

パネルディスカッション

■ 2026年7月10日(金) 10:10 ~ 11:40 | Ⅱ 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD7] パネルディスカッション 07 (II-PD7)

より良いFontan循環を目指した戦略：Fontan到達に向けた外科的課題を考える

座長:小谷 恭弘(岡山大学 心臓血管外科)

座長:安東 勇介(九州大学)

[II-PD7-1] Extracardiac TCPCとLateral tunnel TCPCの遠隔期成績について

○清水 春菜, 小谷 恭弘, 吉田 文哉, 徳田 雄平, 倉田 裕次, 岸 良匡, 鈴木 浩之, 門脇 幸子, 小林 純子, 笠原 真悟 (岡山大学病院 心臓血管外科)

[II-PD7-2] 傾向スコアマッチング解析によるEC-TCPCにおけるFenestrationが術後成績に及ぼす影響の検討

○松沢 拓弥, 神谷 寛登, 田中 啓輔, 小森 悠矢, 和田 直樹 (榊原記念病院 小児心臓血管外科)

[II-PD7-3] 肺循環左右不均衡症例に対するIntrapulmonary septation(IPAS)によるFontan循環への影響

○廣瀬 圭一, 伊藤 弘毅, 五十嵐 仁, 中村 悠治, 前田 登史, 太田 教隆, 菅藤 慎光, 坂本 喜三郎 (静岡県立こども病院 心臓血管外科)

[II-PD7-4] Fontan candidateにおけるDamus-Kaye-Stansel吻合の適応基準と長期遠隔成績

○藤田 周平, 本宮 久之, 中辻 拓興, 夫 悠, 林 孝明, 小田 晋一郎 (京都府立医科大学 心臓血管外科)

[II-PD7-5] 下大静脈と独立して肝静脈が右房へ還流する症例に対してのTCPCの工夫

○永瀬 晴啓¹, 原田 雄章¹, 松田 健作¹, 玉井 夢果¹, 連 翔太², 中野 俊秀¹ (1.福岡市立こども病院 心臓血管外科, 2.福岡市立こども病院 循環器科)

[II-PD7-6] Fontan 循環成立困難、適応なしと判断された症例の外科的治療戦略

○小沼 武司¹, 細谷 裕太¹, 小嶋 愛¹, 渋谷 悠馬², 沼田 隆佑², 米原 恒介², 大日方 春香², 赤澤 陽平², 武井 黄太², 瀧 間 浄宏² (1.長野県立こども病院 心臓血管外科, 2.長野県立こども病院 循環器小児科)

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 10:10 ~ 11:40 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD7] パネルディスカッション 07 (II-PD7)

より良いFontan循環を目指した戦略：Fontan到達に向けた外科的課題を考える

座長:小谷 恭弘(岡山大学 心臓血管外科)

座長:安東 勇介(九州大学)

[II-PD7-1] Extracardiac TCPCとLateral tunnel TCPCの遠隔期成績について

○清水 春菜, 小谷 恭弘, 吉田 文哉, 徳田 雄平, 倉田 裕次, 岸 良匡, 鈴木 浩之, 門脇 幸子, 小林 純子, 笠原 真悟 (岡山大学病院 心臓血管外科)

キーワード：Fontan循環、Extracardiac TCPC、Lateral tunnel TCPC

【背景】Fontan手術の術式は現在lateral tunnel (LT) よりもextracardiac conduit (EC) が主流である。近年の報告ではECでは成長に伴い Fontan pathway の狭窄が起こるとされる。【目的】当院でのECとLTの遠隔期成績・ECのgraft形態変化を検討する。【方法】1990年1月から2015年10月までの当院で施行したFontan手術344例のうち、EC 216例(EC群)とLT 110例(LT群)の計326例を後方視的に検討。主要評価項目は全生存率・再手術介入回避率・PLE発症回避率とした。副次評価項目は、術後CTを施行したEC 107例(50%)中、ECに用いたgraft内部狭窄・石灰化・変形の有無と水平断面積(cross sectional area:CSA)の変化率(フォロー時CTでの最小断面積(minCSA)の手術時導管面積(cCSA)からの変化率($\text{minCSA}/\text{cCSA} \times 100$)を算出した。【結果】平均追跡期間は 14.3 ± 7.6 年。EC群の使用graft径は16mm:18mm:20mm:22mm:24mm=13例(6%):106例(49%):85例(39%):7例(3%):4例(2%)。全生存率は10年でLT群 94.2%・EC群 89.9%、20年でLT群 89.8%・EC群 4.3% ($p=0.30$)。再手術介入回避率は10年でLT群 81.9%・EC群 80.9%、15年でLT群 71.0%・EC群 75.6%であった ($p=0.30$)。PLEは33例(LT 11例・EC群 22例)、PLE発症回避率は10年でLT群 89.0%・EC群 89.4% ($p=0.87$)であった。EC群の術後CT検査を施行した107例のうち、graft内部狭窄 13例(12%)、graft石灰化 51例(48%)、graft変形 20例(19%)であった。CSA平均変化率は $70.6 \pm 19.7\%$ 、graft sizeは16mmが18mmに比較して有意にCSA変化率が低かった($p=0.03$)。術後肝機能障害を指摘された群(D群)と指摘されていない群(N群)では、N群74.9%:D群66.6%とN群の方がgraft sizeの変化率が有意に小さかった。($p=0.03$)【結語】当院でのFontan手術の遠隔期生存率はLT/ECいずれも満足できるものであった。しかし肝機能障害を有するEC患者では遠隔期のgraft径が有意に小さくなっており、EC法の長期の問題点として示された。

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 10:10 ~ 11:40 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD7] パネルディスカッション 07 (II-PD7)

より良いFontan循環を目指した戦略：Fontan到達に向けた外科的課題を考える

座長:小谷 恭弘(岡山大学 心臓血管外科)

座長:安東 勇介(九州大学)

[II-PD7-2] 傾向スコアマッチング解析によるEC-TCPCにおけるFenestrationが術後成績に及ぼす影響の検討

○松沢 拓弥, 神谷 寛登, 田中 啓輔, 小森 悠矢, 和田 直樹 (榊原記念病院 小児心臓血管外科)

キーワード：Fontan、fenestration、Fontan failure

【目的】 EC-TCPCにおけるfenestrationの有無が、急性期および遠隔期成績に及ぼす影響を検討した。【方法】 2005年から2025年のEC-TCPC 450例を後方視的に検討した。術前のリスク因子を補正するため、年齢、体重、染色体異常、HLHS、右室型単心室、isomerism、AVR (≥moderate)、PAP、PAI、SaO₂を共変量としたPropensity Score Matching(PSM) (1:1)を行なった。観察期間中央値は9.3年。評価項目は生存率、Fontan failure回避率、再手術回避率。【結果】 Overall CohortではFenestrationなし303例 (67.3%) vsあり147例 (32.7%)。PSM後228例では生存率とFontan failure回避率はFenestrationあり群で有意に低く、生存率のHR 4.31 (95%CI 1.35 – 13.81)、Fontan failure回避率のHR 2.84 (95%CI 1.30 – 6.23)であった。Landmark解析では短期 (1年以内) の生存率とFontan failure回避率はfenestration群で有意に低値であった(共にp=0.043)。術後1年以降の生存率とFontan failureはイベント数が少なく有意差なし。【考察】 EC-TCPCにおけるfenestration作成はPSMを行いリスク因子を揃えた状態でも、生存率およびFontan failure回避率を低下させる可能性が示唆された。特に1年以内の急性期でその要因は大きい結果となった。循環的に不安定な術後急性期を乗り越えるためにfenestrationは有用であるものの、今回の結果からはその適応については慎重になる必要があると考えられた。原因としてはfenestrationによる容量負荷やdesaturationまた手術時の心停止時間などが考えられるが、認知できていないリスク因子の存在の可能性もあり今後の研究が必要である。【結論】 fenestrationは急性期に影響を及ぼす可能性があり、高リスク患者に限定して適応することが重要で患者個々のリスク評価に基づいた戦略的戦略が重要である。

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 10:10 ~ 11:40 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD7] パネルディスカッション 07 (II-PD7)

より良いFontan循環を目指した戦略：Fontan到達に向けた外科的課題を考える

座長:小谷 恭弘(岡山大学 心臓血管外科)

座長:安東 勇介(九州大学)

[II-PD7-3] 肺循環左右不均衡症例に対するIntrapulmonary septation(IPAS)によるFontan循環 への影響

○廣瀬 圭一, 伊藤 弘毅, 五十嵐 仁, 中村 悠治, 前田 登史, 太田 教隆, 菅藤 慎光, 坂本 喜三郎 (静岡県立こども病院 心臓血管外科)

キーワード：フォンタン、肺循環左右不均衡、IPAS

【背景】 良いフォンタン循環を確立するにあたっては、両側にバランスの良い肺血流およびそれに伴う肺の成長が極めて重要である。当院では左右肺血流不均衡症例に対し、intrapulmonary septation(IPAS)を用いて両側の肺動脈および肺の成長を促し、フォンタン到達を目指してきた。【目的】 IPAS施行症例に対し、フォンタン術後中期までの評価を加え、現状および課題を明らかにすること。【対象】 対象は、1998年に導入して以後のIPAS施行55例。男女比は女子25男子30で、主な基本診断はasplenia14、HLHS12、SV9ほか。IPASの適応は主にPVO22/左右不均衡33で、平均3.0歳時（中央値1.5歳）に施行。IPAS施行タイミングはグレン時28、グレン後27。【結果】 平均観察期間は12.8年、最大26.6年。IPAS後早期死亡は3例、総死亡は9(16.3%)で死亡回避率は1、5、10年それぞれ90.9%、87.2%、87.2%。フォンタン既到達は41例だが、多くは待機・観察中。到達した41例を同期間内のフォンタン症例（IPAS施行なし、n=387）と比較すると死亡回避率および入院を要する合併症回避率に有意差は認めなかった（ $p=0.4536$ 、 0.1288 、Cox比例ハザードモデル）。またフォンタン平均13年後に施行したカテーテルでも主な因子に有意差は認めなかった（別表）。グレン時・グレン後のIPAS導入タイミングによる検討でも主な因子に有意差は認めなかった。【結論】 まだ複数の症例が観察中ではあるが、左右不均衡なフォンタン施行困難症例に対し、行ったIPAS症例につき検討を行った。さらなる適応の拡大、適応のデジタル化、“術者の感覚”に頼らない設定の標準化など課題はあるが、現時点では良好なフォンタン到達およびフォンタン循環を得ていると考えられた。

Post-Fontan hemodynamics

	IPAS(+)(n=41)	IPAS(-) (n=387)	p
Cardiac Index	3.0±1.2	3.1±0.9	0.8310
SaO2(%)	93.8±2.9	93.3±3.2	0.3713
CVP(mmHg)	10.5±2.6	11.0±2.4	0.2406
Main VEDP(mmHg)	7.3±2.9	7.6±3.3	0.5675

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 10:10 ~ 11:40 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD7] パネルディスカッション 07 (II-PD7)

より良いFontan循環を目指した戦略：Fontan到達に向けた外科的課題を考える

座長:小谷 恭弘(岡山大学 心臓血管外科)

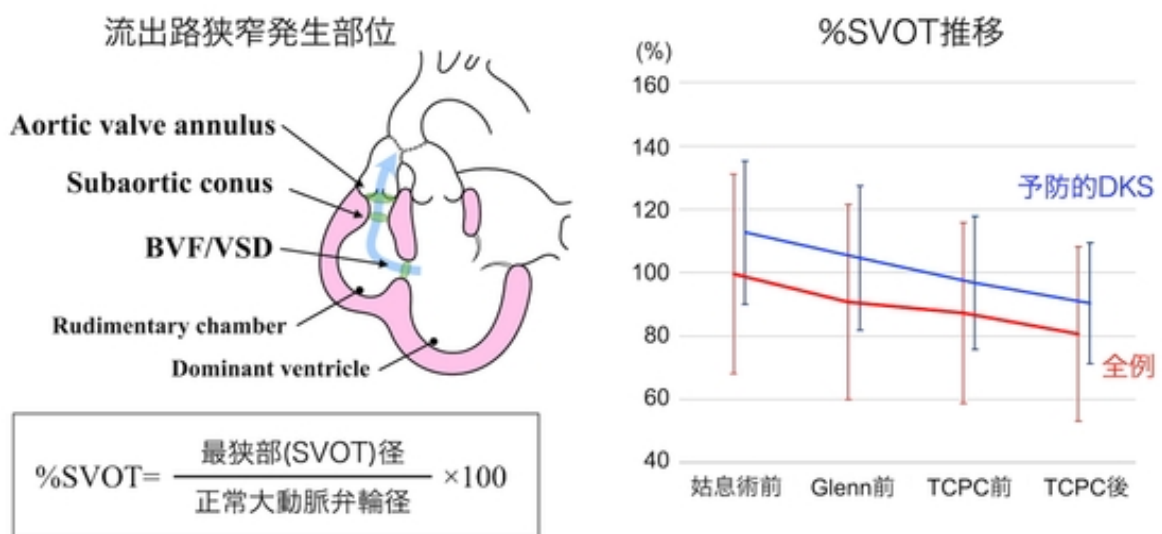
座長:安東 勇介(九州大学)

[II-PD7-4] Fontan candidateにおけるDamus-Kaye-Stansel吻合の適応基準と長期遠隔成績

○藤田 周平, 本宮 久之, 中辻 拓興, 夫 悠, 林 孝明, 小田 晋一郎 (京都府立医科大学 心臓血管外科)

キーワード：Damus-Kaye-Stansel、Fontan、心室流出路狭窄

【背景】心室流出路狭窄(SVOTO)を伴う単心室症例に対してDamus-Kaye-Stansel吻合(DKS)は有用な術式であるが、遠隔期の半月弁機能不全や中心肺動脈狭窄が問題となる。当院でのDKSの成績について検討した。【対象と方法】対象は2000年から2025年にDKSを施行したFontan candidate 41例 (Norwood type除外)。診断はDORV 10例、TA 7例、SRV 6例、DILV 5例、CoA/IAA complex 4例、その他 9例。DKS施行月齢は中央値8.9ヵ月(0-42ヵ月)、時期は初回姑息術として12例、Glennと併施 25例、TCPC 3例。DKS適応判断は、明らかな狭窄20例、狭窄予防15例、盲端心室回避6例。吻合様式はdouble barrel (DB) 22例、end-to-side (ES) 19例であった。生存率、半月弁機能、再手術回避率について後方視的に検討した。流出路狭窄は心室間交通・大動脈弁下・大動脈弁のうち最狭部径(SVOT)と正常大動脈弁輪径の比(%SVOT)で評価した。【結果】観察期間中央値8.7年(最長22.9年)。全例でDKSに補填物を使用しなかった。生存率は5年95%、10年88%。入院死亡2例でいずれも心不全、遠隔死亡は2例で非心臓死であった。最終観察時点で半月弁逆流はnone 22例、trivial 17例、mild 2例。心室-大動脈圧較差は全例0mmHgであった。1例で吻合部狭窄、1例で新大動脈屈曲を呈し、Glenn時およびTCPC時に修復した。2例で遠隔期に新大動脈後方の中心肺動脈狭窄を認め、上行大動脈延長と肺動脈拡大形成を行った。DKS由来の再手術回避率は10年91%、20年79%であった。全例の%SVOT推移は姑息術前、Glenn前、TCPC前/後で順に平均102%、93%、89%、81%と減少傾向にあった。また予防的DKS 15例でも減少傾向であり4例で経過中に80%を下回った。【結語】吻合法によらずDKSは補填物なく可能で遠隔期半月弁機能も良好に保たれた。中心肺動脈狭窄とDB法での新大動脈変形に注意を要する。Subaortic conusやBulboventricular foramenを有する症例では予防的DKSを考慮すべきである。



パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 10:10 ~ 11:40 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD7] パネルディスカッション 07 (II-PD7)

より良いFontan循環を目指した戦略：Fontan到達に向けた外科的課題を考える

座長:小谷 恭弘(岡山大学 心臓血管外科)

座長:安東 勇介(九州大学)

[II-PD7-5] 下大静脈と独立して肝静脈が右房へ還流する症例に対してのTCPCの工夫

○永瀬 晴啓¹, 原田 雄章¹, 松田 健作¹, 玉井 夢果¹, 連 翔太², 中野 俊秀¹ (1.福岡市立こども病院 心臓血管外科, 2.福岡市立こども病院 循環器科)

キーワード：TCPC、Hepatic vein、unifocalization

【目的】TCPCを行う際にIVCと独立して肝静脈が心房へ還流する症例がある。このような症例に対する術式についてはコンセンサスがない。当院ではIVCと肝静脈を統合した上でグラフトと吻合するか、肝静脈をグラフトへ端側吻合する、IVCと肝静脈を一塊にトリミングして直接吻合しているが、その有効性を明らかにすることを目的とした。【方法】1990/2~2025/12までで当院でTCPCを行った985例の内、肝静脈とIVCが独立して心房に還流し処置を要した症例は29例あり、カテテルと血液データを元に、TCPC導管のflowと肝機能を評価した。24例は肝静脈とIVCを統合してからグラフトと吻合し、3例は肝静脈をグラフトへ端側吻合、2例はIVCと肝静脈を一塊にして吻合した。端側吻合の3例中、2例は6,8mmのグラフトを導管と肝静脈との間に介在させた。手術時年齢の中央値は3.5歳[1.8-13.1]、導管径は18mm[16-20]、両側SVCの症例は14例あった。29例中、27例がHeterotaxyだった。フォロー期間は術後13.6年[0.1-20.6]、カテテルは術後初回0.57年[0.05-4.15]と直近10.2年[0.5-10.1]、血液データは術後0.5年[0.1-1.0]、と直近13.3年[0.0-15.8]を評価した。【結果】早期および遠隔期死亡は認めず、TCPC循環の破綻した症例は認めなかった。術後カテテルでは初回でSVC圧が10mmHg[1-15]、IVC圧は10mmHg[7-15]と圧格差は認めず、直近ではSVC圧が8mmHg[6-15]、IVC圧は8mmHg[6.0-17.0]と術後10年経過後も圧格差は認めなかった。また術後0.5年の血液データではAST 45U/l[30-77]、ALT 23U/l[13-43]、γ-GTP 30U/l[13-157]であり、直近では、AST 32 U/l[18-63]、ALT 26 U/l[14-95]、γ-GTP 53 U/l[18-178]と数値の上昇なく経過している。【結論】全例術後吻合部狭窄なく経過しており、肝静脈とIVCの距離が遠い症例はグラフトを介在させる事で解決できた。本法は肝静脈とIVCが独立して心房へ還流する症例に対して有効であると考えられた。症例毎に適切な吻合方法を検討する事が重要である。

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 10:10 ~ 11:40 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD7] パネルディスカッション 07 (II-PD7)

より良いFontan循環を目指した戦略：Fontan到達に向けた外科的課題を考える

座長:小谷 恭弘(岡山大学 心臓血管外科)

座長:安東 勇介(九州大学)

[II-PD7-6] Fontan 循環成立困難、適応なしと判断された症例の外科的治療戦略

○小沼 武司¹, 細谷 裕太¹, 小嶋 愛¹, 渋谷 悠馬², 沼田 隆佑², 米原 恒介², 大日方 春香², 赤澤 陽平², 武井 黄太², 瀧 間 浄宏² (1.長野県立こども病院 心臓血管外科, 2.長野県立こども病院 循環器小児科)

キーワード：Fontan、単心室、二心室修復

【背景】単心室循環に対するFontan手術は長期成績の改善に大きく寄与してきたが、解剖学的・生理学的制約によりFontan循環成立困難とされる症例は依然として一定数存在する。【目的】Fontan適応外と判断された症例の臨床背景と治療選択の妥当性と課題を明らかにする。

【方法】2010~2025年に当院でFontan trackとしてBDGを施行し術後にFontan適応外と判断された症例を対象とした。適応除外理由、外科的治療、術後経過、合併症、予後を検討した。

【結果】BDGを112例に行い、21trisomyの1例がFontan到達前に死亡。95例がFontan到達し7例が待機中である。Fontan到達したのち2例がtake downを行った。Fontan適応外と判断されたのは9例でそのうちNorwood術後が8例であった。除外理由は6例が肺動脈低形成で他に染色体異常、重度知的障害であった。残り1例は胆道閉鎖症による肝障害。外科的治療として、Norwood術後6例のうち3例に二心室conversionを行った(reverse DSO 1例、Yasui 1例)。3例にpulmonary septationを行い1例にFontan施行。1例がFontan待機中である。二心室修復した症例のPAIの推移は(158→193, reverse DSO: 70→184, Yasui: 155→260)、Fontan PAI 80→130であった。考察BDG術後の多くがFontanに到達したが、Fontan適応外はNorwood術後に多く、房室弁逆流や心室機能低下を理由にFontan非適応となった症例は認めず、肺動脈發育不良がFontan適応を規定する最も重要な因子であった。結論Fontan循環成立困難例においても、解剖学的背景に応じた外科的再構築により循環の安定化が期待できる症例が存在することが示された。また、Fontan到達後もPLEやFALDなどの重篤な合併症が問題となることから、IVCや肝静脈血流のみを残存心室へ還流させ、Fontan循環から部分的に分離することも選択肢と考えられる。