わが国における小児循環器専門医の育成環境を考える：一総合病院の立場から

鎌田 政博

広島市立広島市民病院循環器小児科

Key words :

Trainee curriculum, trainee goal, general hospital, personnel enlist, catheterization and catheter intervention

Considering the Training for Pediatric Cardiology in a General Hospital

Masahiro Kamada

Department of Pediatric Cardiology, Hiroshima City Hospital, Hiroshima, Japan

A pediatric cardiologist must be able to provide primary care for a patient with serious heart problems on the basis of quick diagnosis and then decide an appropriate therapeutic strategy in collaboration with cardiovascular surgeons. To provide young trainees with a good education and training, we divide our training program into 6 major categories : outpatient care, ECG, echocardiography, cardiac catheterization and intervention, intensive care, and adult congenital heart disease. For each topic of study and training, a stepwise goal must be set to acquire basic knowledge and technical skills in a fixed period of time. However, since department of pediatric cardiology in general hospitals are usually smaller than those of children's hospitals or university hospitals, we often challenged by an inadequate number of trained personnel. When adequate numbers of personnel cannot be obtained, the workload for individual trainee physicians tends to be excessive for adequate training. To overcome staff shortages and enlist new personnel, a deliberate and informative training program which makes trainees realize that they are making good progress is essential. It is also important to constantly attract future pediatric cardiologists to the department by maintaining reasonable patient volume, making presentations at annual conferences and so on.

要 旨

総合病院の循環器小児科としてわれわれの目指す専門医像は、搬送されてきた患者に迅速な診断と初期治療を施し、血行動態を安定化させたうえで精査のための画像診断を加え、心臓血管外科医と治療方針を立てる能力を有する臨床医である。われわれは修得目標を、外来診療、ECG、心エコー、心臓カテーテル検査・治療、重症心疾患管理などに大別し、修練医が一定期間内に基本的知識・手技を修得できるように努めている。しかしながら、大学病院、こども病院に比して規模が小さい総合病院循環器小児科では、症例数に見合う人員確保は難しい。その結果、修練医一人あたりの仕事量が過剰となれば、適切な修練プログラムの実践は困難となる。小児循環器専門医の育成環境を総合病院において整えるためには、修練医が「成長している」と感じられる修練プログラムを作成し実践することのみならず、修練医の恒常的な応募が得られるように情報発信していくことが重要である。

はじめに

わが国においても 2008 年から小児循環器専門医制度が導入された。2011 年度の時点で単独の専門医修練施設(以下単独施設)として 44 施設、専門医修練施設群(以下施設群)として 38 群 97 施設、合計 141 施設が修練施設として認定された(日本小児循環器学会、

<http://jspccs.umin.ac.jp/japanese/specialist/auth2011.pdf>)。修練施設の内訳をみると、44 単独施設のうちの 12 施設(27.3%)が総合病院(こども病院、大学病院、循環器センター以外を総合病院とした)であった。一方、38 施設群中、総合病院が中心(以下中心施設)となっているのは 7 施設群(18.4%)で、35 の総合病院が 2 位、3 位の施設として登録されていた。全体としてみれば、修

2012年11月16日受付

別刷請求先：〒730-8518 広島県広島市中区基町7番33

2013年3月7日受理

広島市立広島市民病院循環器小児科 鎌田 政博

Fig. 1 Hospitals qualified for the training institution of pediatric cardiology in 2011.

練医は 54 の総合病院で修練でき、これは全体の 38.3% に該当する (Fig. 1). では修練施設として総合病院を選択した場合、修練方法はどのような形態になるのか、問題点は何か、われわれの施設の core training (修練 1～3 年目) を中心に紹介したい。

当科の基礎データ

当院は広島市の中心部に位置する 730 床の総合病院で、小児科関連の標榜科は循環器小児科、小児科、新生児科で、ベッド数は合わせて 60 床である。科の活動性を示す指標として、心臓カテーテル検査・治療件数を比較すると、過去 10 年間に前者は約 150 例から 240 例へ、後者は 30 例後半から 100 例へと 2.5 倍以上に増加している (Fig. 2)。一方、過去 10 年間の医局員数 (循環器小児科に 6 ヶ月以上所属した医師) は、正職員 2 (固定) + 嘱託医 1～3 名で推移している。嘱託医は A 大学医局から 4 名、B 大学から 1 名、当院研修医から 1 名、他院からの応募 1 名であった。うち小児循環器の専門医志望 6 名の研修期間は 6 ヶ月～7 年で、小児集中治療医志望の 1 名は、それまでに経験できなかった循環器の研修を目的として、当科に 1 年間在籍した。2011 年度以降の修練医数は 1 名で、症例数の増加に見合う人員は得られていない。

研修・修得目標

修練の基本的理念：われわれの目指す専門医像は、搬送されてきた一人の新生児に、①必要ならただちに気管挿管を行ったうえで末梢ラインを確保、②心エコーによる迅速診断を行ったうえで、PI カテーテル、動脈ラインを確保し、至適血圧、酸素飽和度を決定してこれを保持、③正確な診断をつけるべく適切な画像診断を加え、④外科治療計画を心臓血管外科医とディスカッションできる臨床医を育てることである。そのためにわれわれの行っている研修について、週間タイムテーブル (Fig. 3) に沿って概説する。

1. 外来診療

循環器小児科の外来枠は、午前、午後それぞれを 1 枠と数えて現在 5 枠あり、一週間の総外来受診数は 100 名前後となっている。修練医は自分の外来 1 枠のほか、月曜、水曜に設定された指導医の外来にも参加して、外来診療一般、ECG、心エコー検査などについて修得する。その際、修練医は患者数、受診患者の内容に応じて (修練医が複数の場合には 1 枠ずつ交互に)、隣り合った診察室と心エコー検査室を行き来する。診察室では、病歴、理学的所見の取り方、患者の診察手技、患者家族への接し方、説明の仕方などについて習得する。疾患別に使用される薬剤の種類と投与量、そして副作用などについて確認することも重要である。

Fig. 2 Number of patients for catheterization.

* The number of patients was decreased in 2011 because of remodeling the cath. Lab.

** The number of patients in 2012 is from January to October.

2. ECG

月曜、水曜の指導医の外来には、先天性心疾患のみならず、多くの心電図異常、不整脈を有する患者が受診する。修練医は24時間ホルター ECG の読み方、不整脈疾患の外来フォローアップの仕方などについて学習する。トレッドミル運動負荷テストは月曜午後に行われ、修練医が担当する。しかし、人数の少ない現在、ホルター ECG を多用する傾向にあり(年間 300 ～ 350 件)、トレッドミルテストの年間検査件数は近年 10 件前後と極端に減少している。その他、学校心臓検診の担当は修練医に充てられ、上級医が確認する。ECG の勉強会は、毎週火曜午前 7 時 30 分より行っている。

3. 心エコー検査

年間の心エコー検査件数は外来、病棟合わせて 3,400 件で、その大半は外来の心エコー検査室で行われる。修練医は原則として月曜、水曜外来の心エコー検査に上級医とともに参加して研修を行う。研修は上級医が行う心エコー検査のポイントを、その特徴を捉えた図で表すことから始めていく。基本的ポイントを理解していると判定されれば、その疾患の心エコーを撮ることが可能になる。複雑心奇形の診断は入院患者、特に新生児例で修練する。

胎児心エコー検査数は年間 35 ～ 40 件で、水曜午後

に胎児心エコー外来を設定している。経食道心エコー検査は年間 130 件前後で、火曜午前の Amplatzer Septal Occluder を用いた心房中隔欠損閉鎖術、心臓血管外科手術の術中エコー評価で学ぶことができる。修練時期は胎児心エコー、経食道心エコー検査とともに、経胸壁心エコーで多くの症例が診断可能となった 3 年目以降を原則としている。

4. 心臓カテーテル検査

年間検査件数は 250 件、うち 100 件がカテーテル治療で、これを火曜の午前午後、木曜午前、金曜午前に振り分けて行っている。修練目標は 1 年半で基本的な単純心奇形の右心カテーテル検査が施行可能となり、2 年で単心室系を除く両心カテーテル検査がほぼ可能となることである。カテーテル治療は肺動脈弁狭窄から始め、肺動脈狭窄、バルーン心房中隔裂開術と習得していくが、術者として担当するのは修練 3 年目以降としている。

5. 重症心疾患管理

対象となる病態は、大動脈縮窄・離断、左心低形成症候群、肺動脈閉鎖などの動脈管依存性心疾患、総肺静脈還流異常などの肺水腫、ファロー四徴などのチアノーゼ発作、心筋炎、心筋症などの心不全、不整脈、そして高度肺高血圧などがあげられる。われわれの施設では、2,300g 以上の心疾患患者の術前管理は、原則と

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
7:30am		ECG lecture	Preop. Clinical conference		Lecture on various themes
Morning	Echo or Assistant of OPC	Cath.	Echo or Assistant of OPC	Cath.	OPC by trainees
Afternoon	Assistant of OPC or Echo	School heart screening	Fetal echo.		
		Case presentation, Ward round			Case presentation, Ward round
7:00pm		conference & lecture	2 nd w: with cardiac surgeons & anesthesiologist 3 rd w: T. Hosp.		

Fig. 3 Roster for trainees.

して循環器小児科医が行っている(術後管理は心臓血管外科, 麻酔科主体)。年間の新生児重症疾患患者数は20人前後であるが, 新生児・乳幼児重症例の管理は夜間も含めて最も疲弊する領域である。気管挿管, 臍動静脈カテーテルの挿入, PIカテーテル, 動脈ライン確保など, これら緊急処置に必要な基本手技は一刻も早い習得が望まれる。それに並行して, PGE1製剤, カテコラミン, 血管拡張薬, 肺高血圧治療薬, 酸素, NO, N2などの使用方法を習得する。幼児, 年長児の頸静脈穿刺による中心静脈ライン確保は超音波ガイド下に行うが, Glenn手術後の心臓カテーテル検査に際して習得が可能である。その他, 発作性上室頻脈に対するATP製剤など, 各種抗不整脈薬の使用方法, 電氣的除細動などは, 該当患者が現れた際, 上級医の指導下に可及的早期に習得する。胸腔穿刺は症例を選んで1年目から, 心嚢穿刺は原則3年目以降を対象としている。

6. 成人先天性心疾患

過去10年間に当科で診療した成人症例は420例であった。最近ではAmplatzer septal/duct occluderを用いた心房中隔欠損/動脈管開存の閉鎖術症例が増えているが, Fontan手術後の症例も少なくなく, 心不全, 不整脈などで緊急入院となった症例も16例(19回)あった。うち9回は循環器内科でペースメーカー/ICD植

込み, 脳低温療法などが行われており, 同科との協体制も築かれている。

7. カンファランス, 勉強会

週2回, 火曜, 金曜の16時より入院患者のクリニカルカンファランスと病棟回診, 引き続いて心臓カテーテル検査の反省会と検査前カンファランスを行っている。心臓血管外科との術前カンファランスは水曜朝8時からで, 勉強会は火曜午前7時30分からECG, 金曜午前7時30分からテーマ別勉強会(新生児期に問題となる先天性心疾患の血行動態, 心エコー検査の基本など)を行っている。その他, 第二火曜19時から, 循環器小児科, 心臓血管外科, 麻酔科合同の勉強会, 第三火曜には広島でもう一つの単独修練施設となっているT病院と, 症例中心の勉強会を設けている。

8. 発表

当科から参加する学会, 研究会は毎年ほぼ決まっており, 年間の発表総数に大きい変動はない。したがって, 人数が減少すれば修練医も含めて医局員それぞれの発表回数は増加する。実際に修練医数が3名から1名に減少した際には, 修練医一人の発表回数は年間4件から11件へと増加, 症例報告の数を増やさざるを得なかった。

9. その他

小児循環器専門医として習得が望まれる項目に

Table 1 Core Training Recommendations¹⁾.

Experience	Time commitment (in months)
General experience (inpatient)	3-6
Echocardiography/ imaging	4-6
Cardiac catheterization	3-4
Electrophysiology	2-3
Cardiac intensive care	2-4
Adult congenital heart disease	0-2
Research	12-18
Total	36

ついては、小児循環器専門医認定試験アウトライン (<https://center6.umin.ac.jp/oasis/pccs/member/specialist/download/outline.pdf>) に詳しいが、総論として心血管系の発生や解剖、疫学、身体所見、薬理学、循環生理、呼吸生理、そして臨床検査の原則と7項目があげられている。これら基本的な知識、技量の習得は、病歴の聴取、患者の診察、病態、予後、遺伝的な説明を家族に行ううえで必須であり、これらなくして患者家族と良好な関係を築くことは難しい。また、解剖、循環・呼吸生理を十分理解せずに行われた心エコー検査、心臓カテーテル検査は不十分で、再評価が必要になることも少なくない。同様に薬剤を適切かつ安全に使用するためには、基本的な薬理学的知識が必要である。

しかしながら、多忙な日常臨床の中で、特別にこれらの項目に時間を割くことは難しい。実際には総論としてあげられる基本的問題も、さまざまな症例を経験する中で習得できるように心がけている。具体的には、その理解度を週2回のクリニカルカンファレンスで確認する、朝のテーマ別勉強会で取り上げる、小児循環器関連研究会における特別講演の題材として総論的内容も選択するなどである。

以上、おもに当科における2年目までの修練形態について記載した。3年目以降は、複雑心奇形の心臓カテーテル検査、カテーテル治療など、修練医個人の経験を増やしていくとともに、いわゆる chief resident として後輩の指導に当たっていかなければならない。

考 案

小児循環器専門医は循環器領域に専門の知識、技術を有する小児科医である。そして、各種の診断・治療

法が発達した現在、小児循環器専門医にも総合(一般)循環器小児科医と呼べる存在のほか、インターベンション、電気生理、各種画像診断、集中治療など、各分野に精通した各種専門家があってよい。しかしながら、それぞれの専門家にも小児循環器専門医として維持すべき知識・技術は必要で、それは修練施設における基本修得目標: core training に近い内容と考えている。

米国における循環器小児科専門医の修練目標では、core training recommendation として7項目があげられており、それぞれに推奨される修練時間が Table 1 のように設定されている¹⁾。わが国で同じ時間設定を設けることは難しいが、限られた修練期間にどのような分野にどのような時間配分で教育し、経験を積ませていくべきか、参考になる数字と考えている。

わが国における小児循環器専門医養成のための修練施設基準【日本小児循環器学会専門医制度付則(平成23年) http://center6.umin.ac.jp/oasis/pccs/member/specialist/specialist_4.html】では、単独施設が満たすべき設備、患者数、検査件数は、①心エコー、CT、MRI、運動負荷試験、ホルター ECG、心臓カテーテルの設備がある、②小児循環器関連の入院患者が年間100例以上ある、③小児循環器関連の心臓カテーテル検査とカテーテル治療の施行数が年間50例以上あることである。一方、施設群に関しては、①各施設において心エコー、CT、MRI、運動負荷試験、ホルター ECG の設備があり、施設群内に心臓カテーテル検査の設備を有する修練施設がある、②施設群内の各施設で小児循環器関連の入院患者が年間おおむね50例以上、③施設群内で小児循環器関連の心臓カテーテル検査・治療件数がおおむね50件以上あることとされている。すなわち、検査件数として設定されているのは、心臓カ

テータル検査・治療件数のみで、その他の検査件数は入院患者数が満たされれば必然的に充足するとの考えが前提と推測される。

修練施設としての認可を得ることは修練施設基準を達成すれば可能である。しかしながら、単独施設か施設群内施設かにかかわらず、施設間の入院患者数、画像検査件数、心臓カテーテル検査・治療件数は大きく異なっている。総合病院循環器小児科の規模を2011年度修練施設の中でみると、単独施設44施設のうち総合病院は12施設(27.3%)、38施設群のうち総合病院が核となっているものは7群(18.4%)であった。修練施設全体でみると、141施設中54施設(38.3%)を総合病院が占めるものの、単独施設または施設群の中心施設として総合病院が占める割合は19施設(82施設中の23.2%)に過ぎなかった。また、総合病院54施設中、単独もしくは施設群の中心施設となっているものは35.2%に過ぎず、認定された総合病院の過半数は比較的小規模で症例数も少ないものと推測された(Fig. 1)。では、これら小規模な総合病院で専門医の資格を取得することは可能なのだろうか。

専門医申請資格【日本小児循環器学会専門医制度付則(2011年) http://center6.umin.ac.jp/oasis/pccs/member/specialist/specialist_4.html】としては、運動負荷試験とホルター心電図評価をそれぞれ5例以上、心エコー検査100例以上、そして入院患者30例以上の受け持ちと、同じく30例以上の心臓カテーテル検査経験が必要である。うち心臓カテーテル検査以外の条件を満たすことは、すべての修練施設で可能であろう。一方、心臓カテーテル検査に関しては、施設群内の年間心臓カテーテル検査件数がおおむね50例としても、他院の修練医に術者を任せる限り対象として複雑心奇形を選択することは難しい。さらに施設群内に複数の修練医がいる場合、検査件数によっては、修練医、特に中心施設に属さない修練医が十分な検査件数を経験することは難しくなる。さらに30例を経験できたとしても、この経験数は心臓カテーテル検査の基本(カテーテル検査・治療の適応、大腿動静脈穿刺手技、カテーテルの基本的な操作法、血行動態の測定・計算法、そして心血管造影所見の読影など)に慣れるための数字と考えるべきで、この領域のcore trainingとして十分とはいえない。心臓カテーテル検査・治療のスキルを磨きたい修練医には、はるかに多くの経験が必要である。米国ではcore trainingとしてカテーテル治療20例(うち5件は心房中隔裂開術)を含む100例の心臓カテーテル検査を、心臓カテーテル検査・治療の専門医を目指す場合には(advanced training), core

trainingの終了後、さらにカテーテル治療100件(種類毎に推奨件数あり)を含む200件の心臓カテーテル検査・治療を、術者または第一助手として経験することが推奨されている²⁾。したがって、修練医、特に施設群2位以下の施設に属する修練医が、専門医取得に必要な検査件数を経験するため、またより確かなスキルを磨くためには、群内、群外を問わず、より大きな修練施設に異動せざるを得ない場合も少なくないと考えられる。

では、総合病院の過半数を占める施設群2位以下の施設では、どのような教育・修練を目指すべきなのだろうか。まず、これら修練施設は小児科、循環器小児科であり、多くのスーパーローテータや小児科希望の後期研修医が働く場となっている。修練医たちがなぜ小児循環器という領域に興味を持ったのか、その契機を考えると、これら総合病院の役割は大きい。症例数が少なくとも、常に疑問を持ちそれを解決しようとする姿勢、病態の本質をとらえるような考え方を身に付けさせることが重要で、日々の診療の場、毎週のカンファランスなどで、発生や解剖、循環・呼吸生理など、総論的な知識を習得できるように環境を整備すべきと考えている。もちろん、症例数、検査件数が少ない点を補い、できるだけ多くの知識、経験を得るためには、他科とのカンファランス、各種勉強会、研究会を積極的に活用することも有用である。実際、施設群に関しては、合同症例検討会または学術講演会を年10回以上開催することが義務付けられているが、他院、他科とのカンファランスは単独施設においても重要である。われわれも他科との勉強会、T病院との定期カンファランスを月1回開催しており、知識、情報の収集に役立っている。

最後に最も重要な問題ともいえる人員、修練医の確保について考えてみたい。素晴らしい修練プログラムを作成しても、それを導入する対象がいなければ修練自体が成立しない。症例数に見合う人員確保が不十分な場合、修練医一人あたりの仕事量は過剰になり、適切な修練プログラムを組むことが難しくなる。この点に対処するためには、学生、各施設の研修医、他院からの人員供給を恒常化させることが必須である。ダウンサイジングすれば科としての活動性が低下し、学生、修練医の評価も低くなる。医局員数が充足していない時こそ、「ダウンサイジングと人員不足の悪循環」に陥らないような努力が必要である。新しい人員の発掘には学会発表など外に向けて常に発信していくことに加えて、いわゆる“口コミ”が重要と考えている。当科でも来年度から2人の増員が予定されている。

が、学生また修練医の出身施設から引き続き人員を確保できるよう、修練医が「勉強になった」、「伸びている」と感じる修練プログラムの作成と実践が必須と考えている。「今までできなかったこと、わからなかったことが、できるようになりわかるようになっている」。それを修練医に段階的に感じさせることが重要で、こども病院、大学病院に比して小規模な多くの総合病院が、修練施設として存続・拡張していくためには、この点が最重要課題といっても過言ではない。

結 語

小児循環器専門医の育成環境を総合病院において整えるためには、修練医が「成長している」と感じら

れる修練プログラムを作成し実践することのみならず、修練医の恒常的な応募が得られるように情報発信していくことが重要である。

【参考文献】

- 1) Graham TP, Beekman RH: Training guidelines for pediatric cardiology fellowship programs. *Circulation* 2005; **112**: 2557-2558
- 2) Beekman RH, Hellenbrand WE, Lloyd TR, et al: Training guidelines for pediatric cardiac catheterization and interventional cardiology. *Circulation* 2005; **112**: 2565-2567