

厚生労働科学研究補助金（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）
（総合）研究報告書

「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」

研究分担者 赤木 禎治 岡山大学病院 循環器疾患集中治療部 准教授

研究要旨

心房中隔欠損症は成人先天性心疾患の40%以上を占める疾患で、成人期になって初めて発見・診断されることもまれではない。成人期の心房中隔欠損症は小児期の同疾患とは異なり、さまざまな心合併症（特に心房性不整脈、肺高血圧）を伴う場合が多い。さらに加齢にともなう全身合併症（高血圧、虚血性心疾患、糖尿病など）が、その臨床像に大きく影響を及ぼしている。成人期の心房中隔欠損症の診断、治療、管理には循環器内科医の関与が極めて重要であり、これまで小児循環器医が中心を担ってきた成人先天性心疾患の診療体制に、循環器内科領域の人材と経験を加えていく必要があると思われる。さらに看護師や心臓エコー技師に対する先天性心疾患の教育も今後重要な要素となってくると思われ、成人先天性心疾患に関する全国規模の教育体制の構築が望まれる。

A.研究目的

2005年から導入された Amplatzer Septal Occluder を用いた心房中隔欠損症に対するカテーテル治療は、優れた治療成功率と安全性により、国内の治療実績も3000例近くになってきた。わが国では施設基準の関係で、これまで小児科を中心とした施設でのみカテーテル治療が実施されてきたため、治療対象者の多くは小児期、もしくは若年成人が中心であった。ところがカテーテル治療が広まるにつれ、これらの施設でも多くの成人期さらには高齢者の心房中隔欠損症

患者が経験されるようになってきている。当院でも2005年の治療開始から560例のカテーテル治療を実施してきたが、このうち40歳以上の患者が45%、さらに70歳以上の患者も10%を占めている。これまで成人（特に高齢者）の心房中隔欠損症に対しては、手術リスクと治療後の予後の兼ね合いから、積極的な治療は進められてこなかったが、カテーテル治療ではこのような高齢者であっても、安全に治療を進めることが可能となった。このようなカテーテル治療へと送られてくる成人期の心房中隔欠

損症患者には大きく2つの特徴がある。ひとつは心房中隔欠損症と診断されたが比較的症状が軽く画家手術は躊躇していた患者，他方は高齢，腎不全，呼吸機能低下などで外科治療のリスクが高く内科的に経過をみられていた患者群である。

このように症例を重ねるにつれ成人期，特に高齢者のカテーテル治療を実施するうえでいくつかのポイントが明らかになってきた。治療前の状態で注意する点は，□心房性不整脈の合併，□三尖弁もしくは僧帽弁閉鎖不全の合併，□大きな欠損孔の正確な診断，□肺高血圧の合併，□呼吸機能の低下，である。また人工心肺の影響なく欠損孔を閉鎖することにより閉鎖直後の左心室に対する急性容量負荷が左室拡張末期圧の上昇を招き，急性心不全をきたす恐れがあると危惧される。このように成人期の心房中隔欠損症の診断，管理，カテーテル治療にはこれまでの小児循環器領域の経験に加え，成人循環器内科領域の経験と知識が重要になってきている。

B.研究方法

岡山大学病院循環器疾患集中治療部において心房中隔欠損症の治療の実施された20歳以上の先天性心疾患を後方視的に検討し，その臨床スペクトラムを解析した。さらに，2005年以降当院で実施された20歳以上の心房中隔欠損症に対するカテーテル閉鎖術についてこれまでの治療成績を検討した。

C.研究結果

心房中隔欠損症のカテーテル治療に影響を及ぼす可能性のある以下のような併発症および合併症を認めた。1.心房性不整脈。発作性心房細動を合併する患者では，カテーテル閉鎖術に先立って，肺静脈隔離術を主体としたカテーテルカテーテルアブレーションを実施し，3か月以上にわたって洞調律に復帰しているのを確認したのち閉鎖術を行った。これに対し，慢性（もしくは永続性）の心房細動合併例では抗血栓療法を維持したまま欠損孔のカテーテル閉鎖術を実施した。2.冠動脈病変：8例で治療前のカテーテル検査でカテーテル治療の必要な冠動脈病変が合併していた。閉鎖術に先行して1~3個のステント留置し，冠動脈病変を解除した後，欠損孔の閉鎖術を実施した。3.腎機能不全：血液透析を実施中の患者は3例に加え，造影剤の使用を見合わせる慢性腎疾患の患者12例が存在した。4.呼吸機能不全：全身麻酔のリスクとなる呼吸機能不全を10例に認め，うち5例で全身麻酔は困難と判断された。以上の合併症を有する患者の92%は40歳以上であった。

D.考察

心房中隔欠損症は成人の先天性心疾患で最も多くみられる疾患であり40歳以上の先天性心疾患の約35~40%を占める。本症は幼小児期に自覚症状を伴うことは少なく，また心雑音

を主とする臨床所見にも乏しいことが多く中高年になって初めて診断される場合がある。学校心臓検診に心エコーが導入されるようになり、現在ではほとんどの場合学童期までに発見されるようになったが、それ以前に幼少期を過ごしてきた成人では健康診断時の心陰影拡大や心電図異常などを契機に初めて発見される場合もまれではない。

心房中隔欠損症患者の多くは、成人期までほとんど無症状に経過する。しかし、その生命予後は必ずしも良好であるとは限らない。未治療でも20歳までの自然歴は比較的良好であるが、30歳を過ぎると心不全死が増加し、生存率は急速に低下する。治療を行なわなかった場合には40～50歳以上の生存率は50%以下であり、40歳以降は年間死亡率が約6%に達する。まれに70歳以上の生存例が報告されるが、ほとんどの症例は60歳までには不整脈や心不全症状といった臨床症状を呈するようになる。欠損孔の部位による自然歴の違いはないと考えられているが、部分肺静脈還流異常を合併した例や右肺血管床の低形成を伴うScimiter症候群合併例では予後の悪化が考えられる。肺動脈収縮期圧50mmHg以上の肺高血圧症を合併する率は加齢とともに増加し、20歳未満で明らかな肺血管抵抗の上昇（4単位・m²以上）を合併する例は稀で1%程度であるが、50歳以上では50%以上となる。

このような自然歴に影響を及ぼす

要因としてまず考えられるのが、加齢に伴う（冠動脈疾患や高血圧）による左心室のコンプライアンスの低下であり、その結果左右短絡量が増大する。また高齢者の卵円孔開存で明らかのように、欠損孔自体が加齢と共に拡大していくことも知られている。特に短絡量の多い症例では僧帽弁の逸脱を伴う僧帽弁閉鎖不全を合併する頻度が高くなり、短絡量がさらに増大する。また40歳以降には心房細動や心房粗動を合併する頻度が増し、それによって心不全が増強する。肺高血圧を合併した例では加齢を伴った右心室に容量負荷と圧負荷が同時に加わり、右心系の負荷を増強させる。

成人例でしばしば認められる三尖弁閉鎖不全や僧帽弁閉鎖不全は手術禁忌とはならず、欠損孔の閉鎖術と同時に修復する。僧帽弁閉鎖不全症では欠損孔を介して左房への逆流血流は右房へと直ちに流入するため、術前の血管造影による逆流程度の評価は困難なことが多い。このため、中等度以上の逆流が認められる症例では原則として弁形成術が必要と考えたほうがよい。

過去の研究により心房中隔欠損症は24歳未満に手術をおこなえば、生命予後は健常人と差は無いが、41歳を過ぎると長期生存率が有意に低下する。また肺高血圧を合併した成人例では術後長期予後が不良である⁴⁾。また手術年齢が高齢になるほど術後の心機能や不整脈の改善が乏しいことも報告されている。このことより手術時

期は若年であればあるほど良いのであるが、20～30歳台の患者では自覚症状に乏しいため患者自身の同意を得ることが難しいことが多い。特に女性の場合は、結婚・妊娠出産を迎える時期にあたり、疾患の自然歴、未治療時における妊娠出産時の危険性、将来的に治療が必要であることなどの情報を与え、十分な考慮のもと治療時期を決定する必要がある。一般に心不全症状や合併病変を有さない心房中隔欠損症の場合、通常の妊娠出産は十分に可能である場合が多い。

1. 高齢者

高齢 ASD 患者においては高い手術リスクに対して予後改善効果が不十分と判断されることがあり、積極的な外科的治療が躊躇される場合も少なくなかった。しかしながら、カテーテル治療の登場により、高齢 ASD 患者においても比較的 low risk に治療を進めることが可能になってきている。高齢者に対する ASD のカテーテル閉鎖術の有用性については、心不全症状や最大酸素摂取量や6分間歩行距離の改善や、心エコー図における右室拡張末期径の減少や左室拡張末期径の拡大がみられたとする報告がある。当院でカテーテル閉鎖術を施行した高齢患者においても心不全症状の改善や心室リモデリングを示唆する心エコー図所見などが得られている。

2. 合併心疾患

虚血性心疾患

成人 ASD 患者では虚血性心疾患の合併例も決して稀ではない。ASD 閉鎖適応評価のため、術前検査として心臓カテーテル検査を施行する場合は冠動脈造影も併施し、虚血性心疾患の評価も行う。近年では、冠動脈 CT も虚血性心疾患の評価に有用であるとされ、術前の心臓カテーテル検査を施行せずに ASD 閉鎖へ進む場合は一つの有効な検査法である。

虚血性心疾患の合併が確認された場合、3枝病変や左冠動脈主幹部病変など虚血性心疾患として外科的手術適応と判断される場合は、ASD 閉鎖術も外科的に併施されるのが一般的である。冠動脈病変が経皮的冠動脈インターベンション (percutaneous coronary intervention: PCI) により治療可能な場合は ASD カテーテル閉鎖術と組み合わせてカテーテルによる治療も可能である。この場合、ASD カテーテル閉鎖術施行時に全身麻酔が必要になることなどを考慮すると、PCI を先に施行するのが妥当と考えられる。抗血小板剤の内服は ASD のカテーテル閉鎖において大きな問題となることは稀である。

心房細動

心房細動 (atrial fibrillation; AF) は一般人口においても加齢に伴い増加するが、ASD 患者ではより早期より高率に認められることが知られている。また、外科的治療においては心房性不整脈の出現は ASD 閉鎖時の年齢と相関が認められることから、心房性不整

脈予防のためには中年期以前に ASD を閉鎖するのが原則と考えられる。ASD 閉鎖後の AF の出現率はカテーテル閉鎖術 5~14%とされており、外科的閉鎖術後と変わらないと報告されているが、外科的閉鎖との比較において明確な結論はでていない。当施設での経験例では ASD 閉鎖後の心房性不整脈出現率についてカテーテル閉鎖の方が外科的閉鎖術より低率であった。また、近年カテーテルアブレーションの技術が進歩しており、肺静脈隔離術 (pulmonary vein isolation; PVI) が一定の有効性を示している。PVI は通常心房中隔穿刺を施行する必要があるが、ASD 患者では閉鎖の前に施行するほうが手技的にも簡便であり、AF 合併患者において有効性が期待される。永続性心房細動を有する ASD 患者においても ASD のカテーテル閉鎖術を施行することは、心不全症状や指標の改善及び心室リモデリングがえられ有効と考えられる。

心臓弁膜症

成人において僧房弁閉鎖不全症は一般的に認められる心臓弁膜疾患である。ASD 閉鎖により左心室への血液還流は一時的に増加することもあり、僧房弁閉鎖不全症が改善することは期待できない。原則、僧房弁閉鎖不全症に手術適応がある場合は ASD も併せて外科的閉鎖を施行するのが一般的である。その他、心臓弁膜症に関しても同様に判断するべきだが、三尖弁閉鎖不全症は ASD 閉鎖により改善が

期待できる。外科的開心術の施行が適当でない場合は、ASD 閉鎖のみカテーテル閉鎖を施行することは可能である。

肺高血圧

肺高血圧症 (pulmonary arterial hypertension; PAH) は二次孔型 ASD の約 6~37%に認め[文献 12]、予後や自覚症状などに影響を及ぼす。一方で ASD 患者における PAH は可逆性であることも少なくなく[文献 13]、閉鎖後に有意な肺動脈圧の低下を認められることも多いとされる。心臓カテーテル検査において、肺血管抵抗が 8~10Wood・m² の症例は、ASD の外科的閉鎖における手術境界領域とされてきた。また、酸素や薬剤に対する血管拡張反応の有無なども閉鎖適応の判断材料となり、中等度から重度の肺高血圧所見を伴う心房中隔欠損症では負荷試験などを施行し肺血管の可塑性や肺体血流比の変化などを評価することが必要となる。

周囲縁欠損

Amplatzer Septal Occluder は閉鎖栓としての構造上、左房側ディスク、右房側ディスクが欠損孔に位置するウエスト部より、それぞれ直径で 12-16mm , 8-10mm 大きくデザインされている。このため、デバイスを留置する場合、心房中隔欠損症の周囲縁は 5mm 以上必要であるとされている。例外として大動脈側は、デバイスの両ディスクで大動脈後壁を挟みこむ形状

(いわゆる A sign) で保持可能であり、大動脈縁欠損例でもほとんどの場合 device 留置可能である。逆に ASO ディスクの辺縁が大動脈後壁へ強く接し機械的圧力を加えていると、大動脈後壁へびらん (erosion) ひいては穿孔を来す危険性がある。大動脈へのびらん・穿孔を生じた例の 90% が大動脈縁欠損であったと報告されており、欠損孔径の 150% を超える閉鎖栓が選択される場合、もしくは大動脈側縁と左房上縁の短い症例で慎重な治療判断が要求される。Du らは 3 方向以上に十分な周囲縁が存在すれば、デバイスは保持可能であり、有効に短絡血流を消失させることが可能だと述べている。しかしながら、後上縁欠損では右上肺静脈開口部へデバイスが到達する恐れがあり、また下大静脈縁欠損は経食道エコーでの欠損部周囲の描出が難しく、デバイスの安定性した留置が困難であることから、このような症例はカテーテル閉鎖の難しい症例と考えられる。Remadevi らは 12 例の下大静脈縁欠損症例へ ASO を用いたカテーテル閉鎖術を行い、全例で閉鎖可能であったと報告しているが、その報告の中で 4 例がデバイス変更の必要が生じ、2 例では IVC 側より残存短絡を、1 例でデバイス塞栓が生じている (15)。大動脈縁欠損を除く周囲縁欠損に対するカテーテル治療が安全かつ確実に施行可能かどうかは、術者の経験に基づく適切な判断と手技の熟練も不可欠であり、カテーテル治療の適応を拡げる上では今後の重要な課題でもあ

る。

3. 慢性呼吸疾患

慢性閉塞性呼吸疾患 (COPD) を伴う ASD 患者では呼吸機能が悪く、全身麻酔が難しいと判断される症例にも遭遇する。本邦においてカテーテル閉鎖は全身麻酔下に経食道心エコー図ガイドのもと施行することが原則とされており、全身麻酔が難しいと判断された場合は外科的閉鎖だけでなく、カテーテル閉鎖も困難となる。海外では心腔内超音波 (intracardiac echocardiography: ICE) をガイドとしてカテーテル閉鎖を施行されている [文献 15] が、この場合局所麻酔下で ASD のカテーテル閉鎖が可能となりため、全身麻酔が難しい症例はよい適応となる可能性がある。当施設では、局所麻酔下に経食道心エコー図ガイドに数例 ASD のカテーテル閉鎖術を施行し、いずれも閉鎖に成功しているが、患者への負担は決して少なくない。

4. 脳血管疾患

ASD 患者では心房内短絡が右房圧の上昇などを契機に一過性に右左短絡をきたすことにより奇異性塞栓症の原因となることが知られている。また、奇異性塞栓症をきたす ASD の特徴は比較的小さな欠損孔であることが報告されている。コントラスト心エコー図などにより、心房内右左短絡が確認され、奇異性塞栓症の原因と診断される場合には短絡量に関わらず閉鎖の適応とされる場合がある。この場

合, ASD 閉鎖は予防的治療となるため, 一般的により低侵襲であるカテーテル閉鎖術が好まれる傾向がある。

5. その他

成人 ASD 患者ではときに悪性腫瘍合併症例に遭遇する。悪性腫瘍合併症例では凝固能の亢進や血管内皮障害などのため, 静脈血栓をきたす危険性がある。ASD による一過性の右左短絡をきたし, 奇異性塞栓症を起こす可能性があるため注意が必要である。

ASD をもつ妊婦においても静脈血栓をきたす危険性があり, 同様に周産期などに奇異性塞栓症をきたすことがあるため注意が必要である。経妊の女性 ASD 患者の中には周術期に塞栓イベントの既往のある患者も存在する。奇異性塞栓症を疑うイベントがある若い女性で将来妊娠の可能性がある患者では, ワルファリンが胎児へ催奇形性があることも考慮すると, 奇異性塞栓症の2次予防として心房内右左短絡閉鎖のよい適応と考えられる。

6. 診断と治療方針の決定

成人 ASD 患者は小児と異なり, 咽頭麻酔や軽い鎮静で経食道心エコーが施行可能であり, 心臓カテーテル検査もほとんどの例で全身麻酔や鎮静を必要とすることがなく, 診断や治療方針決定のための情報を得ることは比較的容易である。治療方針決定は各種ガイドラインに準じて決定する[文献 19, 20]が, 心臓カテーテル検査時のサンプリングから算出される肺体

血流比は混合静脈血の誤差が大きく, 欠損孔径との間に解離がある場合もある。10mm 以上の欠損孔径は有意な左右短絡を呈するとされ, 閉鎖適応と考えてよいとされている。

成人期に初めて診断される ASD は, 合併する他疾患に対する手術や全身麻酔の予定などに対する ASD 治療の優先度も判断する必要があり, 一般内科の知識や他科・麻酔科との連携が必要となる症例も少なくない。

成人期ハイリスク心房中隔欠損症

成人, 特に高齢の心房中隔欠損症患者に対しては, 血行動態の評価に加え, 併存疾患の評価が必須である。血圧コントロール, 呼吸機能, 拡張能を含めた左心機能, 弁膜症などの評価は重要なポイントである。我々は 40 才以上の患者に対しては原則として冠動脈 CT もしくは冠動脈造影を行い, 虚血性心疾患の術前評価を行っている。虚血性心疾患を認めた場合は, 冠血行再建を先行して行うようにしている。慢性閉塞性肺疾患の合併, 高齢もしくは全身疾患の合併により呼吸機能が高度に低下している例では, 全身麻酔のリスクが上昇するため, 麻酔科医との十分な協議が必要である。将来, 心腔内エコーが使用可能になれば, このような呼吸機能の低下した症例に対しては, 全身麻酔を避けてカテーテル治療が行われるものと考えられる。心房細動を有する例では, 術前の抗凝固療法, 左房内血栓の有無の確認は必須である。また高齢者の永続性心房細動例

を除き、心房中隔欠損症閉鎖に先立ってカテーテルアブレーションの適応を考慮すべきであろう。永続性心房細動例では、多くの例で心房中隔欠損症閉鎖後に自然に心拍数低下が認められるが、術前から頻脈傾向の症例では術前に rate control を行っておくべきであろうと推測される。

左心機能障害、僧帽弁疾患、大動脈弁疾患を有する例、高齢者では、心房中隔欠損症閉鎖による急性期合併症として急性左心不全、肺水腫が懸念される。これは心房中隔欠損症閉鎖による左室への急激な前負荷の増加に対し、左室が急性適応できないことが原因とされる。これらの疾患を有する症例や左心不全の既往がある症例において我々は、Swan-Ganz カテーテルによる肺動脈楔入圧モニタリング下で心房中隔欠損症閉鎖を施行している。サイジングバルーンを用いて心房中隔欠損症をいったん試験閉鎖し、その時の肺動脈楔入圧を評価することも行われている。本研究は、次年度も継続して行っていき、成人期ハイリスク心房中隔欠損症のカテーテル治療の適応基準の再検討に役立てるデータにしたいと考えている。最後に、このようなハイリスク患者は術後術中のみならず術後急性期の管理も重要であるため、術後のICU管理を含んだ麻酔科医との共同作業も重要と考えている。

E. 結論

成人先天性心疾患の診療体制を確

立していく中で、心房中隔欠損症に対するカテーテル治療は、小児循環器医、成人循環器内科医、心臓外科医、麻酔科医など、これまでにないチーム医療が最も力の発揮できる医療モデルである。この基本モデルを軸にして、より複雑な成人先天性心疾患の治療・管理が行えるような診療体制を目指していくことが可能になるとと思われる。

F. 研究発表

論文発表

1. Taniguchi M, Akagi T, Ohtsuki S, Okamoto Y, Tanabe Y, Watanabe N, Nakagawa K, Toh N, Kusano K, Sano S. Transcatheter closure of atrial septal defect in elderly patients with permanent atrial fibrillation. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2009;73:682–686
2. Hirabayashi A, Miyaji K, Akagi T. Continuous epoprostenol therapy and septal defect closure in a patient with severe pulmonary hypertension. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2009;73:688–691
3. Taniguchi M, Akagi T, Watanabe N, Okamoto Y, Nakagawa K, Kijima Y, Toh N, Ohtsuki S, Kusano K, Sano S. Application of Real-Time Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography Using a Matrix Array Probe for Transcatheter Closure of Atrial Septal Defect. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:1114-1120

4. Watanabe N, Taniguchi M, Akagi T, Maruo T, Tanabe Y, Kasahara S, Kusano K, Koide N, Sano S. Large atrial septal defect visualized by real-time three-dimensional echocardiography. *J Echocardiogr* 2009;7:39-40.
5. 赤木禎治. 先天性心疾患 (内科). 山口 徹, 北原光夫, 福井次矢, 編. 今日の治療指針 2009. 医学書院. 2009;300-301.
6. 谷口 学, 赤木禎治. 脳塞栓予防法としての卵円孔 (PFO) 閉鎖. 山口 徹, 高本真一, 中澤 誠, 小室一成, 編. *Annual Review 循環器* 2009. 中外医学社. 2009; 271-277.
7. 赤木禎治, 谷口 学. 心房中隔欠損症のカテーテル治療. 平山篤志, 編. *心臓カテーテル室マニュアル* □検査と治療の実際□. メディカ出版. 2009;207-211
8. 赤木禎治: 感染性心内膜炎. 内山聖, 安次嶺 馨, 編. *小児救急アトラス*. 西村書店. 2009;235-240.
9. 赤木禎治: 先天性心疾患 (チアノーゼ型). 市川光太郎, 編. *小児疾患アルゴリズム*. 中山書店. 2009; 42-43
10. 赤木禎治: 先天性心疾患 (非チアノーゼ型). 市川光太郎, 編. *小児疾患アルゴリズム*. 中山書店. 2009; 44-45
11. 谷口 学, 赤木禎治. 先天性心疾患. 田中啓治, 編. *ガイドラインに基づく CCU 実践マニュアル*. 羊土社. 2009; 138-142
12. 赤木禎治. 心臓病合併妊娠に対するリスク評価—循環動態の変化と心疾患の関連. *心臓* 2009;41:378-382.
13. 富井奉子, 赤木禎治. 先天性心疾患における性差: 成人期. *成人病と生活習慣病* 2009;39:1083-1087
14. 赤木禎治: 序文. *循環器科* 2009;66:243-246.
15. 谷口 学. 卵円孔開存のエコー診断法. *循環器* 2009;66:253-258
16. 赤木禎治, 谷口 学. 成人期の心房中隔欠損症に対するカテーテル治療. *循環器* 2009;66:319-326.
17. Honjo O, Osaki S, Kotani Y, Akagi T, Sano S. Diagnosis-Based Differences in Response of Global Ventricular Performance to Modified Ultrafiltration in Children. *Circulation J* 2010;74:86-92
18. Kijima Y, Taniguchi M, Akagi T, Nakagawa K, Kusano K, Ito H, Sano S. Torn atrial septum during transcatheter closure of atrial septal defect visualized by real-time three dimensional transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2010;23:1222.e5-1222.e8
19. Shimizu C, Matsubara T, Onouchi Y, Jain S, Sun S, Nievergelt CM, Shike H, Brophy VH, Takegawa T, Furukawa S, Akagi T, Newburger JW, Baker AL, Burgner D, Hibberd ML, Davila S, Levin M, Mamtani M,

- He W, Ahuja SK and Burns JC.
Matrix metalloproteinase haplotypes associated with coronary artery aneurysm formation in patients with Kawasaki disease. *Journal of Human Genetics* 1-6 2010
20. 谷口 学、伊藤 浩. 心エコー図の実際、遭遇しやすい成人先天性心疾患（心房中隔欠損症、心室中隔欠損症、動脈管開存症）と治療適応. *総合臨牀* 2010; 59(5): 1291-1298.
 21. 谷口 学. 成人先天性心疾患、心エコー図による心房中隔欠損デバイス閉鎖術の適応評価. *医学のあゆみ* 2010; 232(7): 800-801.
 22. 赤木禎治. PICS~AICS2010 に参加して. *JPIC New Letter* 2010:2219-22.
 23. 赤木禎治. 企画にあたって. 特集「弁膜症と先天性心疾患の非外科的治療」. *Heart View* 2010;14:6-7
 24. 谷口 学. 非外科手術を行うための画像診断のポイント「心房中隔欠損症」. *Heart View* 2010;14:54-61
 25. 中川晃志, 赤木禎治. 症例に基づいた非外科治療の進め方「成人期の心房中隔欠損症に対するカテーテル治療」. *Heart View* 2010;14:76-83
 26. 赤木禎治. 肺動脈弁狭窄症, 肺動脈狭窄症. 堀 正二, 永井良三編. 循環器疾患最新の治療 2010-2011. 南江堂. 2010;233-235.
 27. 赤木禎治. 心疾患患者の妊娠・出産の適応・管理. 山口 徹, 北原光夫, 福井次矢, 編. 今日の治療指針 2010 年版. 医学書院. 2010;367-368.
 28. 谷口 学, 赤木禎治. 心房中隔欠損症, カテーテルインターベンション（閉鎖術）と手術適応. 丹羽公一郎, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治編. 画像でみる成人先天性心疾患. メジカルビュー社. 2010;26-32.
 29. 赤木禎治, 中川晃志. 動脈管開存症 カテーテルインターベンション. 丹羽公一郎, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治編. 画像でみる成人先天性心疾患. メジカルビュー社. 2010;60-66.
 30. 赤木禎治. 肺動脈弁狭窄 カテーテルインターベンション（バルーン形成術）. 丹羽公一郎, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治編. 画像でみる成人先天性心疾患. メジカルビュー社. 2010;67-71.
 31. 赤木禎治. 川崎病冠動脈瘤 カテーテルインターベンションと冠動脈バイパス手術. 丹羽公一郎, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治編. 画像でみる成人先天性心疾患. メジカルビュー社. 2010;143-150.
 32. 赤木禎治. Fallot 四徴症 妊娠・出産の評価（心不全, 不整脈, 遺伝）. 丹羽公一郎, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治編. 画像でみる成人先天性心疾患. メジカルビュー社. 2010;143-150.

- 疾患. メジカルビュー社.
2010;195-199.
33. Akagi T. Pulmonary stenosis. Crawford MH, DiMarco JP, Paulus WJ, eds. Cardiology Third edition. Mosby Elsevier. Philadelphia 2010;1539-1548.
34. 赤木禎治. 正常妊娠における血行動態変化. 丹羽公一郎監訳. 心疾患と妊娠・出産. メジカルビュー社. 2010;28-43
35. 赤木禎治. 人工心臓弁. 丹羽公一郎監訳. 心疾患と妊娠・出産. メジカルビュー社. 2010;156-168.
36. 藤井康宏, 赤木禎治, 谷口 学, 中川晃志, 木島康文, 大月審一, 富井奉子, 岩崎達雄, 五藤恵次, 戸田雄一郎, 岡本吉生, 新井禎彦, 笠原慎吾, 佐野俊二. 成人期心房中隔欠損に対するカテーテル閉鎖術と外科的閉鎖術の臨床成績比較: 単一施設における後方視的非ランダム化検討. 日本小児循環器学会雑誌 2011;27:23-30
37. 坂崎尚徳, 丹羽公一郎, 上野倫彦, 高室基樹, 中西敏雄, 賀藤 均, 松島正氣, 小島奈美子, 市田露子, 小垣滋豊, 城戸佐知子, 新垣義夫, 赤木禎治, 城尾邦隆, 須田憲治, 中澤 誠, 佐地 勉. 本邦における Eisenmenger 症候群成人例の検討. 日本小児循環器学会雑誌 2011;27:13-23.
38. Taniguchi M, Akagi T, Kijima Y, Ito H, Sano S. Transcatheter Closure of a Large Atrial Septal Defect under Microprobe Transesophageal Echocardiographic Guidance. Echocardiography. 2011 Dec 9. (Epub)
39. Kijima Y, Taniguchi M, Akagi T. Catheter closure of coronary sinus atrial septal defect using Amplatzer Septal Occluder. Cardiol Young. 2011 Jul 26;1-4. (Epub)
40. Akagi T. Catheter interventions for kawasaki disease: current concepts and future directions. Korean Circ J. 2011;41:53-7.
41. Kijima Y, Akagi T, Taniguchi M, Nakagawa K, Deguchi K, Tomii T, Kusano K, Sano S, Ito H. Catheter closure of atrial septal defect in patients with cryptogenic stroke: initial experience in Japan. Cardiovasc Interv and Ther 2011 (Epub)
42. Nakagawa K, Akagi T, Taniguchi M, Kijima Y, Kusano K, Itoh H, Sano S. Transcatheter Closure of Atrial Septal Defect in a Geriatric Population. Catheter Cardiovasc Interv 2011 (in press)
43. Taniguchi M, Akagi T. Real-time imaging for transcatheter closure of atrial septal defects. J. Interv. Cardiol. 2011;3:679-694
44. Akagi T. Catheter intervention for Kawasaki disease: current concepts and future directions. Korean Circulation Journal 2011;41:53-57.
45. 赤木禎治. 先天性心臓病をもつ子

- どもと学校教育：子どもから大人への橋渡しの重要性。教育と医学 2011;59:202-209.
46. 赤木禎治. 大動脈側周囲縁欠損を伴う成人心房中隔欠損症に対するカテーテル治療. *Amplatzer Japan Marketing Report*. 2011;2:1-4
 47. 赤木禎治. カテーテル的心房中隔欠損閉鎖術：治療の実際. *心エコー* 2011;12:490-501.
 48. 谷口 学, 伊藤 浩. カテーテル的心房中隔欠損閉鎖術：心エコーが果たす役割. *心エコー* 2011;12:502-511.
 49. 赤木禎治. 心房細動と先天性心疾患. *成人病と生活習慣病* 2011;41927-932.
 50. 赤木禎治. 感染性心内膜炎. 市川光太郎編. *内科医・小児科医のための小児救急治療ガイドライン改訂第2版*. 診断と治療社. 2011;252-258
 51. 赤木禎治. 高齢者心房中隔欠損症に対する Amplatzer 治療と問題点. 吉川純一監修. *今日の心臓手術の適応と至適時期*. 文光堂. 2011;190-191.
 52. 木島康文, 赤木禎治. 動脈管開存症 小児科・内科. 吉川純一監修. *今日の心臓手術の適応と至適時期*. 文光堂. 2011;220-224.
 53. 木島康文, 赤木禎治. 高齢者動脈管開存に対するカテーテル治療. 吉川純一監修. *今日の心臓手術の適応と至適時期*. 文光堂. 2011;229-230.
- 学会発表
1. Akagi T. Clinical Features and Issues for Catheter Closure of Elderly Patients with ASD. Patent Foramen Ovalve Workshop in Policlinico Universitario Tor Vergata. 2011.03.12. (Rome, Italy)
 2. Taniguchi M. Role of real-time 3 dimensional transesophageal echocardiography for catheter closure of patent foramen ovale. Patent Foramen Ovalve Workshop in Policlinico Universitario Tor Vergata. 2011.03.12. (Rome, Italy)
 3. Akagi T. Catheter closure of multiple atrial septal defects. *Transcatheter Cardiovascular Therapeutics Asia Pacific 2011*. 2011.04.28 (Seoul)
 4. Akagi T. The new AHA guidelines for pediatric catheter intervention: Translation to clinical practice. *PICS-AICS 2011*. 2011.07.26 (Boston)
 5. Akagi T. Kawasaki disease. Asian perspective. 72nd Congress of Royal College of Cardiology of Thailand. 2011.10.06 (Bangkok).
 6. Akagi T. Kawasaki shock syndrome. 72nd Congress of Royal College of Cardiology of Thailand. 2011.10.07 (Bangkok).
 7. Akagi T. Therapeutic options in elderly patients with ASD and atrial arrhythmia. 55th Korean Society of Cardiology. 2011.12.02 (Daejeon,

- Korea)
8. Akagi T. Management of adult patients with congenital heart disease with severe pulmonary hypertension. 55th Korean Society of Cardiology. 2011.12.02 (Daejeon, Korea)
 9. Kijima Y, Akagi T, Taniguchi M, Nakagawa K, Ito H, Sano S. Device Selection without Balloon Sizing Technique in Patients with Large ASD: Clinical Efficacy of Real Time 3 Dimensional Transesophageal Echocardiography. 2nd Asia Pacific Congenital & Structural Heart Intervention Symposium. 2011.01.09 (Hong Kong)
 10. Taniguchi M, Nagase S, Akagi T, Nakagawa K, Kijima Y, Hata Y, Kusano K, Ito H, Sano S. Impact of Hybrid Approach Involving Pulmonary Vein Isolation and Transcatheter Device Closure for Patients with Atrial Septal Defect Having Paroxysmal and Persistent Atrial Fibrillation. 60th Scientific Session of American College of Cardiology 2011.4.05 (New Orleans)
 11. Kijima Y, Taniguchi M, Nakagawa K, Kusano K, Ito H, Sano S, Akagi T. Catheter Closure of Atrial Septal Defect in Patients with Multiple Rim Deficiencies. 60th Scientific Session of American College of Cardiology 2011.4.05 (New Orleans)
 12. Nakagawa K, Akagi T, Kijima Y, Taniguchi M, Watanabe N, Tanabe Y, Kusano K, Ito H, Sano S. Transcatheter closure of atrial septal defect in a geriatric population. Congenital & Structural Interventions 2011. 2011.6.24 (Frankfurt)
 13. Kijima Y, Taniguchi M, Nakagawa K, Watanabe N, Kusano K, Ito H, Sano S, Akagi T. Catheter closure of atrial septal defect in patients with multiple rim deficiencies. Congenital & Structural Interventions 2011. 2011.6.24 (Frankfurt)
 14. Watanabe N, Taniguchi M, Akagi T, Ito H, Sano S. Impact of real-time 3d right parasternal transthoracic echocardiography for atrial septal defect – Advantage and its technical pitfall. Congenital & Structural Interventions 2011. 2011.6.24 (Frankfurt)
 15. Taniguchi M, Nagase S, Akagi T, Nakagawa K, Kijima Y, Hata Y, Kusano K, Ito H, Sano S. Pulmonary vein isolation and transcatheter device closure for patients with atrial septal defect having paroxysmal and persistent atrial fibrillation: Preliminary results. Congenital & Structural Interventions 2011. 2011.6.24 (Frankfurt)
 16. Takaya Y, Taniguchi M, Akagi T, Sugawara M, Kusano K, Ito H, Sano S. Prediction of elevation of b-type natriuretic peptide concentrations after transcatheter atrial septal defect

- closure in adult patients: Wave intensity analysis. *Congenital & Structural Interventions* 2011. 2011.6.24 (Frankfurt)
17. 赤木禎治、谷口 学、中川晃志、木島康文、大月審一、岡本吉生、佐野俊二. 20 mm以上の欠損孔を有する小児例. 第5回 Amplatzer 症例検討会. 2011.01.22 (岡山)
 18. 赤木禎治. 成人先天性心疾患に対するカテーテルインターベンション. 第4回成人先天性心疾患セミナー. 2011.05.14 (東京)
 19. 赤木禎治. 成人期心房中隔欠損症に対するカテーテル治療. 心不全治療から脳梗塞予防まで. *Structural Heart Disease* セミナー. 2011.05.13 (大阪)
 20. 赤木禎治. 成人期心房中隔欠損症に対するカテーテル治療. 心不全治療から脳梗塞予防まで. 第3回京阪神インターベンションカンファランス. 2011.05.20 (神戸)
 21. 赤木禎治. 心房中隔欠損症のカテーテル治療: これまでのエビデンスと今後の流れ. 神戸大学循環器内科セミナー. 2011.06.08 (神戸)
 22. 赤木禎治. 心房中隔欠損症のカテーテル治療: 治療のポイントとピットフォール. 仙台厚生病院循環器カンファランス. 2011.06.10 (仙台)
 23. 赤木禎治. 成人心房中隔欠損・卵円孔開存に対するカテーテル治療: 心不全治療から脳梗塞予防まで. 第6回松江市循環器連携懇話会. 2011.06.17 (松江)
 24. 赤木禎治. 成人期に達した先天性心疾患: 病態と治療. 第4回先天性心疾患シンポジウムイン岡山. 2011.07.24 (岡山)
 25. 赤木禎治. ビデオで見る最新の心血管カテーテル治療「ASDのカテーテル閉鎖術」. コメンテーター. 第75回日本循環器学会. 2011.08.03 (横浜)
 26. 赤木禎治. 教育講演9 先天性心疾患に対するカテーテル治療: ASD, PDA, PFO, coronary fistula. 第59回日本心臓病学会. 2011.09.24 (神戸)
 27. 赤木禎治. 奇異性脳梗塞に対する卵円孔閉鎖. 第5回成人先天性心疾患セミナー. 2011.10.22 (大阪)
 28. 赤木禎治. 奇異性脳梗塞と卵円孔開存: 現在のエビデンス. 心臓疾患の二次予防を考える会 in 阿波. 2011.12.06 (徳島)
 29. 赤木禎治. *Structural Heart Disease* のカテーテル治療: 成人期心房中隔欠損症と卵円孔開存症を中心に. 第4回 Sapporo Metabolic & CV Forum. 2011.12.09 (札幌)
 30. 赤木禎治. 高齢者の心房中隔欠損症に対するカテーテル治療の適応. 第1回 ACHD 治療研究会. 2011.12.10 (東京)
 31. 赤木禎治、谷口 学、中川晃志、木島康文、大月審一、岡本吉生、大野直幹、佐野俊二. Amplatzer Septal Occluder を用いた心房中隔欠損症のカテーテル閉鎖術: 留置

- 不能例の検討. 第 22 回日本 Pediatric Interventional Cardiology 学会 2011.01.20 (岡山)
32. 木島康文, 赤木禎治, 谷口 学, 中川晃志, 岡本吉生, 大月審一, 草野研吾, 伊藤 浩, 佐野俊二. 心房中隔欠損症のカテーテル治療時代における外科治療の役割: カテーテル治療不能例からの検討. パネルディスカッション「小児心疾患の最新治療」. 第 59 回日本心臓病学会 2011.09.24 (神戸)
33. 中川晃志, 赤木禎治, 木島康文, 谷口 学, 草野研吾, 伊藤 浩, 佐野俊二. 高齢者心房中隔欠損症患者におけるカテーテル閉鎖術後の房室弁逆流の変化について. 第 13 回日本成人先天性心疾患学会 2011.01.08 (福岡)
34. 木島康文, 赤木禎治, 谷口 学, 中川晃志, 富井奉子, 出口健太郎, 草野研吾, 佐野俊二, 伊藤 浩. Amplatzer Cribriform による卵円孔カテーテル閉鎖術: 奇異性脳梗塞再発予防のための新しい治療戦略. 第 98 回日本循環器学会中国・四国合同地方会 2011.05.13 (徳島)
35. 武 寛, 杜 徳尚, 谷口 学, 西井伸洋, 永瀬 聡, 大塚頼隆, 中村一文, 河野晋久, 森田 宏, 草野研吾, 赤木禎治, 佐野俊二, 伊藤 浩. 左上大静脈遺残を伴う Unroofed coronary sinus と診断した心房中隔欠損症の 1 例. 第 98 回日本循環器学会中国・四国合同地方会 2011.05.13 (徳島)
36. 木島康文, 中川晃志, 谷口 学, 赤木禎治. Amplatzer Cribriform による卵円孔カテーテル閉鎖術: 奇異性脳梗塞再発予防のための新しい治療戦略. 第 2 回岡山弁膜症カンファレンス 2011.06.11 (岡山)
37. 中川晃志, 木島康文, 谷口 学, 赤木禎治. 心不全を伴った多発性心房中隔欠損症の高齢者に対するカテーテル治療. 第 2 回岡山弁膜症カンファレンス 2011.06.11 (岡山)
38. Kijima Y, Nakagawa K, Taniguchi M, Ito H, Sano S, Akagi T. Clinical Aspects of Unsuccessful Device Closure in Patients with Atrial Septal Defect. 第 75 回日本循環器学会 2011.08.03
39. 清木場 亮, 赤木禎治, 谷口 学, 木島康文, 草野研吾, 中川晃志, 伊藤 浩, 佐野俊二. Platypnea-Orthodeoxia Syndrome に対する経カテーテル的卵円孔閉鎖術. 第 18 回日本心血管インターベンション治療学会中国・四国地方会. 2011.09.03 (岡山)
40. 木島康文, 赤木禎治, 谷口 学, 中川晃志, 草野研吾, 佐野俊二, 伊藤 浩. Amplatzer Cribriform device を使用した多孔性心房中隔欠損のカテーテル閉鎖術. 第 18 回日本心血管インターベンション治療学会中国・四国地方会. 2011.09.03 (岡山)
41. 谷口 学, 赤木禎治, 木島康文, 伊藤 浩, 佐野俊二. 局所麻酔下

- に小径マルチプレーン経食道心エコー図プローブを用いて経カテーテル的心房中隔欠損閉鎖術を行った一成人例. 第 59 回日本心臓病学会 2011.09.24 (神戸)
42. 谷口 学, 赤木禎治, 渡辺修久, 岡本吉生, 木島康文, 中川晃志, 杜 徳尚, 大月審一, 草野研吾, 佐野俊二. 多孔型心房中隔欠損症の経カテーテル的閉鎖術における三次元経食道心エコー図の有用性. 第 59 回日本心臓病学会 2011.09.24 (神戸)
43. 木島康文, 赤木禎治, 谷口 学, 中川晃志, 渡辺修久, 草野研吾, 佐野俊二, 伊藤 浩. 奇異性脳塞栓合併卵円孔開存症に対するカテーテル閉鎖術により片頭痛が改善した一例. 第 99 回日本循環器学会中国地方会 2011.11.26 (下関)
44. 木島康文, 赤木禎治, 谷口 学, 中川晃志, 岡本吉生, 大月審一, 草野研吾, 伊藤 浩, 佐野俊二. 成人動脈管開存に対する Amplatzer Duct Occluder の使用経験. 第 13 回日本成人先天性心疾患学会 2011.01.08 (福岡)
45. 赤木禎治, 谷口 学, 中川晃志, 木島康文, 五藤恵次, 佐野俊二. 全身麻酔が禁忌と判断された心房中隔欠損症に対するカテーテル治療. 第 13 回日本成人先天性心疾患学会 2011.01.08 (福岡)
- 知的財産権の出願・登録状況
なし

研究成果の刊行に関する一覧表レイアウト

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
赤木禎治	肺動脈弁狭窄症, 肺動脈狭窄症.	堀 正二, 永井良三	循環器疾患最新の治療2010-2011	南江堂	東京	2010	233-235
赤木禎治	心疾患患者の妊娠・出産の適応・管理	山口 徹, 北原光夫, 福井次矢	今日の治療指針2010年版	医学書院	東京	2010	367-368
谷口 学, 赤木禎治	心房中隔欠損症, カテーテルインターベンション (閉鎖術) と手術適応	丹羽 公一, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治	画像でみる成人先天性心疾患	メジカルビュー社	東京	2010	26-32
赤木禎治, 中川晃志	動脈管開存症 カテーテルインターベンション	丹羽 公一, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治	画像でみる成人先天性心疾患	メジカルビュー社	東京	2010	60-66
赤木禎治	肺動脈弁狭窄 カテーテルインターベンション (バルーン形成術)	丹羽 公一, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治	画像でみる成人先天性心疾患	メジカルビュー社	東京	2010	67-71
赤木禎治	川崎病冠動脈瘤 カテーテルインターベンションと冠動脈バイパス手術	丹羽 公一, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治	画像でみる成人先天性心疾患	メジカルビュー社	東京	2010	143-150
赤木禎治	Fallopian 四徴症 妊娠・出産の評価 (心不全, 不整脈, 遺伝)	丹羽 公一, 立野 滋, 豊田智彦, 松尾浩三, 池田亜希, 赤木禎治	画像でみる成人先天性心疾患	メジカルビュー社	東京	2010	195-199
Akagi T	Pulmonary stenosis	Crawford MH, DiMarco JP, Paulus WJ	Cardiology Textbook, 4th edition	Mosby Elsevier	Philadelphia	2010	1539-1548

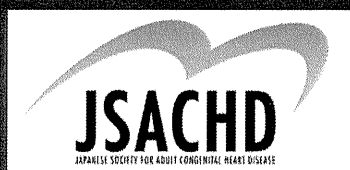
赤木禎治.	感染性心内膜炎.	市川光太郎 編	科医・小児科 医のための小 児救急治療ガ イドライン改 訂第2版.	診断と治 療社		2011	252-258
赤木禎治	高齢者心房中隔欠 損症に対する Amplatz 治療と 問題点	吉川純一監 修	今日の心臓手 術の適応と至 適時期.	文光堂.	東京	2011	190-191.
木島康文, 赤木禎治.	動脈管開存症 小 児科・内科.	吉川純一監 修	今日の心臓手 術の適応と至 適時期.	文光堂.	東京	2011	220-224
木島康文, 赤木禎治	高齢者動脈管開存 に対するカテー テル治療.	吉川純一監 修	吉川純一監修	文光堂.	東京	2011	229-230

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
赤木禎治	企画にあたって. 特集「弁膜症と先天性 心疾患の非外科的治 療」.	Heart View	14	6-7	2010
中川晃志, 赤木禎 治	症例に基づいた非外科 治療の進め方「成人期 の心房中隔欠損症に対 するカテーテル治療」	Heart View	14	76-83	2010
Honjo O, Osaki S, Kotani Y, A kagi T, Sano S	Diagnosis-Based Diff erences in Response of Global Ventricular Performance to Mod ified Ultrafiltration i n Children.	Circulation J	74	86-92	2010
Kijima Y, Tanig uchi M, Akagi T, Nakagawa K, Kusano K, I to H, Sano	Torn atrial septum d uring transcatheter c losure of atrial septa ll defect visualized by real-time three dim ensional transesopha geal echocardiograph y	Am Soc Echocardiogr	23	E5-e8	2010
Akagi T.	Catheter intervention for Kawasaki disease: current concepts and future directions	Korean Circulation Journal	41	53-57	2011
赤木禎治	先天性心臓病をもつ子 どもと学校教育：子ど もから大人への橋渡し の重要性	教育と医学	59	202-209	2011

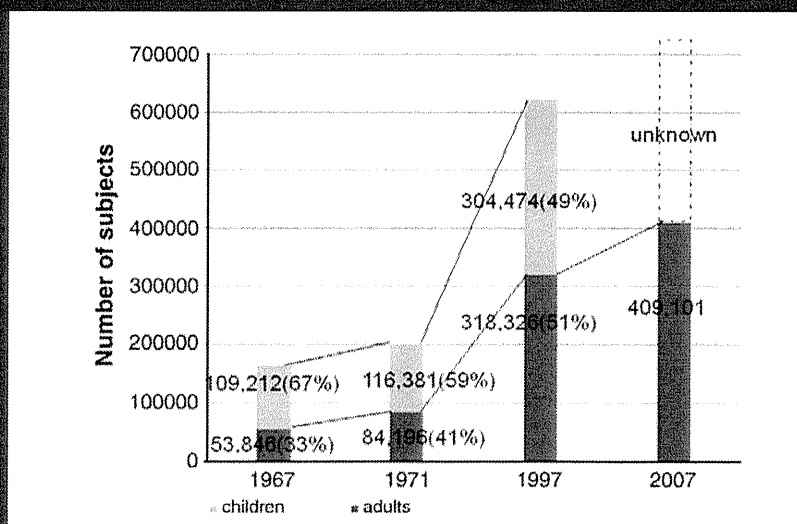
赤木禎治	カテーテル的心房中隔欠損閉鎖術：治療の実際.	心エコー	12	409-501	2011
赤木禎治	心房細動と先天性心疾患.	成人病と生活習慣病	41	927-932	2011
藤井康宏, 赤木禎治, 谷口 学, 中川晃志, 木島康文, 大月審一, 富井奉子, 岩崎達雄, 五藤恵次, 戸田雄一郎, 岡本吉生, 新井禎彦, 笠原慎吾, 佐野俊二	成人期心房中隔欠損に対するカテーテル閉鎖術と外科的閉鎖術の臨床成績比較：単一施設における後方視的非ラテンダマイズ化検討.	日本小児循環器学会雑誌	27	23-30	2011
坂崎尚徳, 丹羽公一郎, 上野倫彦, 高室基樹, 中西敏雄, 賀藤 均, 松島正氣, 小島奈美子, 市田蔭子, 小垣滋豊, 城戸佐知子, 新垣義夫, 赤木禎治, 城尾邦隆, 須田憲治, 中澤 誠, 佐地 勉.	本邦における Eisenmenger 症候群成人例の検討.	日本小児循環器学会雑誌	27	13-23	2011
Taniguchi M, Akagi T, Kijima Y, Ito H, Sano S.	Transcatheter Closure of a Large Atrial Septal Defect under Microprobe Transesophageal Echocardiographic Guidance.	Echocardiography.	E pub		2011
Kijima Y, Taniguchi M, Akagi T.	Catheter closure of coronary sinus atrial septal defect using Amplatzer Septal Occluder.	Cardiology Young.	E pub		2011

Management of Adult Patients with Congenital Heart Disease and Severe Pulmonary Hypertension



Teiji Akagi, MD, PhD
Cardiac Intensive Care Unit,
Okayama University, Okayama, Japan

Prevalence of adult patients with CHD in Japan



Shiina Y, et al. Inter J Cardiol 2009