例では便宜上、左冠動脈開口部より乳児では 5 mm 以上、幼児では 8 mm 以上描出できた場合、左前下降枝が描出できたものとした。

図 2 - B は 1 才女児の右冠動脈の超音波断層像である。右冠動脈は大動脈腔の右前部より起始し、8 mm 先まで描出されている。右冠動脈がもっとも良く描出できた症例 (図 3 - B) では起始部より 10 mm 先まで描出された。右冠動脈は解剖学的には胸骨の後方に位置しており、超音波ビームは骨組織を通過できない欠点があるため胸骨左縁よりビームを斜めに投入しなければならず、左冠動脈に比べ描出に困難を感じる場合があった。コントロールグループ 41 名の右冠動脈の描出率は 73% であった。以上のごとく正常左右冠動脈は細長い echo-free structure として描出され、後に述べる動脈瘤の断層像とは明らかに異なる所見であった。

川崎病児 170 名においても正常児とほぼ同頻度で冠動脈が描出された。図 4 - A, B は生後 8 ヶ月の本症罹患児の超音波断層図である。左冠動脈は起始部より 15 mm 末梢まで描出されたおり、ここには動脈瘤の所見はない。右冠動脈も起始部より 10 mm 先まで描出されているが、やはり動脈瘤の所見はない。同症例の冠動脈造影 (図 4 - C) では冠動脈は正常であり、動脈瘤は冠動脈近位部にも末梢部にも存在しない。この症例のように超音波断層法で正常冠動脈が描出されたが、臨床症状が重篤であったため冠動脈造影を施行した症例が合計 7 例あった。しかし、いずれの症例も冠動脈末梢部も含め、動脈瘤の所見はなかった。

冠動脈瘤は超音波断層法にて 170 名中 15 名に描出された。図 5 - A は 2 才女児の断層図であるが、大動脈の左方に大動脈腔に匹敵する大きさの echo-free space が描出され、その内腔は大動脈腔と連続している。これは左主冠動脈より左前下降枝に及ぶ動脈瘤と考えられる。又、大動脈の右前方 (図 5 - B) にも echo-free space があり、その内腔は大動脈腔と連続しており、右冠動脈瘤と考えられる。同症例の冠動脈造影 (図 5 - C) では左右冠動脈近位部に動脈瘤が造影されている。左の動脈瘤は左主冠動脈に始まり、左前下降枝と左回旋枝にまたがるものであり、右の動脈瘤は左よ

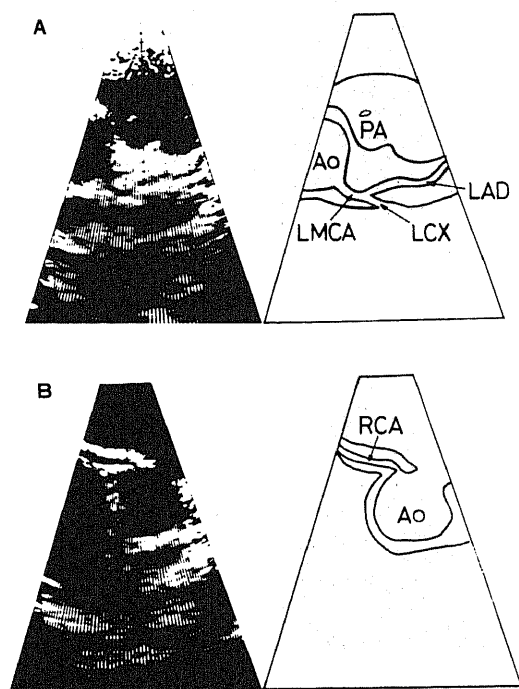


Fig. 3. Echocardiographic representation of normal coronary arteries in 4-year-old girl. PA=pulmonary artery, Ao=aorta, LMCA=left main coronary artery, LAD=left anterior descending branch, LCX=left circumflex branch, RCA=right coronary artery.

りもさらに大きく拡大している。図6は1才女児の断層図であるが、大動脈の左方に2ヶの echo-free space が描出され、小さい方は大動脈腔と連続性があり、左主冠動脈の動脈瘤と考えられる。大きい方は左前下降枝の動脈瘤と考えられる。大動脈の右前方にある echo-free space は右冠動脈瘤と考えられ、その内腔は大動脈腔と通じている。この症例は不幸にも心筋梗塞にて死亡し、その剖検所見は全部で4ヶの動脈瘤を示し、それぞれ左主冠動脈、左前下降枝、左回旋枝および右冠動脈に存在した。左前下降枝の大きな動脈瘤は血栓により完全に閉塞していた。これらの剖検所見は左回旋枝の動脈瘤を除いて超音波断層所見とよく一致した。図7-Aは4才女児の超音波断層図であるが、左前下降枝が紡錘形に近い形に拡張している。同症例の右冠動脈(図7-B)はバルーン状に大きく脹らんでいる。図8-Aは1才男児の左冠動脈像である

が、左前下降枝が軽度で紡錘状に拡張している。冠動脈造影(図8-B)にても同様の所見が得られ、超音波断層法は小さな動脈瘤の検出も可能であることが示された。動脈瘤の形態は種々で、バルーン状に大きく脹らんだもの、紡錘状のもの、円筒状のものなどがあったが、超音波断層法はその形態を正しく描出した。動脈瘤は正常冠動脈に比べ、ずっと描出が容易で、多くの場合、超音波スキャナーを当て、スクリーンを一瞥のちすぐ動脈瘤と判定できた。

超音波検査は急性期には1週に1度の割りで実施した。図9-Aは1才男児の発病10日目の左冠動脈像であるが、冠動脈は拡張しておらず動脈瘤の所見はない。ところが7日後の発病17日目の断層図(図9-B)では左冠動脈が全体に円筒状に拡張しており、この1週間のあいだに動脈瘤が形成されたものと考えられる。なおこの症例では左回旋枝がとくに長く10 mm描出

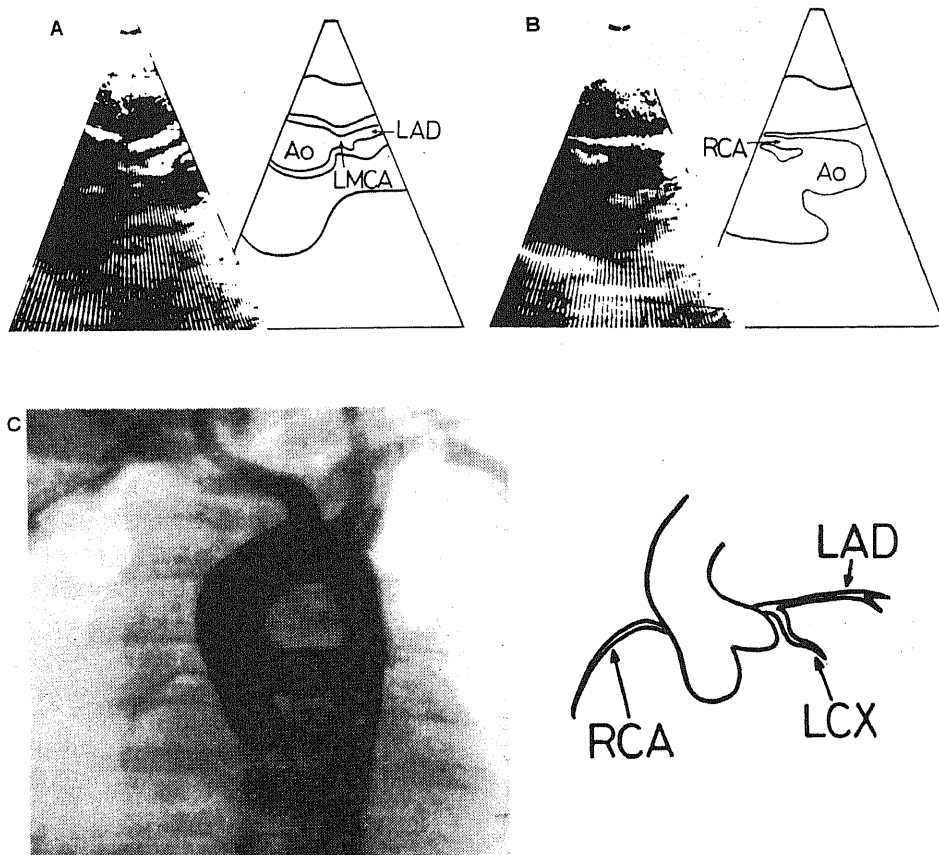


Fig. 4. Two-dimensional echocardiograms and coronary angiogram of 8-month-old boy with Kawasaki disease. Ao=aorta, LMCA=left main coronary artery, LAD=left anterior descending branch, RCA=right coronary artery, LCX=left circumflex branch.

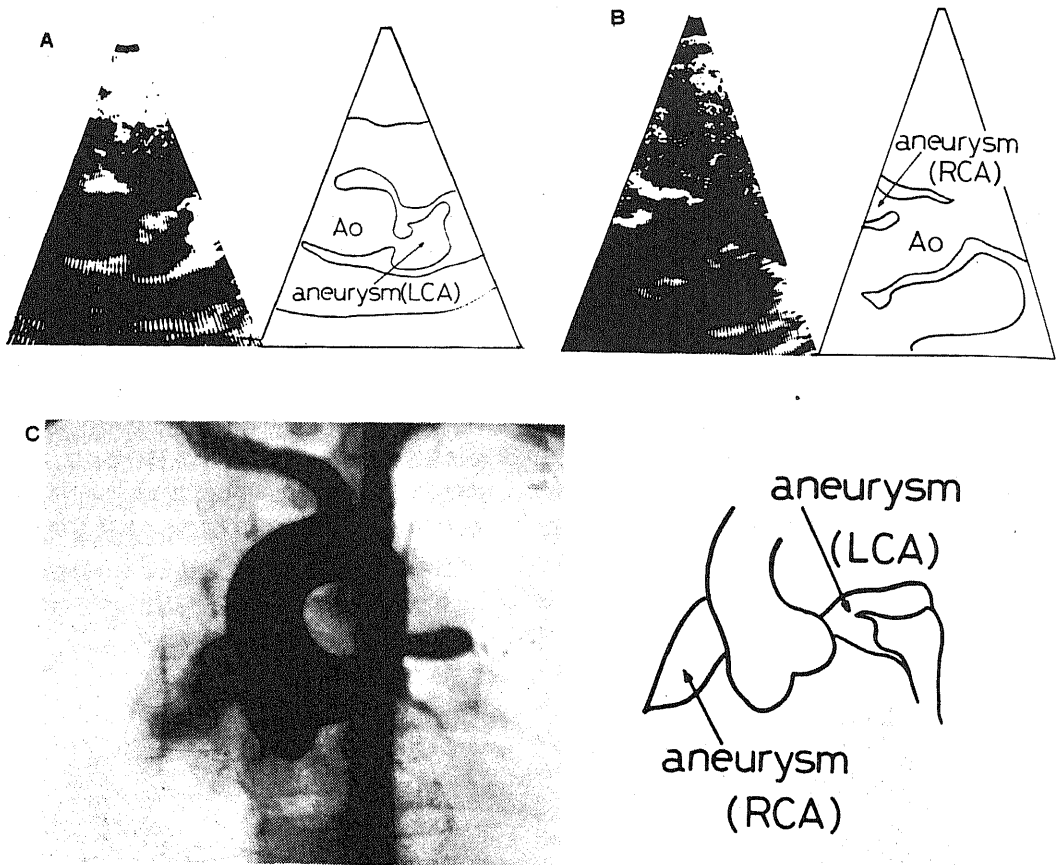


Fig. 5. Two-dimensional echocardiograms and angiogram of 2-year-old girl with Kawasaki disease. Ao=aorta, LCA=left coronary artery, RCA=right coronary artery.

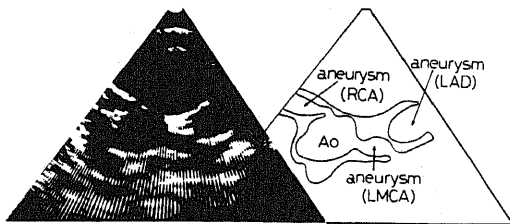


Fig. 6. Echocardiographic representation of coronary aneurysms in 1-year-old girl with Kawasaki disease. Ao=aorta, LMCA=left main coronary artery, LAD=left anterior descending branch, RCA=right coronary artery

され、この部位には動脈瘤はなかった（図9-C）。

図10-Aは初め右冠動脈瘤を疑った症例であるが、断層面を少し変えることにより正常右冠動脈（図10-B）が描出された。動脈瘤と思われた echo-free space の後壁エコーは、断層面を腹側へ向けることにより三尖弁エコーへと移行し、三尖弁輪エコーと考えた。又、動脈瘤の前壁のように見えたエコーは right coronary fossa の脂肪組織由来のエコーと考え、これを偽陽性とした。今回の研究での偽陽性例はこの1例のみであった。

#### 考 察

川崎病に罹患した小児を取り扱う場合、臨床医がもっとも注意を払わねばならない点は合併症としての冠動脈病変である<sup>12)</sup>。冠動脈瘤の存在は患児を常に心筋梗塞の危険にさらすことになる。この冠動脈瘤の早期

診断と心筋梗塞の予防は小児科医に課せられた大きな課題であろう。現在、冠動脈瘤の確実な診断には冠動脈造影法がもっともすぐれている<sup>7)~9)</sup>。しかしこの方法は侵襲的な検査で、必ずしも安全とはいえず<sup>11)</sup>、しかも急性期には実施できないため早期診断の点で限界がある。このことは、本症の死亡例の大多数が急性期から回復期に生じている<sup>19)20)</sup>ことを考え合わせると、冠動脈造影法の大きな弱点と考えられる。一方、超音波断層法は非侵襲的方法であり、患児に負担をかけず、又、本症の急性期にも安全に検査ができ、その後も繰り返し実施できる利点を有している。さらに今回の研究でその感度や信頼性に関してもたいへんすぐれた方法であることが証明された。

非観血的に冠動脈瘤の有無を予知する方法として超音波断層法のほかに、浅井らによって作成された“冠動脈造影の適応を決定するためのスコア表”がもっとも普及しており、多くの小児科医に利用されている<sup>10)12)</sup>。これは臨床症状や簡単な検査からスコア点数

を付け、それによって得られる総点数より、冠動脈瘤を予知する方法で、信頼性の高い方法であると報告された。この方法は高価な設備や高度のテクニックを必要とせず、どこの施設でも簡単に利用できる点で有用な方法と考えられ、著者らも超音波検査と併せ、スクリーニングとして利用している。ただ著者らの経験では必ずしも信頼性の高い方法とはいえない。冠動脈瘤を残していないとされる低いスコア点数にもかかわらず、超音波検査にて冠動脈瘤が描出され、冠動脈造影検査にて確認された症例が4例あった。この方法のみでは見逃される例が他施設からも報告されており、スコア表の改訂を必要としよう<sup>17)18)</sup>。又、この方法は、発病後何日間か経過しなければ完全なスコアリングできない欠点があり、さらに、種々の事情でスコア表のための検査が不十分で、これを利用すること自体が困難な場合もあろう。

乳幼児の正常冠動脈は内径が起始部で1~2mm程度しかなく、超音波装置の分解能から考えると、非常に

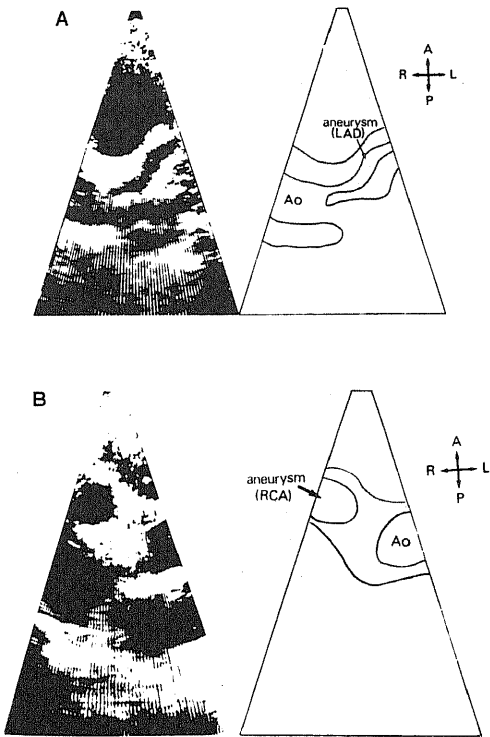


Fig. 7. Echocardiograms of 4-year-old girl with Kawasaki disease. Ao=aorta, LAD=left anterior descending branch, RCA=right coronary artery, A=anterior, P=posterior, R=right, L=left.

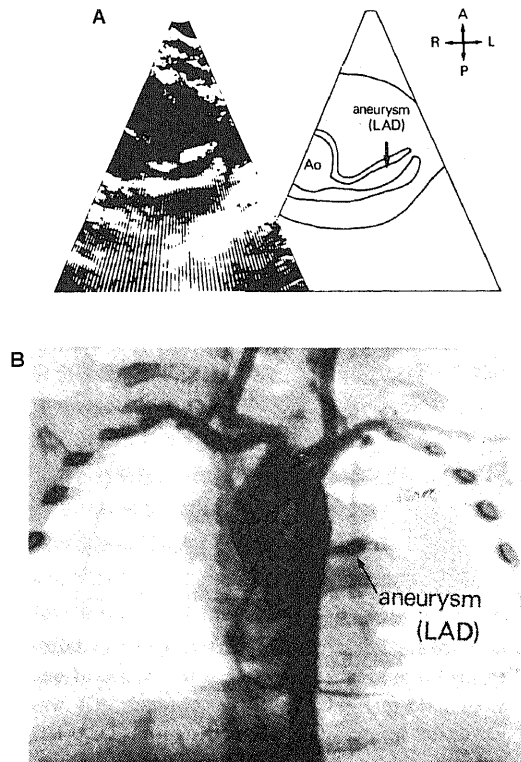


Fig. 8. Echocardiogram and coronary angiogram of 1-year-old boy with Kawasaki disease. Ao=aorta, LAD=left anterior descending branch.

細い構造物である。したがって、これを描出するにはすぐれた分解能を有する装置が必要である。八代らは、

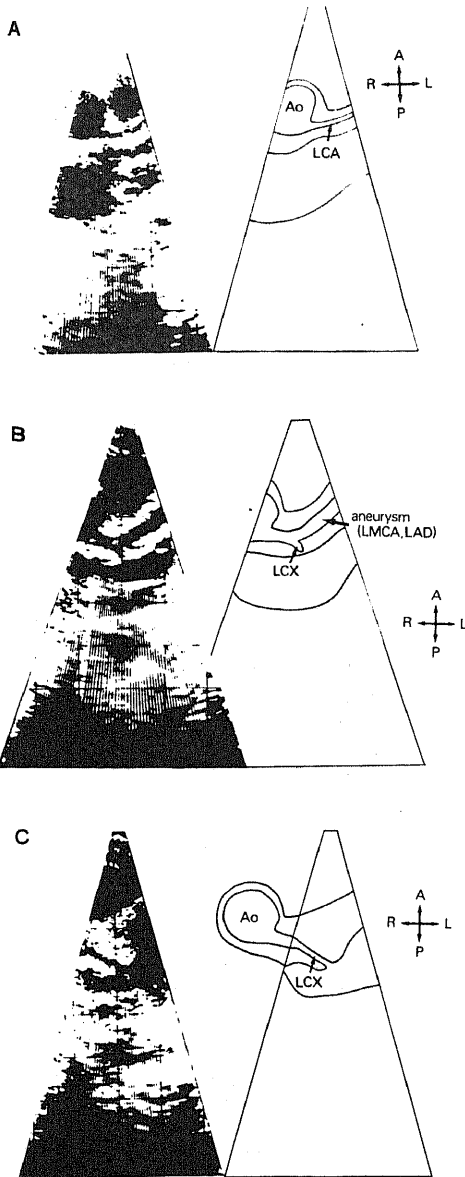


Fig. 9. Normal left coronary artery (A) was transformed into an aneurysm (B) in the course of one week. Normal left circumflex branch (C) was visualized in a relatively long distance. LCA=left coronary artery, LCX=left circumflex branch, LMCA=left main coronary artery, LAD=left anterior descending branch, A=anterior, P=posterior, R=right, L=left.

電子走査型リニアスキャンを用い、乳幼児の正常左主冠動脈を30例中25例(83%)に描出した<sup>21)</sup>。そして、この装置は、現在もっとも普及している電子走査型セクタスキャンに比べ、超音波ビームの近距離部の解像力がすぐれているため、冠動脈の描出に適していると述べている。しかし著者らの同装置での経験では、電子走査型装置は、リニア型にしてもセクタ型にしても分解能の点で機械走査型より明らかに劣っており、今回の研究で得られたような鮮明な像を得ることは困難であった。著者の考えでは、冠動脈の描出には現時点では機械走査型装置がもっともすぐれているであろう。又、この機械走査型はセクタ角度可変型で、角度を狭くするほど画面上のビーム線が密となり、断層像をさらに鮮明にできる利点がある。

乳幼児の正常冠動脈は細い血管である上に、心臓の

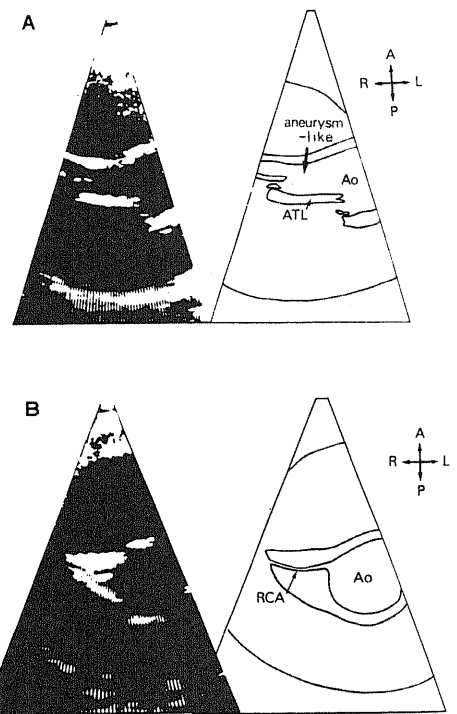


Fig. 10. A false positive study: The echo-free space (large arrow) looks like a right coronary aneurysm (A). But, normal coronary artery was visualized by changing the two-dimensional plane (B). Ao=aorta, ATL=anterior tricuspid leaflet, RCA=right coronary artery, A=anterior, P=posterior, R=right, L=left.



周期にしたがってかなり動くため、超音波ビームで冠動脈を心臓の全周期にわたって捕えることは困難である<sup>13)14)</sup>。その上、呼吸運動に合わせて心臓の位置が変化するため、冠動脈が描出されている期間は限られてくる。又、吸気時には拡張した肺が心臓の前面にはいり込むため、像が不鮮明となる。したがって、一枚のポラロイド写真を撮るのも容易でなく、又、このようにして撮られた静止画像のみから冠動脈瘤の有無を判定するのは危険である。著者は冠動脈瘤の診断には real time での観察がもっとも重要であると考えている。

超音波断層法で左右冠動脈近位部の正常像が得られた症例のうち7名に冠動脈造影検査を施行したが、冠動脈近位部にも、超音波のとどかない末梢部にも動脈瘤はなかった。加藤らや石原らは、川崎病冠動脈瘤の好発部位は左右冠動脈の起始部および左主冠動脈が左前下降枝と左回旋枝に分岐する部位であり、冠動脈末梢部にのみ生ずることは少ないと報告している<sup>9)15)</sup>。尾内らは冠動脈近位部の栄養血管の分布の特殊性が動脈瘤発生に関与しているかもしれないと推測している<sup>22)</sup>。このように冠動脈瘤の好発部位と超音波断層法の描出可能部位が丁度一致するため同方法の有用性が高いと考えられる。もし、超音波検査で正常冠動脈が描出された場合、その症例は冠動脈末梢部も含めて動脈瘤を有している可能性はかなり低いと考えられる。

冠動脈瘤は超音波断層法にて15名に描出され、その部位、大きさおよび形態に関して冠動脈造影や剖検所見とよく一致した。冠動脈瘤は正常冠動脈に比べ、一般にかなり大きいため描出がずっと容易であり、又、軽度に拡張した動脈瘤でも鮮明に描出できる。動脈瘤の壁は一般に肥厚しており<sup>20)</sup>、そのため超音波エコーの反射が良好になっているのも描出を容易にしている一因であろう。

冠動脈瘤の発生時期に関しては、死亡例の検討から発病10日以降と考えられている<sup>19)20)</sup>が、正確なことは不明である。今回の症例のうち1例に冠動脈瘤の発生段階を見ることができ、11～19病日のあいだに動脈瘤が生じたものと推定できた。三沢らは川崎病8例に急性期のほぼ毎日超音波検査を行ったところ、2例で9～13病日に動脈瘤が出現したと報告している<sup>23)</sup>。動脈瘤の発生時期や発生過程を追うには、急性期でも支障なく検査できる超音波断層法がもっとも適しているであろう。又、この方法は、一旦できた動脈瘤の経過観察上も有力な方法となろう。小池らは1～2年の間隔を置いて2回冠動脈造影を施行したところ、前回存在した動脈瘤が消失したり、縮小した例が多数みられたと報告した<sup>24)</sup>。今回の症例中、2回目の冠動脈造影を

施行した症例は1例であるが、その症例では左右冠動脈近位部にあった2ヶの動脈瘤は超音波断層法では消失しており、冠動脈造影でもその部位は正常像を呈していた。そのほかにも超音波断層法で3例に動脈瘤の縮小を見ている。このように動脈瘤の経過観察には頻回に実施可能な超音波検査法が最適であろう。又、この動脈瘤の退縮の機序に関する研究にも将来役立つかもしれない。

吉川らは、肺動脈後壁、左心耳、三尖弁およびその付属構造物を冠動脈瘤エコーと見誤る恐れがあり、その鑑別には大動脈腔と冠動脈瘤の内腔とにつながりがあるか否かが重要であると述べている<sup>25)</sup>。著者の偽陽性例では、動脈瘤のごとく見えた echo-free space と大動脈腔には連続性があり、いかにも動脈瘤様であったが、断層面の移動により正常右冠動脈が描出でき、鑑別できた。又、断層面を腹部方向へスキャンングすることにより、動脈瘤後壁エコーは実は三尖弁輪部エコーであることがわかった。このような偽陽性の鑑別には、正常冠動脈を描出することや、スキャンングにて断層面をかえてみることも大切であろう。

超音波断層法の一つの限界は、冠動脈狭窄病変の描出であろう。竹内らは本症罹患児に選択的冠動脈造影を施行し、冠動脈の動脈瘤への流入部位や流出部位に有意の狭窄が存在していることが多いと報告している<sup>26)</sup>。成人の左主冠動脈の動脈硬化性狭窄は超音波断層法にて描出可能であったとの報告<sup>13)27)</sup>があるが、乳幼児の冠動脈は成人に比し、かなり細く、その狭窄病変を描出することは現在の装置の分解能の限界を越えており、非常に難しいであろう。現在、一部の施設で本症児に大動脈冠動脈のバイパス手術が施行されている<sup>26)28)</sup>が、その手術適応を決めるには冠動脈狭窄の程度やその部位、側副路の状態あるいは末梢冠動脈の病変の有無の把握が必要であり、選択的冠動脈造影は欠かすことのできない方法である。

超音波断層法のもう一つの限界は末梢側冠動脈瘤の描出であろう。保崎らは、冠動脈造影法にて左右冠動脈の末梢に各1ヶの小動脈瘤を認めた症例を報告している<sup>17)</sup>が、このような例は超音波断層法では検出できないであろう。末梢冠動脈にのみ動脈瘤が生ずる頻度は少ないといっても、もし、超音波検査で異常なしとされた症例がその後重大な結果を招いたとすれば、これは見過すことのできない欠点であろう。現在、著者らはこの欠点を補うため、剣状突起下アプローチを用いて心臓を各種断層面で切り末梢側冠動脈瘤の描出を試みており、もし実用できるものであれば超音波検査の信頼度はさらに高まるものと確信している。

## 結 輪

超音波断層法を用いて乳幼児の正常冠動脈および川崎病冠動脈瘤の描出を試みた。超音波スキャナーを胸骨左縁に置き、大動脈を輪切りにするように断層面を設定すると、左右冠動脈の近位部が細長い echo-free structure として描出された。41名の正常乳幼児では左主冠動脈が全例(100%)に描出でき、左前下降枝は36名(88%)、左回旋枝は7名(17%)、右冠動脈は30名(73%)に描出できた。170名の川崎病罹患児では15名に冠動脈瘤が大きな echo-free space として描出された。この15名はいずれも冠動脈造影や剖検にて動脈瘤が確認された。又、超音波断層法にて正常冠動脈が描出された7名に冠動脈造影を施行したが、冠動脈には末梢部も含め動脈瘤はなかった。このように、超音波断層法は川崎病冠動脈瘤の検出には非常にすぐれた方法であろうと思われた。

稿を終えるに臨み、御指導と御校閲を賜りました恩師谷口昂教授に深甚なる感謝の意を表します。また、多大な御協力をいただきました小児科循環器グループの諸先生および教室員各位に心より謝意を表します。

## 文 献

- 1) 川崎富作：指趾の特異的落屑を伴う小児の急性熱性皮膚粘膜リンパ腺症候群。アレルギー, 16, 178 - 222 (1967).
- 2) 奥平雅彦：剖検よりみた小児の急性死。小児科診療, 34, 398 - 404 (1971).
- 3) 出口雅経, 西森一正：突然死をきたした急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群の1剖検例。小児科臨床, 24, 2984 - 2988 (1971).
- 4) 草川三治, 浅井利夫, 福島敦子：MCLSの心性急性死について。小児科, 14, 1110 - 1118 (1973).
- 5) 神前章雄, 川崎富作, 大川澄男, 菌部友良, 田中昇, 重松逸造, 根津尚光, 永松一明, 鈴木, 水江日出民, 大石康男, 村田光範, 浅井利夫, 出口雅経, 有馬速水, 榎田 実：急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群死亡例検討会。小児科臨床, 16, 2546 - 2559 (1971).
- 6) 濱島義博, 川崎富作, 草川三治, 重松逸造, 篠塚輝治, 神前章雄：最近のMCLSを語る。小児科, 15, 204 - 214 (1974).
- 7) 浅井利夫, 草川三治：急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群(MCLS)の冠動脈造影所見。日本医事新報, 2594, 37 - 40 (1973).
- 8) 加藤裕久, 小池茂之：小児急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群の冠動脈病変。日本医事新報, 2605, 37 - 40 (1974).
- 9) 加藤裕久, 小池 茂, 山本正士, 伊藤裕士, 矢野英二：MCLSにおける冠動脈病変。冠動脈造影による検討。小児科臨床, 27, 789 - 800 (1974).
- 10) 浅井利夫, 木口博之, 渡辺千春, 草川三治：川崎病(MCLS)の心臓障害に関する研究—特に冠動脈造影の適応について—。小児科臨床, 29, 1086 - 1092 (1976).
- 11) Adams, D. F., Fraser, D. B. & Abrams, H. L. : The complications of coronary arteriography. Circulation, 48, 609-618 (1973).
- 12) 草川三治, 浅井利夫, 松井 光：MCLSにおける合併症の対策。小児科, 21, 223 - 228 (1980).
- 13) Weyman, A. E., Feigenbaum, H., Dillon, J. C., Johnston, K. W. & Eggleton, R. C. : Noninvasive visualization of the left main coronary artery by cross-sectional echocardiography. Circulation, 54, 169-174 (1976).
- 14) Yoshida, H., Funabashi, T., Nakaya, S. & Taniguchi, N. : Mucocutaneous lymph node syndrome. A cross-sectional echocardiographic diagnosis of coronary aneurysms. Am. J. Dis. Child., 133, 1244-1247 (1979).
- 15) 石原純一, 浅井利夫：川崎病の胸部X線所見。臨床放射線科, 23, 905 - 912 (1978).
- 16) McAlpine, W. A. : Heart and coronary arteries. p133 - 150, Splinger - Verlag, New York, 1975.
- 17) 保崎純郎, 安部信三, 伊藤三吾：MCLS患児のスコア表についての検討成績。小児科臨床, 31, 767 - 770 (1978).
- 18) 清沢伸幸, 尾内善二郎, 羽場重允, 浜岡建城, 高松哲郎, 島津伸一郎, 楠 智一：MCLS患児における冠動脈造影適応の検討。小児科, 21, 55 - 59 (1980).
- 19) 大川澄男, 川崎富作, 神前章雄, 柳川 洋, 志毛ただ子, 重松逸造：急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群(MCLS)死亡例の検討。小児科診療, 38, 608 - 614 (1975).
- 20) Fujiwara, H. & Hamashima, Y. : Pathology of the heat in Kawasaki disease. Pediatrics, 61, 100-107 (1978).
- 21) 八代公夫, 平石 聡, 草野正一, 李 升圭, 古木量一郎, 高木敦子, 鈴木君枝：MCLSと冠動脈瘤の新しい検査。—超音波心断層法による冠動脈瘤の検出—小児科, 20, 231 - 237 (1979).

- 22) Onouchi, Z., Tomizawa, N., Goto, M., Nakata, K., Fukuda, M. & Goto, M. : Cardiac involvement and prognosis in acute mucocutaneous lymph node syndrome. *Chest*, **68**, 297 - 301 (1975).
- 23) 三沢仁司, 楫野恭久, 広瀬 修, 木島良民, 竹内衛, 小野安生, 山田 修, 新垣義夫, 龍神美穂, 谷本猛, 木幡 達, 越後茂之, 馬場 清, 神谷哲郎: 川崎病後の冠動脈瘤発見のための心断層エコー図の有用性について. 第16回日本小児循環器研究会抄録集, p230 - 231 (1980).
- 24) 小池茂之, 加藤裕久, 富永 薫, 久田直樹, 武谷茂: MCLS 冠動脈瘤の自然歴. 治癒の可能性. *小児科*, **16**, 855 - 859 (1975).
- 25) Yoshikawa, J., Yanagihara, K., Owaki, T., Kato, H., Takagi, Y., Okumachi, F., Fukaya, T., Tomita, Y. & Baba, K. : Cross-sectional echocardiographic diagnosis of coronary artery aneurysms in patients with the mucocutaneous lymph node syndrome. *Circulation*, **59**, 133 - 139 (1979).
- 26) 竹内靖夫, 城間賢二, 須磨幸蔵: 川崎病の冠動脈病変の外科治療. *小児内科*, **12**, 97 - 102 (1980).
- 27) Ogawa, S., Chen, C. C., Hubbard, F. E., Pauletto, F. J., Mardelli, T. J., Morganroth, J., Dreifus, L. S., Akaishi, M. & Nakamura, Y. : A new approach to visualize the left main coronary artery using apical cross-sectional echocardiography. *Am. J. Cardiol.*, **45**, 301 - 304 (1980).
- 28) Kitamura, S., Kawashima, Y., Fujita, T., Mori, T., Oyama, C., Fujino, M., Kozuka, T., Nishizaki, K. & Manabe, H. : Aortocoronary bypass grafting in a child with coronary artery obstruction due to MCLS. Report of a case. *Circulation*, **53**, 1035 - 1040 (1976).

**Two-dimensional Echocardiographic Visualization of both Normal Coronary Arteries and Coronary Aneurysms in Kawasaki Disease.** Hitoshi Yoshida, Department of Pediatrics, School of Medicine, Kanazawa University, Kanazawa 920. — *J. Jusen Med. Soc.*, **90**, 160–170 (1981).

**Key words:** Two-dimensional echocardiography, Kawasaki disease, Coronary aneurysm.

#### Abstract

The two-dimensional echocardiographic technique for detecting coronary aneurysms of Kawasaki disease was examined. When cutting the aortic root in round slices by the echocardiographic scanner on the parasternal approach, each of the right and left coronary arteries was imaged as a linear echo-free structure arising from the aortic root. Of 41 normal subjects, the left main coronary artery was imaged in all (100%), the left anterior descending branch in 36 (88%), the left circumflex branch in 7 (17%), and the right coronary artery in 30 (73%). Of 170 patients with Kawasaki disease, coronary aneurysms were detected as large echo-free spaces in 15 patients who proved later to have these lesions by coronary angiography or autopsy. In addition, in seven patients, whose echocardiograms demonstrated the coronary arteries to be normal, the angiographic studies showed that the coronary arteries were intact. These results suggested that the two-dimensional echocardiographic technique was a useful noninvasive diagnostic method for imaging the coronary arteries and the aneurysms in Kawasaki disease.