

201412022A

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業  
(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業)

## 成人先天性心疾患の診療体系の確立に関する研究

平成26年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 白石 公

国立循環器病研究センター小児循環器部

平成27年3月

厚生労働科学研究費補助金

循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業

(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策実用化研究事業)

## 成人先天性心疾患の診療体系の確立に関する研究

平成26年度 総括・分担研究報告

研究代表者 白石 公

国立循環器病研究センター小児循環器部

平成27年3月

## はじめに

小児循環器診療および心臓外科手術のめざましい進歩により、先天性心疾患患者の95%以上が救命されるようになった。その結果、心室中隔欠損や心房中隔欠損などの単純先天性心疾患だけでなく、完全大血管転位や単心室などの複雑先天性心疾患を含め、90%以上の先天性心疾患患者が成人期に達するようになってきた。現在日本には約45万人の成人患者がいるとされ、今後も年間約1万人の割合で増加する見込みである。しかしながら多くの患者は根治手術後も様々な問題を抱えており、疾患特有の遺残症や続発症により遠隔期に再手術が必要となることや、加齢とともに難治性不整脈や慢性心不全が出現して症状が悪化することも少なくない。さらにこれらの成人患者には、先天性心疾患術後の複雑な血行動態に、高血圧、肥満、糖尿病などの生活習慣病のリスク、女性では妊娠や出産に際するリスクが加わり大きな問題となる。また就労活動への困難、結婚に際しての不安や子どもへの遺伝的影響、生命予後に対する不安など、社会心理的問題も無視できない。

成人期に達した先天性心疾患患者の多くは、その複雑な血行動態のためにこれまで主に小児循環器医が継続的に経過観察を続けてきたが、患者数の増加と前述した成人特有の諸問題のため、小児循環器医での診療には質的にも量的にも限界に達してきている。またこれまで内科循環器学の中で成人先天性心疾患の診療が独立した診療研究分野として存在しなかったために、循環器内科医の多くはこの分野には不慣れなのが現状である。難治性不整脈、慢性心不全、外科治療、妊娠出産など集中治療が必要な症例には、循環器内科医、小児循環器医、心臓血管外科医、麻酔科医、産婦人科医、専門の看護師、臨床心理士などで構成される専門的なチームによる診療体制が不可欠である。また子どもへの遺伝的影響に対する遺伝子診断および遺伝カウンセリングも必要である。しかしながら現在日本に成人先天性心疾患を専門に扱うことのできる施設はほとんどない。

本研究では、今後患者数が増加の一途をたどる成人先天性心疾患の診療体制を全国的に確立するとともに、専門医師を養成するための教育体制構築を目指したガイドライン作成を行う。さらに成人先天性心疾患の診療および病態研究が循環器学の一分野として確立されることを目標とする。

## 目次

### I.主任研究者総括研究報告書

#### 成人先天性心疾患の診療体系の確立に関する研究

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 国立循環器病研究センター小児循環器部 白石 公 . . . . . | 1  |
| 資料1 . . . . .                     | 6  |
| 資料2 . . . . .                     | 17 |

### II.分担研究報告書

#### 1. 我が国における成人先天性心疾患の診療実態調査と遠隔医療支援システムの確立に向けた総合的研究

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 聖路加国際病院 心血管センター 丹羽公一郎 . . . . . | 21 |
| 資料1 . . . . .                   | 26 |
| 資料2 . . . . .                   | 30 |
| 資料3 . . . . .                   | 37 |

#### 2. 集学的診療による基幹施設の確立に向けて

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 東京大学 保健・健康推進本部 八尾 厚史 . . . . . | 49 |
| 資料1 . . . . .                  | 55 |

#### 3. 岡山大学 ACHD センター

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 岡山大学病院 循環器疾患集中治療部 赤木 禎治 . . . . . | 57 |
|-----------------------------------|----|

#### 4. 小児科における成人先天性心疾患診療と小児科からの移行に関する全国実態調査

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 横浜市立大学 医学部看護学科 落合 亮太 . . . . . | 65 |
| 資料1 . . . . .                  | 77 |
| 資料2 . . . . .                  | 86 |

#### 5. 教育プログラム、研修（小児循環器医、循環器医）のカリキュラム策定

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 富山大学医学部小児科 市田 蒨子 . . . . . | 97  |
| 資料1 . . . . .              | 103 |

#### 6. 診断別による成人先天性心疾患患者の心理・行動の特徴とその関連要因の検討

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 松井 三枝 . . . . . | 108 |
| 資料1 . . . . .   | 121 |

厚生労働科学研究費補助金  
循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業  
「成人先天性心疾患の診療体系の確立に関する研究」総括研究報告書  
研究代表者：白石 公 国立循環器病研究センター小児循環器部

近年、先天性心疾患患者の数多くが成人期に達するようになった。しかしながら、これらの小児科特有の疾患を抱えた成人患者を、今後どの科の医師がどのようにして診てゆくのかという移行医療のシステムは、日本には十分に整っていない。そのため小児科でも内科でも適切な診療を受けることができず、行き場を失う患者が全国各地で多発している。本研究では日本成人先天性心疾患学会、日本小児循環器学会、日本循環器学会とともに、成人先天性心疾患の診療体制の確立を押し進めるために、様々な角度から診療体制の構築をめざし研究と実行を行ってきた。本年度はとくに、1) 循環器内科医を中心とした全国規模の「ACHD ネットワーク」を基礎とした成人先天性心疾患の基幹施設の確立、2) 循環器内科医をはじめとする小児科から移行患者を受ける側の医師の診療参加への啓蒙、教育研修活動の普及、3) 独立した診療科として標榜するための専門医制度の確立、4) 患者が安心して医療を受けられるような医療保障制度の確立、などのシステムの構築について継続的に議論を行い、数多くの部分で実現してきた。成人期に達した小児科疾患の患者をどのようにして内科医師にバトンタッチもしくは共同診療するかの問題は、先進国すべてが抱える共通の医療問題である。しかしながら、医療制度や患者の医療に対する認識は各々の国により大きく異なるため、今後日本独自の移行医療の体制を築いてゆく必要がある。

分担研究者

|        |                           |
|--------|---------------------------|
| 市川 肇   | 国立循環器病研究センター・小児心臓外科       |
| 安田 聡   | 国立循環器病研究センター・心臓血管内科       |
| 森崎 隆幸  | 国立循環器病研究センター・分子生物学部       |
| 中西 宣文  | 国立循環器病研究センター・肺高血圧先端医療学研究部 |
| 大内 秀雄  | 国立循環器病研究センター・小児循環器部       |
| 池田 智明  | 三重大学医学部・産婦人科              |
| 中西 敏雄  | 東京女子医科大学・循環器小児科           |
| 丹羽 公一郎 | 聖路加国際病院・心血管センター・循環器内科     |
| 賀藤 均   | 国立成育医療研究センター・器官病態系内科・循環器科 |
| 八尾 厚史  | 東京大学医学部・保健健康推進本部          |
| 赤木 禎治  | 岡山大学附属病院・循環器疾患治療部         |
| 市田 露子  | 富山大学医学部附属病院・小児循環器内科       |
| 松井 三枝  | 富山大学大学院医学薬学研究部            |

研究協力者

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| 落合 亮太  | 横浜市立大学 医学研究科看護学専攻          |
| 城戸 佐知子 | 兵庫県立こども病院循環器科              |
| 檜垣 高史  | 愛媛大学医学部 小児総合医療センター 小児循環器部門 |

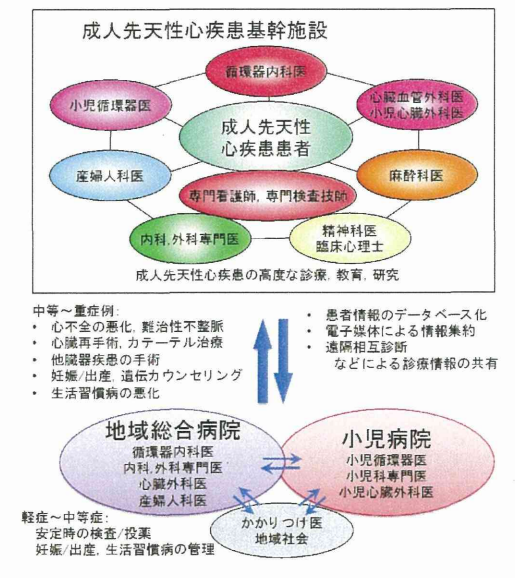
## A. B. 研究目的および方法

成人期に達した先天性心疾患患者は現在40万人以上存在し、毎年約1万人ずつ増加している。その中で通院や治療が必要な中等症以上の患者数は約15万人存在するとされ、今や先天性心疾患は、小児科領域だけでなく成人の循環器内科領域においても看過できない重要な診療分野となりつつある。これらの患者には、小児期に手術がなされた術後患者であるというだけでなく、成人期以降に加齢や生活習慣病の要素が加わってこれまでの医学で経験されたことのない複雑な病態を呈する。具体的には、年齢に伴う生活習慣病の影響(肥満、高血圧、糖尿病など)、再手術の適応、女性での妊娠出産の問題、社会自立の問題とそのサポート、精神心理学的な問題、遺伝の問題、などが複雑に絡み合い、これらの患者を総合的に診てゆくためには、小児循環器医のみならず、循環器内科医、内科専門医、心臓血管外科医、産婦人科医、麻酔科医、専門看護師、臨床心理士などからなる、縦割りではない複数の専門家の連携を必要とする集学的の診療体制を全国に確立させることが不可欠となる。本研究では、日本成人先天性心疾患学会、日本小児循環器学会、日本循環器学会と連携して、これまでに以下の項目に対して調査研究を行ってきた。

- 1) 全国の成人先天性心疾患患者の実態調査
- 2) 集学的な成人先天性心疾患のチーム診療の体系(小児循環器医、循環器内科医、心臓血管外科医、麻酔科医、産婦人科医、看護師、臨床心理士、遺伝カウンセリグなど)
- 3) 循環器内科医を中心とした全国規模の「ACHD ネットワーク」基幹施設の構築
- 4) 循環器内科医の診療参加への啓蒙、教育研修活動の普及
- 5) 成人先天性心疾患が独立した診療科で標榜するための専門医制度の確立
- 6) 成人先天性心疾患の病態解明研究とエビデンスの蓄積
- 7) 成人先天性心疾患患者の医療保障制度の確立支援

## 8) 成人先天性心疾患患者の社会心理的サポートの確立

本年度に行なわれた研究結果と診療体制構築のために実現してきた事業内容についてまとめる。



## C. 研究結果

### 1) 循環器内科医の参加促進 (ACHD ネットワークの構築)

本研究班では、東京大学医学部八尾厚史特任講師が主体となり自治医大永井良三学長に委員長をお願いして、循環器内科医による「ACHD ネットワーク」が立ち上がった。2014年7月現在で全国32施設が参加し、成人先天性心疾患患者の診療体制を構築しつつある。日本成人先天性心疾患学会、日本小児循環器学会、日本循環器学会、日本心臓病学会などが中心となり、本研究班およびACHD ネットワーク、日本循環器学会成人先天性心疾患部会などで、教育啓蒙活動と診療体制の確立に向けた努力を継続している。

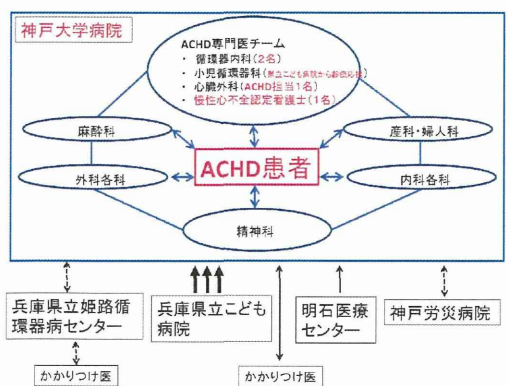
また若手循環器内科医の参加を促進するには、循環器内科の研修プログラムに、1ヶ月でも良いので小児循環器科をローテートすることも重要なことだと考えられる。実際それを機会に成人先天性心疾患診療に興味を持ち、診療に参加しようとする若手

医師が出現している。今後全国的このようなローテートシステムを広めてゆく必要がある。

さらには各地での診療体制構築に関して調査している間に分かったことは、とくに地方においては、各地域の大学病院の循環器内科の教授が成人先天性心疾患診療の必要性を認識し、トップダウンで診療を開始したところが成功している。そうすれば地域の関連病院が大学病院に追従する形で、地域地域に応じた形で患者の診療体制の構築を組むようになり、全体として成功に導かれるようである。この点からも、システムの構築には各科の協力体制が必要であるとともに、循環器内科のリーダー（教授）が危機意識を持ってこの問題に取り組んで行くかどうかが大きな鍵を握っていると言えよう。

## 2) 集学的診療グループの確立

ACHD ネットワークの進展に伴い、全国各地で、循環器内科を主体として成人先天性診療グループが構築されつつある。岡山大学では「成人先天性心疾患センター」が循環器内科の伊藤浩教授と赤木禎治准教授を中心として構築された。また、兵庫県では神戸大学医学部循環器内科と兵庫県立こども病院循環器科が共同で専門外来を開設した。同じような動きが、福岡市、鹿児島県、長野県でそれぞれの医療圏の状況に応じて行われている。

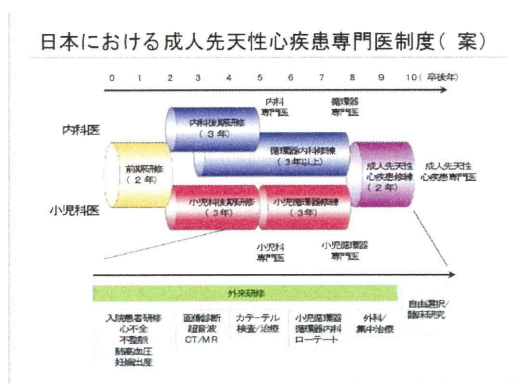


## 3) 循環器内科医の診療参加への啓蒙、教育研修活動の普及

日本循環器学会の学術委員会に「成人先天性心疾患部会」（部会長：赤阪隆史和歌山県立医科大学教授）が開設され、日本循環器学会でのプレナリーセッション、シンポジウム、教育セッション、ジョイントセッションなどにおいて成人先天性心疾患の話題を取り上げることに尽力している。また平成26年度から、日循の地方会で成人先天性心疾患の教育講演を行うことを実行し、若手医師の啓蒙に尽力している。更には日循専門医取得に関して、先天性心疾患の診療ウエイトを上げるべく、カリキュラムの変更を申請している。平成26年には全国各地で徐々に成人先天性心疾患の診療開始の機運が高まりつつある。

## 4) 専門医制度の確立に向けた活動

成人先天性心疾患の診療体制の構築において、日本を一步も二歩もリードしているアメリカでは、2012年12月には、成人先天性心疾患が米国専門医制度機構における20ある内科専門医の1つとして認められた。専門医トレーニングの内容も決まり、2015年より専門医試験が開始されることになっている。具体的には、内科医および小児科医ともに3年間の一般臨床を終えた後、3年間の循環器内科医および小児循環器医としての専門トレーニングを受けそれぞれの専門医の資格を得る。そこから2年間の成人先天性心疾患専門コースを修練して専門医試験を受けることになっている。2年間の修練メニューは施設により異なることが予想されるが、大まかな内容が提案されている。日本においても医師の研修制度はアメリカの制度を追従しているため、以下の図に示すような専門医の教育体制が提案されている。日本では日本専門医機構が主導する中、専門医制度の改革が行われようとしているが、成人先天性心疾患専門医の内容はこれから決められることになる。



### 5) 社会保障の充実に向けた活動

中等症および重症の先天性心疾患患者では、心不全や不整脈に対する内服、経過観察のためのカテーテル検査、CTやMRなどの画像検査、再手術などの高額医療の対象になる可能性が高い。しかしながら成人先天性心疾患患者に対する系統的な医療費補助制度はこれまでになく、難治性疾患の対象にも入っていなかった。これら患者の医療保障制度を改善するために、成人先天性心疾患学会、日本循環器学会、日本小児循環器学会、厚生労働省と連携し、患者の医療保障および社会保障の確立に向けて、今後も広く活動を行っている。結論は現時点で未定であるが、一部の有症状の先天性心疾患患者が難病に指定される可能性が議論されている。研究班では、今後これらの動きを、さらに後押し支援する予定である。

### D. E 考察およびまとめ

ACHD ネットワークの広がりとともに全国に成人先天性心疾患診療を行う循環器内科施設が増加しつつある。日本循環器学会や日本心臓病学会でも成人先天性心疾患のセッションが増え、全国の日循地方会でも教育講演も行われるようになり、学会レベルで成人先天性心疾患診療への意識の向上が感じられるようになった。最終的に欧米と同様に人口250万人に1施設、全国で約50施設の基幹施設を確立し、さらには指定された基幹施設において外来および入院加算などを取得することで施設のインセンティブも高めるようにして、患者の便宜を図る予定である。また若い内科医師、看護師、臨床検査技師への教育セミナーの開催や啓蒙活動をこれまで以上に押し進め、一人で

も多く成人先天性心疾患診療分野への参加を促す予定である。さらには学会との共同作業で専門医制度をできるだけ早く準備確立し、参加した若い医師にインセンティブが与えられるよう制度の準備を進める予定である。

### F. 健康危険情報

特記すべきことなし

### G. 研究発表

- 1) 白石 公. 成人先天性心疾患の診療体系の確立をめざして. 京府医大誌 2014;123:711-722.
- 2) 白石 公, 矢崎 諭. 心房中隔欠損. 循環器疾患最新の治療. 2014-2015. 編集: 堀 正二, 永井良三. 南江堂, 東京. 2014.2.5.
- 3) 白石 公. 心臓の発生から分化・発達に関与する遺伝子と疾患遺伝子. 心臓 2014;46:259-262.
- 4) 白石 公. 抗血小板薬, 抗凝固薬-循環器疾患を中心に. 小児内科 2014;46:259-262.
- 5) Miyoshi T, Maeno M, Sago H, Inamura N, Yasukouchi S, Kawataki S, Horigome H, Yoda H, Taketazu H, Shozu M, Nii M, Kato H, Omoto A, Shimizu W, Shiraishi I, Sakaguchi, Nishimura K, Nakai M, Ueda K, Katsuragi S, Ikeda T. Fetal Bradycardia Associated With Congenital Heart Defects -. Nationwide Survey in Japan -. Circ J 2015, Jan 28 [Epub ahead of print]
- 6) Moon J, Hoashi T, Kagisaki K, Shiraishi I, Ichikawa H. Clinical Outcomes of Mitral Valve Replacement With the 16-mm ATS Advanced Performance Valve in Neonates and Infants. Ann Thorac Surg. 2015;99:653-659.
- 7) Misumi Y, Hoashi T, Kagisaki K, Yazaki S, Kitano M, Shiraishi I, Ichikawa H. The Importance of Hybrid Stage I Palliation for Neonates with Critical Aortic Stenosis and Reduced LV Function. Pediatr Cardiol. 2014 Dec 6.
- 8) Hoashi T, Kagisaki K, Kurosaki K, Kitano M, Shiraishi I, Ichikawa H. Intrinsic Obstruction in Pulmonary Venous Drainage Pathway is Associated with Poor Surgical Outcomes in Patients with Total



Anomalous Pulmonary Venous Connection.  
Pediatr Cardiol. 2015;36:432-437.

- 9) Hoashi T, Yazaki S, Kagisaki K, Kitano M, Kubota SM, Shiraishi I, Ichikawa H. Management of ostium secundum atrial septal defect in the era of percutaneous trans-catheter device closure: 7-Year experience at a single institution. J Cardiol. 2014 Aug 8.
- 10) Shiraishi I, Nishimura K, Sakaguchi H, Abe T, Kitano M, Kurosaki K, Kato H, Sagawa K, Yamagishi H, Nakanishi T, Ikeda Y, Morisaki T, Hoashi T, Kagisaki K, Ichikawa H. Acute Rupture of Chordae Tendineae of the Mitral Valve in Infants: A Nationwide Survey in Japan Exploring a New Syndrome. Circulation. 2014;130:1053-61.
- 11) Morimoto K, Hoashi T, Kagisaki K, Kurosaki K, Shiraishi I, Ichikawa H. Post-operative left atrioventricular valve function after the staged repair of complete atrioventricular septal defect with tetralogy of Fallot. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2014;62:602-7.
- 12) Hoashi T, Shiraishi I, Ichikawa H. Surgical experience for prolapse of both atrioventricular valves in a patient with filamin A mutation. Cardiol Young. 2014 25;365-367.
- 13) Misumi Y, Hoashi T, Kagisaki K, Kitano M, Kurosaki K, Shiraishi I, Yagihara T, Ichikawa H. Long-term outcomes of common atrioventricular valve plasty in patients with functional single ventricle. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2014;18:259-265.
- 14) Yamashita K, Hoashi T, Kagisaki K, Kurosaki K, Shiraishi I, Yagihara T, Ichikawa H. Midterm outcomes of sutureless technique for postoperative pulmonary venous stenosis. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2014;62:48-52.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
該当なし
2. 実用新案登録  
該当なし

<特集「成人期に入った先天性心疾患の管理」>

## 成人先天性心疾患の診療体系の確立をめざして

白石 公\*

国立循環器病研究センター小児循環器・周産期部門

### Establishment of Management Systems for Adult Congenital Disease Patients

Isao Shiraiishi

*Department of Perinatal and Pediatric Cardiology, National Cerebral and Cardiovascular Center*

#### 抄 録

近年の目覚ましい医療技術の進歩により先天性心疾患の救命率は大幅に向上し、小児期に心臓外科手術を受けた術後患者の多くは成人期に達するようになってきた。しかしながら、日本にはこれら成人に達した先天性心疾患の専門診療施設がほとんど存在しないため、患者が精査や再手術が必要となった際、円滑に診療を受けることができない事態が全国で多発している。これら成人先天性心疾患患者が安心して診療を受けることができるようにするには、この分野に詳しい知識を持つ循環器内科医、小児循環器科医、心臓血管外科医、産婦人科医などによる集学的な専門施設を全国に確立して診療を行うとともに、成人先天性心疾患専門医制度の確立、若手医師、看護師、検査技師の教育啓蒙活動を積極的に行う必要がある。

キーワード：成人先天性心疾患，集学的診療体制，移行医療。

#### Abstract

Recent advance in pediatric cardiology and cardiac surgery allowed many patients with congenital heart disease to survive until adulthood. Since special clinics for adult congenital heart disease have not been established yet in Japan, many patients are unable to visit regular hospitals nearby and are sent around when they really need advanced medical care or surgical operation. Therefore, establishment of the special clinics for adult congenital heart disease consisting of multidisciplinary medical staff is urgently necessary. Education systems for young doctors, nurses, and technicians should be established as well.

**Key Words:** Adult congenital heart disease, Multidisciplinary system, Transition program.

平成26年8月24日受付

\*連絡先 白石 公 〒565-8565 吹田市藤白台5-7-1 国立循環器病研究センター小児循環器・周産期部門  
shiraiishi.isao.hp@ncvc.go.jp

## はじめに

近年の先天性心疾患の診断および手術手技の目覚ましい進歩により、複雑な先天性心疾患を含めた95%以上の先天性心疾患患者が救命されるようになった<sup>1)2)</sup>。また術後の経過も概ね良好で、90%以上の患者が成人期に達する。現在では成人に達した先天性心疾患患者は日本には約40万人以上存在すると推定され、毎年1万人以上増加している<sup>3)</sup>。20歳以上の成人患者数は既に小児患者数より上回っている。この中で中等症から重症の成人患者数が激増しているのも特徴である<sup>3)</sup>。小児期に救命された先天性心疾患患者の多くは青年期までは比較的順調に経過するが、患者は年齢を重ねるにつれ心不全や不整脈などの術後の遺残症や続発症が発症する。さらに加齢に伴う成人病の要素が加わり、これまでの医学で経験されることの無かった複雑な病態を示すようになる<sup>4)</sup>。また女性では妊娠および出産に際して、母体の心機能が悪化するとともに、胎児にも大きなリスクを伴う<sup>5)</sup>。現在このような患者を誰がどこでどのように診療するかが大きな問題となっている<sup>6)8)</sup>。患者の多くは全国の小児専門施設で手術を受けて現在も通院を続けているが、成人に達するとこども病院には受診しにくくなり、治療が必要になった際にも年齢制限のために入院できず、その一方で内科には先天性心疾患に専門知識のある循環器内科医が極めて少ないなどの理由から、診療を受け入れてくれる施設が近隣に無く、場合によっては患者がたらい回しにされ、たいへん困惑するケースが多発している。そのため成人先天性心疾患の診療体制の早急な確立が望まれている<sup>9)11)</sup>。

### 解決すべき問題点と現在の対策

このような成人先天性心疾患患者の診療体制を確立するためには以下の項目の解決が必要と考えられる<sup>10)11)</sup>。

- 1) 成人先天性心疾患診療に循環器内科医が参加することを促進する。
- 2) 多科多職種から構成される成人先天性心

疾患専門施設を確立する。

- 3) 成人先天性心疾患科が独立した標榜科として認められるようにして、認定医や専門医制度を確立する。
- 4) 全国画一的な診療体制を考えるのではなく、都心部や地方、大学病院やこども病院など、各地域の医療状況により診療体制を考慮する。
- 5) 小児循環器医は患者が思春期になる頃に循環器内科や専門施設への紹介および移行診療を進める。
- 6) 遺残症が問題となる複雑先天性心疾患の術後患者では、成人期以降も小児循環器医が診療に積極的に関与し循環器内科医との共同診療を行う。

などである。

平成20年度にはそれまでの研究会から日本成人先天性心疾患学会が発足し、平成22年度より著者が厚生労働科学研究班「成人先天性心疾患の診療体系の確立に関する研究」の研究主任者として診療体制確立のための様々な問題に取り組み、その中から平成24年度には循環器内科医による「ACHDネットワーク」が発足し、全国で30施設以上の大学病院を中心とした循環器内科が成人先天性心疾患の診療に参加するようになった。また平成25年度には日本循環器学会の学術委員会に「成人先天性心疾患部会」が設立され、診療体制の確立に向けて継続的に議論がなされるようになった。日本の各地域に応じた理想的な診療体制の確立には時間を要するが、これらの問題を一つ一つ解決し、全国の成人先天性心疾患患者が安心して診療を受けられる体制を整えつつある。

### 成人先天性心疾患診療に求められること

#### 1. 循環器内科医の参加の必要性

循環器内科医が主体となって診療を行っている欧米諸国とは異なり、日本では、成人先天性心疾患診療に参加している循環器内科医の数は極めて少なく、ほとんどの成人患者を小児循環器医が診療しているのが現状である<sup>12)14)</sup>。一つの理由として、小児科医から内科医への診療移行

が効率よく行われていないことである。全国に多くの独立した小児病院が存在するが、そこで手術治療した患者の多くがそのまま循環器内科に移行されずに診療され続けている。また循環器内科を備えた大学病院でも小児科医が患者を診療し続けている。後述するように、複雑先天性心疾患では、小児循環器医が成人期以降も診療の中心となることが重要であるが、比較的血行動態の安定した患者では、加齢に伴う諸変化に対応するためには循環器内科医が診療に当たることが適切である<sup>15-20)</sup>。そこで、まずできるだけ多くの循環器内科医に診療に参加してもらわなければならない。同時に小児科医は患者が思春期に到達する頃には、本人に病状を説明し、徐々に内科医に診療を移行する必要がある。このような理想的な診療体制は短期間に実現することは困難であるが、専門施設がほとんど存在しない現在の日本の医療状況を考えると、病状により小児循環器医と循環器内科医のどちらかがイニシアティブをとる形で、併診診療を続けることが望ましい。循環器内科医、とくに若手医師の参加をこれからどのようにすすめるか、現在各方面で努力がなされている。日本成人先天性心疾患学会、日本小児循環器学会、日本循環器学会、日本心臓病学会などが中心となり、厚生労働科学研究班およびACHDネットワーク、日本循環器学会成人先天性心疾患部会などで、教育啓蒙活動と診療体制の確立に向けた努力を継続してゆく必要がある。

## 2. 集学的診療グループの形成

成人先天性心疾患の診療は、これまでに述べたような病態の複雑さと患者の特殊性から、循環器内科医と小児循環器医を中心とした複数科から構成された診療グループによって継続して実施することが望ましい<sup>7)9-11)19)20)</sup>。成人期に達した先天性心疾患患者の抱える問題は血行動態異常にとどまらず、生活習慣病の発症（肥満、高血圧、糖尿病、動脈硬化）、悪性疾患、脳血管/脳神経疾患、呼吸器疾患、消化器疾患、肝疾患、腎泌尿器疾患、内分泌疾患、精神心理的問題、社会経済的問題、女性での妊娠出産の問題など多岐にわたる<sup>9)16)17)</sup>。したがって、小児循環

器医や循環器内科医、心臓血管外科医のみならず、各分野の内科専門医、外科専門医、産婦人科医、麻酔科医、精神科医、専門看護師、心理療法士、専門超音波技師、ソーシャルワーカー他による専門チームによる医療体制が必要となる<sup>11)21)22)</sup>（図1）。

しかしながら、医療従事者が大幅に不足している現在の各地の医療施設において、これだけの専門性の高い人員を最初から一同に集めて特化したチームを形成することは極めて困難である。まずは特定の循環器内科医もしくは小児循環器医が専任リーダーとなり、成人先天性診療に熱意のある各分野の医師が併任する形でグループを形成して実際の患者の診療にあたるとともに、ケースカンファレンスや勉強会を重ねて実体のあるグループに育て上げることが現実的である。

## 3. 認定医/専門医制度の確立と教育啓蒙活動

このような診療体制の確立には、循環器内科医の参加を促すとともに、そのインセンティブを高めるために、成人先天性心疾患の認定医もしくは専門医の制度が必要になる。現在学会と研究班において、そのあり方について議論がなされている。欧米のシステムを参照した案として<sup>9)11)16)</sup>、

**Level 1:** 成人先天性心疾患患者の初期対応ができ、専門施設に紹介できるレベル（日本循環器学会専門医レベル：循環器内科医は最低6時間のACHDに関する講義を聴講する。小児循環器医はACHD患者の病態と臨床に加え、社会的な問題も理解する。）

**Level 2:** 成人先天性心疾患患者の日常診療ができるレベル（専門施設で数ヶ月程度の研修が必要なレベル）

**Level 3:** 成人先天性心疾患患者を専門的に診断治療してゆくレベル（専門施設で2年程度の研修が必要なレベル）

などに分けて考える方向で議論がなされている。循環器内科医と同時に小児循環器医にも内科領域の知識が必要となる。成人先天性心疾患に専門的に従事する小児循環器医には、日本循環器学会専門医のレベルの知識が要求されるで

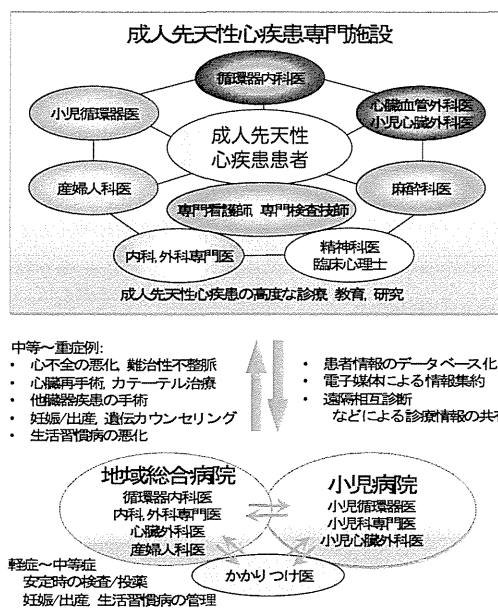


図1 考えられる成人先天性心疾患診療体制  
(白石, 丹羽. 循環器専門医 2013; 21: 61-69より承諾を得て転載)

あろう。専門看護師，専門超音波検査技師などの教育や資格の確立も必要である。現在，超音波検査技師への先天性心疾患の診断に関する教育活動，成人先天性心疾患セミナーの開催，看護師への教育活動などが検討されている。

#### 4. 成人先天性心疾患診療体制の進んだアメリカの現状

アメリカ合衆国には既に100万人を超える成人先天性心疾患患者が存在し，早くからその診療体制や診療移行が議論されてきた。成人先天性心疾患診療の礎を築いたJoseph K. Perloffは，先天性心疾患の子供たちの手術が成功して成人になると，やがてこれらの患者が遺残症や続発症の問題から循環器内科疾患の一群をなすであろうことを1973年に予測し，Circulationに総説を示している<sup>23)</sup>。現在20数カ所の成人先天性心疾患 training program を有する施設が存在し

て専門診療が行われているが，実際にはアメリカ国内に存在する100万人の患者の5%以下しか専門施設で管理されていない<sup>24)</sup>。国土の広いアメリカでは全土で150の専門施設の開設を目指して，施設基準や専門医制度確立の準備が進んでいる。その中で大きな出来事は，2007年から準備が進められてきた専門医制度において，2012年12月に成人先天性心疾患がAmerican Board of Medical Specialties (ABMS) における20ある内科専門医の subspecialty の1つとして認められたことである<sup>25)</sup> (表1)。専門医トレーニングの内容も2013年8月に米国卒業医学教育認定評議会 (Accreditation Council for Graduate Medical Education, ACGME) に認可され<sup>26)</sup>，2015年より専門医試験が開始されることになっている。具体的には，内科医および小児科医ともに3年間の一般臨床 (residency) を終え

表1 アメリカ内科専門医制度における成人先天性心疾患の位置づけ

| American Board of Medical Specialties               |  |
|---|--|
| American Board of Internal Medicine                 |  |
| 1. Adolescent medicine                              |  |
| 2. <u>Adult congenital heart disease</u>            |  |
| 3. Advanced heart failure and transplant cardiology |  |
| 4. Cardiovascular disease                           |  |
| 5. Clinical cardiac electrophysiology               |  |
| 6. Critical care medicine                           |  |
| 7. Endocrinology, diabetes and metabolism           |  |
| 8. Gastroenterology                                 |  |
| 9. Geriatric medicine                               |  |
| 10. Hematology                                      |  |
| 11. Hospice and palliative medicine                 |  |
| 12. Infections disease                              |  |
| 13. Interventional cardiology                       |  |
| 14. Medical oncology                                |  |
| 15. Nephrology                                      |  |
| 16. Pulmonary disease                               |  |
| 17. Rheumatology                                    |  |
| 18. Sleep Medicine                                  |  |
| 19. Sports medicine                                 |  |
| 20. Transplant hepatology                           |  |

た後、3年間の循環器内科医および小児循環器医としての専門トレーニングを受けそれぞれの専門医の資格を得る。そこから2年間の成人先天性心疾患専門コース(図2)を修練し、専門医試験を受けることになっている。専門性が高い修練内容であり、これまで示されてきたLevel 3に相当する<sup>9)16)</sup>。日本では、まず成人先天性心疾患診療体制と教育体制の基礎を築いた上で、近い将来に専門施設の認定と専門医制度の確立が必要になると考えられる。

##### 5. 地域や病院間での診療体制の違い

一方で、日本では、先天性心疾患の診療状況は大都市と地方都市、地方都市と郡部、大学病院と小児病院、患者の居住地と専門病院までの通院距離、などによって大きく異なる。そのためにそれぞれの地域や医療状況に応じた診療体制を考える必要がある。大都市では小児病院から循環器内科や成人先天性心疾患専門施設へ紹介および診療移行するに際して、距離的にはそれほど大きな問題は生じないが、慣れ親しんだ

小児科施設から循環器内科施設に診療の場を変えることに抵抗を感じる患者や両親、そして小児科医が多いことも事実である。また地方都市や郡部においては、近くに成人先天性心疾患患者の診療が可能な総合病院が存在しない場合、心臓再手術や妊娠出産の際には遠方の成人先天性心疾患専門施設に紹介せざるを得ない。患者の通院距離が遠くなるだけでなく、緊急時の対応を考えると、どの時期にどのような形で診療移行するかに関して、一定の答えを出すことは難しい。従って成人先天性心疾患の診療体制は、それぞれの地域により、また患者の状況によりケースバイケースで考える必要がある。日本では全国のこども病院が多く先天性心疾患手術を手がけてきたため、こども病院で経過観察が行われている患者が成人に達した際に、遠く離れた大学病院や専門施設に転院を勧めることは現実には難しい。このような問題を解決するために、こども病院と近隣の総合病院において、小児循環器医と循環器内科医とが併診を行う体制が構築されようとしている。しかしながらこのような体制はまだ標準化されておらず、また時間外の緊急患者を誰がどのように診るかなどの問題もあり、多くの患者が成人期以降もこども病院で受診を続けているのが現状である。将来循環器内科医が診療に多数参加し、全国各地に成人先天性心疾患専門施設が設立されるようになれば、患者の血行動態が悪化して外科再手術が必要になった際や、女性患者に妊娠出産の管理が必要になった際には、そのような専門施設に紹介し、病態に応じた的確な治療を実施することが可能になる。小児科から内科への移行医療の問題は、先天性心疾患に限らず、すべての小児科診療分野で問題になっている。今後こども病院が改築される際には、全科で移行診療および相互診療が可能となるよう、大規模な総合病院と同じ敷地内にこども病院が建設されることも考慮すべきである。

##### 6. 診療移行での問題点

###### 1) 患者への病状説明

先にも述べたように、多くの先天性心疾患患者の多くは、成人期に入り年齢を重ねるにつれ

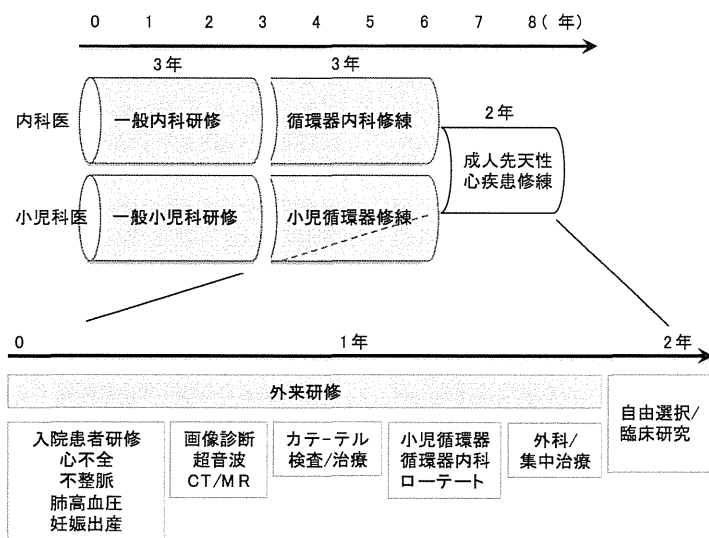


図2 米国における成人先天性心疾患専門医取得までの流れと成人先天性心疾患2年間のトレーニング内容

て新たに様々な問題を生じる。とくに複雑先天性心疾患の術後患者では、難治性不整脈、慢性心不全、感染性心内膜炎、人工導管機能不全などの生命に関わる続発症を伴うことが多く、薬剤治療、カテーテル検査および再手術を考慮することが少なくない。しかしながら、患者の多くは認知能力に障害があると同時に、小児期からの両親への依存度が高く、自己の病気の現状と将来に対する認識が低い<sup>27)28)</sup>。実際に自分の正しい病名や、これまでに受けた手術を知らない成人患者もしばしば見受けられる。患者が成人期以降も良好なQOLを保ち、長期的な生命予後を改善するためには、小児科から成人先天性心疾患外来への移行期間中に、病名の告知、過去の治療歴、現在の心血管系の病状、今後起こり得る問題とその対策、日常生活での注意事項、成人病予防対策などを、本人に時間をかけて説明する必要がある<sup>9)15)27-33)</sup>。

## 2) 移行時期について

先天性心疾患患者本人や両親は循環器内科に

紹介しても小児科に戻ってしまうこともしばしばある。しかしながら小児循環器医のマンパワーには限りがあり、また小児科医は生活習慣病や加齢に伴う病態に対する理解と経験に乏しいことを考慮すると、いつまでも小児科医が成人患者を診察し続けることは適切ではない。循環器内科医へのスムーズな「移行診療」は、患者にとって必要な診療行為であると同時に、患者の成人期以降の通院拒否につながらないためにも、小児循環器科医が責任を持って行わねばならない重要な作業である<sup>34)</sup>。実施時期は患者の病状、年齢、成熟度、病気の理解度にも左右されるが、早い患者では中学に入学する12歳頃より、また遅くとも15歳頃までには病気の説明を開始する必要がある<sup>9)28-33)</sup>。同時に、今後の生活指導、女子では妊娠や出産、更には避妊に関連した注意事項を含めた「移行診療」を開始し、高校を卒業して親元を離れて専門学校や大学に進学するか、もしくは就職して独立する可能性のある18歳(もしくは20歳)までには、これ

らの作業を終了するのが理想的である<sup>9)31)32)</sup>。

実際には、思春期には小児循環器医が中心となって診療を継続しながら成人先天性心疾患専門外来もしくは循環器内科外来に紹介し、患者と循環器内科医とコミュニケーションを進めながら、次第に循環器内科への受診頻度を高めて患者にとって混乱が生じないように「移行」を進める。医師の専門性や患者自身の将来のことを十分に説明する。この作業が十分でない、成人期に達して通院が途絶える可能性があるとともに、定期検診の重要性や生活管理および将来への注意事項を知らないまま社会に出るといふ、患者にとってたいへん不利益な状態を生み出すことになる。このため小児循環器医は「移行診療」の重要性を認識する必要がある。ただし、成人になったからと言って小児科循環器医から循環器内科医に即座にバトンタッチできるほど成人先天性心疾患患者の診療は単純なものではなく、疾患の解剖学的複雑さや重症度、小児期を通しての術後経過、患者本人の理解度や家族背景などにより、移行医療の時期とそれにかける時間、循環器内科医と小児循環器科医とが受け持つウエイトに差があることを認識する必要がある。後述するように、とくに複雑先天性心疾患の術後患者では、成人になってもある程度の期間は小児循環器医を中心として、循環器内科医と併診診療を行うことが望ましいと考えられる。しかしながら成人先天性心疾患診療体制の進んだ米国においても、このような理想的な移行医療が決して十分行われていないことが問題となっている<sup>34)</sup>。

### 3) 具体的な移行診療<sup>11)</sup> (表2)

小児循環器医から比較的簡単に循環器内科医に移行を依頼することができる疾患として、心室中隔欠損症、心房中隔欠損症、肺動脈狭窄、大動脈狭窄(二尖弁)、動脈管開存、僧帽弁狭窄/閉鎖不全、大動脈縮窄術後など、左心室を体心室とする先天性心疾患が挙げられる。このような疾患では、一部の特殊な血行動態の症例を除き、思春期以降に循環器内科医で診療することが可能である。ファロー四徴は2心室修復の疾患であり、基本的に循環器内科医に診療移行す

ることが可能である。ただし一部の症例では、術後長年に肺動脈閉鎖不全による右心不全や心房性/心室性不整脈がみられ、また肺動脈閉鎖や主要体肺側副動脈を伴うファロー四徴など肺血管床の不均衡を伴う特異な症例も含まれるので、このような症例では、成人先天性心疾患診療が可能な専門施設において、小児循環器医の参加のもと、心不全や不整脈に対する薬物治療、カテーテルアブレーション、右室流出路に対する心臓外科再手術を行う。このような症例では、成人期以降は右心拡大や右心不全の徴候を見逃さないような注意が必要である。右心室を体心室とする修正大血管転位、完全大血管転位の心房血流転換術(Mustard手術, Senning手術)後では、成人期以降に右心(体心室)機能不全や三尖弁(体心室房室弁)閉鎖不全が出現する。このような症例では、小児循環器医がイニシアティブをとり循環器内科医のサポートを得ながら継続的に診療に当たることが望ましい。三尖弁の高度な閉鎖不全を伴うEbstein病、完全大血管転位の大血管転換(Jatene手術)術後で肺動脈狭窄や大動脈弁閉鎖不全などの遺残症を有する症例では、手術適応や手術時期の判断に小児循環器医や小児心臓血管外科医の判断が必要となるため、同様な体制が望まれる。単心室性疾患でのFontan手術後の患者、とくに右側相同(無脾症候群)に伴う症例では、高率に房室弁閉鎖不全や肺動静脈の異常を伴い、Fontan循環確立後の予後も良好ではない。また左側相同(多脾症候群)の一部でも、完全房室ブロックや肺血管床の異常を伴うことが多く、長期的に複雑な血行動態に起因する問題が多い。このような症例では、小児期に行われた外科手術やカテーテル治療の経過を熟知している必要性から、成人期以降も小児循環器医と小児心臓外科医が積極的にイニシアティブをとり、循環器内科医のサポートを得ながら患者の診療に当たることが望ましい。ただしこの際にも思春期の病状説明と循環器内科医への紹介を忘れてはならない。また重篤な血行動態の異常を伴う成人先天性心疾患患者には、胸水や腹水の貯留、呼吸機能の低下、中心静脈圧の上昇に



よるうっ血肝、肝線維症、肝硬変、肝がんの発症、蛋白漏出性胃腸症、糖尿病の早期発症、腎機能の低下、全身性血栓塞栓症、静脈シャントの形成によるチアノーゼの増強など、循環器以外にも全身臓器の異常が発症するため、各臓器の内科専門医の協力が必要となる。外科治療に関しては、いずれの疾患においても手術は小児心臓外科医が手がけるべきである。実際に成人先天性心疾患患者に対して小児心臓外科医と成人心臓外科医が手術を行った際の手術成績を比較した報告がなされているが、小児心臓外科医による治療成績が有意に良いという結果になっている<sup>31)</sup>。

#### 4) 診療情報のデジタル化と情報集約化

成人先天性心疾患患者の診療情報は、新生児

期の診断と外科治療に始まり、成人に至るまで数十年もしくはそれ以上にわたる。しかも初期治療、特に小児期手術前手術後の心臓カテーテル所見や手術記録が成人になってからも非常に重要な意味を持つ。これらのデータを成人先天性心疾患専門施設や循環器内科施設に正確に情報提供しなければならない。そのためには患者の小児期からの診療情報のデジタル化、学会主導による患者登録、さらには個人情報保護の問題をクリアした上で、患者の診療情報をインターネット上で共有できるシステムを構築する、もしくは電子カードに情報を記録して情報を紹介先で簡単に引き出せるようにする、などの情報のデジタル共有化を図ることも今後重要になる<sup>35)</sup>。また各地で成人先天性心疾患専門施

表2 今後望まれる成人先天性心疾患の診療科

|   |
|---|
| A. 循環器内科医への移行が比較的容易と考えられる疾患   |
| 心室中隔欠損（術後を含む）、心房中隔欠損（術後を含む）、動脈管開存（術後を含む）、不完全型房室中隔欠損術後、大動脈狭窄（二尖弁）、僧帽弁閉鎖不全、肺動脈狭窄/術後閉鎖不全、大動脈縮窄術後、右心不全を伴わないファロー四徴術後                 |
| B. 小児循環器と併診のもとに循環器内科医への移行が望まれる疾患  |
| 完全型房室中隔欠損術後、右心不全を伴うファロー四徴、完全大血管転位の大血管転位術後、Ebstein 病、合併症の少ない修正大血管転位、遺残症を伴わないその他の複雑先天性心疾患術後、アイゼンメンガー症候群                           |
| C. 複雑な血行動態のため小児循環器医を中心として循環器内科医および心臓血管外科医との共同診療が必要と考えられる疾患  |
| 複雑な合併症を伴う修正大血管転位（術前、術後）、完全大血管転位の心房間血流転換術後、単心室疾患の Fontan 術後（三尖弁閉鎖、肺動脈閉鎖、左心低形成、単心室、内臓錯位）、遺残症を伴うその他の複雑先天性心疾患術後、修復不能のチアノーゼ性複雑先天性心疾患 |
| D. 妊娠出産において専門施設での集学的医療（産婦人科医、循環器内科医、小児循環器医、心臓血管外科医など）が必要と考えられる疾患  |
| 右心機能障害を伴うファロー四徴、完全大血管転位の心房間血流転換術後、単心室疾患 Fontan 術後、有意な遺残症を伴う複雑先天性心疾患術後   |

設が構築されると、自宅からの専門施設までの距離が遠くなるケースが発生するので、これらの専門施設と地域総合病院、こども病院、かかりつけ医、または都市部と郡部を結ぶ遠隔診断システム、テレメディスンシステムの開発も急務である。

#### 7. まとめ

現在の日本での成人先天性心疾患の診療状況を改善するためには、1) 成人先天性心疾患診療に循環器内科医が参加することを促進する、2) 多科多職種から構成される成人先天性心疾患専門施設を全国に確立する、3) 成人先天性心疾患の認定医/専門医制度を確立する、4) 都心部や地方、大学病院やこども病院など地域の

医療状況により診療体制を考慮する、5) 小児循環器医は患者が思春期になる頃に循環器内科や専門施設への紹介、移行診療を進める、6) 遺残症が問題となる複雑先天性心疾患の術後患者では、成人期以降も小児循環器医が診療に関与して循環器内科医との共同診療を行う、以上が重要である。成人先天性心疾患の診療には、多くの循環器内科医の参加が必要であると同時に、小児循環器医の継続的な関与も不可欠であり、最終的に専門家集団による集学的なチーム医療の確立が必要である。

開示すべき潜在的利益相反状態はない

## 文 献

- 1) Williams RG, Pearson GD, Barst RJ, Child JS, del Nido P, Gersony WM, Kuehl KS, Landzberg MJ, Myerson M, Neish SR, Sahn DJ, Versteppen A, Warnes CA, Webb CL; National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group on research in adult congenital heart disease. Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group on research in adult congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 701-707.
- 2) O'Leary JM, Siddiqi OK, de Ferranti S, Landzberg MJ, Opatowsky AR. The Changing Demographics of Congenital Heart Disease Hospitalizations in the United States, 1998 Through 2010. *JAMA* 2013; 309: 984-986.
- 3) Shiina Y, Toyoda T, Kawasoe Y, Tateno S, Shirai T, Wakisaka Y, Matsuo K, Mizuno Y, Terai M, Hamada H, Niwa K. Prevalence of adult patients with congenital heart disease in Japan. *Int J Cardiol* 2011; 146: 13-16.
- 4) 白石 公. 成人期を迎えた先天性心疾患患者の諸問題. *京府医誌* 2010; 119: 247-259.
- 5) Uebing A, Steer PJ, Yentis SM, Gatzoulis MA. Pregnancy and congenital heart disease. *BMJ* 2006; 332: 401-406.
- 6) Gatzoulis MA, Hechter S, Siu SC, Webb GD. Outpatient clinics for adults with congenital heart disease: increasing workload and evolving patterns of referral. *Heart* 1999; 81: 57-61.
- 7) Niwa K, Perloff JK, Webb GD, Murphy D, Liberthson R, Warnes CA, Gatzoulis MA. Survey of specialized tertiary care facilities for adults with congenital heart disease. *Int J Cardiol* 2004; 96: 211-216.
- 8) Webb G. The long road to better ACHD care. *Congenit Heart Dis* 2010; 5: 198-205.
- 9) 成人先天性心疾患診療ガイドライン. 循環器病の診断と治療に関するガイドライン(2010年度合同研究班報告).
- 10) 白石 公. 成人に達した先天性心疾患の診療体制の確立に向けた総合的研究. 厚生労働科学研究補助金事業 研究報告書 2012.
- 11) 白石 公, 丹羽公一郎. 成人先天性心疾患の診療体制確立に向けて. *循環器専門医* 2013; 21: 61-69.
- 12) 丹羽公一郎, 立野 滋. 欧米における成人先天性心疾患診療施設の運営実態と今後の日本の方向性. *J Cardiol* 2002; 39: 227-232.
- 13) Toyoda T, Tateno S, Kawasoe Y, Shirai T, Shiina Y, Matsuo K, Niwa K. Nationwide survey of care facilities for adults with congenital heart disease in Japan. *Circ J* 2009; 73: 1147-1150.
- 14) Ochiai R, Yao A, Kinugawa K, Nagai R, Shiraishi I, Niwa K. Status and future needs of regional adult congenital heart disease centers in Japan. *Circ J* 2011; 75: 2220-2227.
- 15) Sable C, Foster E, Uzark K, Bjornsen K, Canobbio MM, Connolly HM, Graham TF, Gurvitz MZ, Kovacs A, Meadows AK, Reid GJ, Reiss JG, Rosenbaum KN,

- Sagerman PJ, Saidi A, Schonberg R, Shah S, Tong E, Williams RG; American Heart Association Congenital Heart Defects Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Cardiovascular Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Council on Peripheral Vascular Disease. Best practices in managing transition to adulthood for adolescents with congenital heart disease: the transition process and medical and psychosocial issues: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123: 1454-1485.
- 16) Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, Child JS, Connolly HM, Dearani JA, del Nido P, Fasules JW, Graham TP Jr, Hijazi ZM, Hunt SA, King ME, Landzberg MJ, Miner PD, Radford MJ, Walsh EP, Webb GD. ACC/AHA 2008 Guidelines for the Management of Adults with Congenital Heart Disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines on the management of adults with congenital heart disease). *Circulation* 2008; 118: e714-833.
  - 17) Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, de Haan F, Deanfield JE, Galie N, Gatzoulis MA, Gohlke-Baerwolf C, Kaemmerer H, Kilner P, Meijboom F, Mulder BJ, Oechslin E, Oliver JM, Serraf A, Szatmari A, Thaulow E, Vouhe PR, Walma E; Task Force on the Management of Grown-up Congenital Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC); Association for European Paediatric Cardiology (AEPC); ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). *Eur Heart J* 2010; 31: 2915-2957.
  - 18) Silversides CK, Marelli A, Beaulac L, Dore A, Kiess M, Salehian O, Bradley T, Colman J, Connelly M, Harris L, Khairy P, Mital S, Niwa K, Oechslin E, Poirier N, Schwerzmann M, Taylor D, Vonder Muhll I, Baumgartner H, Benson L, Celermajer D, Greutmann M, Horlick E, Landzberg M, Meijboom F, Mulder B, Warnes C, Webb G, Therrien J. Canadian Cardiovascular Society 2009 Consensus Conference on the management of adults with congenital heart disease: executive summary. *Can J Cardiol* 2010; 26: 143-150.
  - 19) Moons P, Meijboom FJ, Baumgartner H, Trindade PT, Huyghe E, Kaemmerer H; ESC Working Group on Grown-up Congenital Heart Disease. Structure and activities of adult congenital heart disease programmes in Europe. *Eur Heart J* 2010; 31: 1305-1310.
  - 20) Patel MS, Kogon BE. Care of the adult congenital heart disease patient in the United States: a summary of the current system. *Pediatr Cardiol* 2010; 31: 511-514.
  - 21) Ochiai R, Murakami A, Toyoda T, Kazuma K, Niwa K. Opinions of physicians regarding problems and tasks involved in the medical care system for patients with adult congenital heart disease in Japan. *Congenit Heart Dis* 2011; 6: 359-365.
  - 22) Brown ML, Dearani JA, Burkhart HM. The adult with congenital heart disease: medical and surgical considerations for management. *Curr Opin Pediatr* 2009; 21: 561-564.
  - 23) Perloff JK. Pediatric congenital cardiac becomes a postoperative adult. The changing population of congenital heart disease. *Circulation* 1973; 47: 606-619.
  - 24) Williams RG, Pearson GD, Barst RJ, Child JS, del Nido P, Gersony WM, Kuehl KS, Landzberg MJ, Myerson M, Neish SR, Sahn DJ, Verstappen A, Warnes CA, Webb CL; National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group on research in adult congenital heart disease. Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group on research in adult congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 701-707.
  - 25) American Board of Medical Specialties. Specialties and Subspecialties. [http://www.abms.org/who\\_we\\_help/physicians/specialties.aspxm](http://www.abms.org/who_we_help/physicians/specialties.aspxm). (2014年8月18日閲覧)
  - 26) American College of Cardiology. CardioSource. <http://www.cardiosource.org/ACC/ACC-Membership/Sections-Segments-Councils/Adult-Congenital-and-Pediatric-Cardiology-Member-Section/ACHD.aspx>. (2014年8月18日閲覧)
  - 27) Van Deyk K, Pelgrims E, Troost E, Goossens E, Budts W, Gewillig M, Moons P.
  - 28) Adolescents' understanding of their congenital heart disease on transfer to adult-focused care. *Am J Cardiol* 2010; 106: 1803-1807.
  - 29) Dore A, de Guise P, Mercier LA. Transition of care to adult congenital heart centres: what do patients know about their heart condition? *Can J Cardiol* 2002; 18: 141-146.
  - 30) Fernandes SM, Khairy P, Fishman L, Melvin P, O'Sullivan-Oliveira J, Sawicki GS, Ziniel S, Bretinger

- P, Williams R, Takahashi M, Landzberg MJ. Referral patterns and perceived barriers to adult congenital heart disease care: results of a survey of u.s. Pediatric cardiologists. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:2411-2418.
- 31) Loup O, von Weissenfluh C, Gahl B, Schwerzmann M, Carrel T, Kadner A. Quality of life of grown-up congenital heart disease patients after congenital cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;36:105-11; discussion 111.
- 32) Karamlou T, Diggs BS, Ungerleider RM, Welke KF. Adults or big kids: what is the ideal clinical environment for management of grown-up patients with congenital heart disease? *Ann Thorac Surg* 2010;90:573-579.
- 33) Dearani JA, Connolly HM, Martinez R, Fontanet H, Webb GD. Caring for adults with congenital cardiac disease: successes and challenges for 2007 and beyond. *Cardiol Young* 2007;17 Suppl 2:87-96.
- 34) Hilderson D, Saidi AS, Van Deyk K, Verstappen A, Kovacs AH, Fernandes SM, Canobbio MM, Fleck D, Meadows A, Linstead R, Moons P. Attitude toward and current practice of transfer and transition of adolescents with congenital heart disease in the United States of America and Europe. *Pediatr Cardiol* 2009; 30: 786-793.
- 35) Mackie AS, Ionescu-Ittu R, Therrien J, Pilote L, Abrahamowicz M, Marelli AJ. Children and adults with congenital heart disease lost to follow-up: who and when? *Circulation* 2009; 120: 302-309.
- 36) Grant B, Morgan GJ, McCrossan BA, Crealey GE, Sands AJ, Craig B, Casey FA. Remote diagnosis of congenital heart disease: the impact of telemedicine. *Arch Dis Child* 2010;95:276-280.