

パネルディスカッション

■ 2026年7月10日(金) 15:40 ~ 17:10 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD8] パネルディスカッション 08 (II-PD8)

乳び胸・リンパ管障害の診断と治療 Update 2026

座長:小柳 喬幸(慶應義塾大学病院)

座長:佐藤 慶介(静岡県立こども病院 循環器科)

[II-PD8-1] リンパ漏に対する画像診断とIVRの現状

○井上 政則¹, 小柳 喬幸² (1.藤田医科大学, 2.慶應義塾大学)

[II-PD8-2] 小児循環器病におけるリンパ管障害:リンパ流評価に基づいた治療戦略の構築

○小澤 由衣¹, 李 海秀², 中村 甫¹, 河島 裕樹¹, 矢野 瑞貴¹, 西木 拓己¹, 大森 紹玄¹, 白神 一博¹, 益田 瞳¹, 犬塚 亮¹
(1.東京大学医学部附属病院 小児科, 2.東京大学医学部附属病院 形成外科)

[II-PD8-3] 乳び胸・リンパ管障害の画像検査における動的造影MRリンパ管グラフィの役割

○佐藤 慶介 (静岡県立こども病院 循環器科)

[II-PD8-4] 低体重児を含む小児心臓手術後乳糜胸水に対するICG蛍光法を用いた治療経験

○小澤 秀登¹, 荒木 幹太¹, 石津 寛治¹, 川崎 有希², 藤野 光洋², 佐々木 昶², 中村 香絵², 鈴木 嗣敏², 杉山 央², 鍵崎 康治¹ (1.大阪市立総合医療センター 小児心臓血管外科, 2.大阪市立総合医療センター 小児循環器・不整脈内科)

[II-PD8-5] Fontan循環におけるリンパ循環障害の病態理解と治療の最前線

○小柳 喬幸¹, 井上 政則² (1.慶應義塾大学 医学部 小児科学教室, 2.藤田医科大学病院 放射線科)

[II-PD8-6] 小児循環器疾患に合併するリンパ流障害の診断と集学的治療

○加藤 基 (鹿児島大学 形成外科)

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 15:40 ~ 17:10 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD8] パネルディスカッション 08 (II-PD8)

乳び胸・リンパ管障害の診断と治療 Update 2026

座長:小柳 喬幸(慶應義塾大学病院)

座長:佐藤 慶介(静岡県立こども病院 循環器科)

[II-PD8-1] リンパ漏に対する画像診断とIVRの現状

○井上 政則¹, 小柳 喬幸² (1.藤田医科大学, 2.慶應義塾大学)

キーワード: リンパ漏、Fontan術、IVR

現代医療において、画像診断および低侵襲治療であるインターベンショナルラジオロジー

(IVR) は、診断・治療の両面で多くの診療領域に不可欠な役割を果たしている。なかでもリンパ系に対する画像診断およびIVRは、この10年で大きく進歩した分野の一つである。

リンパ系は全身に広く分布し、体液恒常性の維持のみならず、免疫機能、脂質・蛋白を含む代謝産物の輸送にも関与する重要な生理システムである。しかしながら、その解剖学的複雑性や画像化の困難さから、従来はIVR治療の対象として十分に認識されてこなかった。近年、リンパ節内リンパ管造影をはじめとする新たな画像診断技術の発展により、さまざまなリンパ漏やリンパ流異常の可視化が可能となり、それに伴ってリンパ系IVRが新たな治療選択肢として注目されている。

現在、リンパ系IVRの主な対象は術後リンパ漏であり、乳び胸水、乳び腹水、リンパ瘻、リンパ嚢腫などに対して、リンパ管造影、胸管塞栓、漏出部塞栓／硬化療法などが臨床応用されている。一方で、Fontan術後にみられる乳び胸水、鋳型状気管支炎、蛋白漏出性胃腸症などの難治性リンパ流異常に対しても、近年IVRによる治療の可能性が示されつつある。しかし、これらの病態は多様であり、現時点では標準化された診断・治療アルゴリズムは確立されていない。本講演では、リンパ系の基本解剖と生理、リンパ系画像診断の進歩、各種リンパ管造影法の特徴、ならびにリンパ漏およびリンパ流異常に対する代表的なIVR手技について概説する。さらに、術後リンパ漏からFontan関連リンパ疾患までを含め、リンパ系IVRの現状と今後の課題を可能な限り体系的に整理し紹介する。

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 15:40 ~ 17:10 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD8] パネルディスカッション 08 (II-PD8)

乳び胸・リンパ管障害の診断と治療 Update 2026

座長:小柳 喬幸(慶應義塾大学病院)

座長:佐藤 慶介(静岡県立こども病院 循環器科)

[II-PD8-2] 小児循環器病におけるリンパ管障害:リンパ流評価に基づいた治療戦略の構築

○小澤 由衣¹, 李 海秀², 中村 甫¹, 河島 裕樹¹, 矢野 瑞貴¹, 西木 拓己¹, 大森 紹玄¹, 白神 一博¹, 益田 瞳¹, 犬塚 亮¹
(1.東京大学医学部附属病院 小児科, 2.東京大学医学部附属病院 形成外科)

キーワード: 乳び、リンパ、リンパ管静脈吻合

【背景】先天性心疾患術後の乳び胸, Fontan術後の蛋白漏出性胃腸症, 染色体異常症に伴うリンパ循環障害は小児循環器領域の課題である。近年, リンパ流評価法の進歩により病態理解が深まり, リンパ管静脈吻合(LVA)の小児適応が拡大している。LVAはリンパ管の減圧ができ理論的には鬱滞型に有効とされる。

【目的】小児リンパ管障害に対するLVAの適応と限界を明らかにし, 病態評価に基づいた治療選択について検討する。

【方法】2007年から2025年まで当院で施行した小児LVA18名30例(体重中央値2909g, 最低1768g, 計107箇所吻合)を後方視的に解析した。疾患内訳は心疾患術後4名, 先天性乳糜2名, リンパ管奇形2名, 複合型10名。リンパ管シンチグラフィ, ICG蛍光造影法によりリンパ流を評価し, 「鬱滞型(閉塞・逆流のみ)」と「混合型(鬱滞+破綻)」に分類した。

【結果】奏功(LVA施行後6週間以内のドレーン抜去または主要症状改善による退院)は全体で56%(10/18名)に認めた。疾患別では先天性乳糜2/2名(100%), 複合型6/10名(60%), 心疾患術後2/4名(50%), リンパ管奇形0/2名(0%)であった($p=0.35$)。病態別では鬱滞型1/4名(25%), 混合型9/14名(64%)で奏功した($p=0.17$)。混合型14名中7名でLVAとリンパ管造影(LG)を同時施行した。重篤な合併症は認めなかった。

【考察】予想に反し鬱滞型の奏功率が25%と低く, 混合型で64%と高かった。この要因として, 小児心疾患特有の静脈圧高値によるリンパ管-静脈間圧較差不足, 混合型でのLG併用による破綻部位の塞栓効果, 鬱滞型の症例数の少なさが考えられる。小児では病態分類に加え血行動態評価を含めた包括的アプローチが必要であり, 静脈圧高値例ではFontan循環最適化など血行動態改善を優先すべきである。

【結論】LVAは小児リンパ管障害の有力な治療選択肢だが, 成人とは異なる病態特性を考慮した適応基準の確立, 血行動態改善との組み合わせ, 長期予後の検証が課題である。

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 15:40～17:10 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD8] パネルディスカッション 08 (II-PD8)

乳び胸・リンパ管障害の診断と治療 Update 2026

座長:小柳 喬幸(慶應義塾大学病院)

座長:佐藤 慶介(静岡県立こども病院 循環器科)

[II-PD8-3] 乳び胸・リンパ管障害の画像検査における動的造影MRリンパ管グラフィの役割

○佐藤 慶介 (静岡県立こども病院 循環器科)

キーワード：動的造影MRリンパ管グラフィ、乳び胸、リンパ管障害

【背景】動的造影MRリンパ管グラフィ (Dynamic Contrast-enhanced Magnetic Resonance Lymphangiography: DCMRL) は、リンパ管内にガドリニウム造影剤を注入し、その動態を追跡することでリンパ管の動的評価をする画像検査である。DCMRLの導入により、リンパ管シンチグラフィと比べて高い空間分解能でリンパ管の病的状態を評価することが可能となった。しかし、一般的に造影剤の注入方法が鼠径リンパ節穿刺を必要とすることから、乳び胸をはじめとするリンパ管障害を有する全症例に行うことは現実的に困難であり、対象症例を選択する必要がある。

【目的】現時点におけるDCMRLの役割を明らかにすること。

【対象と方法】対象は2019年9月から2026年3月までに当院でDCMRLを行った14例（年齢 9.4 ± 5.2 歳，体表面積 $0.84 \pm 0.30 \text{m}^2$ ）であり、リンパ管障害の種類・全身麻酔の有無・有害事象の有無・成功/不成功・治療経過などについて後方視的に比較検討した。

【結果】リンパ管障害は、乳び胸4例，乳び心膜液1例，鑄型気管支炎3例，蛋白漏出性胃腸症4例，中葉症候群疑い2例であった。全身麻酔については13例に対して導入し，有害事象は全例においてみられなかった。手技は11例で成功，2例で部分的成功，1例で不成功であり，不成功の症例は局所麻酔症例であった。リンパ管病態が判明した13例については，DCMRLに基づいた治療の計画が可能であり，7例でリンパ管治療，1例で胸膜癒着，5例で内科治療継続を選択した。なお，リンパ管シンチグラフィ (Lymphatic Scintigraphy: LS) は全例において行われたが，いずれもDCMRLによって詳細な診断が可能であった。

【まとめ】DCMRLは空間分解能が高く，LSの所見を補完するものであった。一方で，LSの所見からDCMRLの計画を行っている側面もあり，現段階ではLSで全体的な病態を把握し，DCMRLで詳細な診断を行ったうえで治療へと結びつけていくことが妥当であるものと考えた。

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 15:40～17:10 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD8] パネルディスカッション 08 (II-PD8)

乳び胸・リンパ管障害の診断と治療 Update 2026

座長:小柳 喬幸(慶應義塾大学病院)

座長:佐藤 慶介(静岡県立こども病院 循環器科)

[II-PD8-4] 低体重児を含む小児心臓手術後乳糜胸水に対するICG蛍光法を用いた治療経験

○小澤 秀登¹, 荒木 幹太¹, 石津 寛治¹, 川崎 有希², 藤野 光洋², 佐々木 昶², 中村 香絵², 鈴木 嗣敏², 杉山 央², 鍵崎 康治¹ (1.大阪市立総合医療センター 小児心臓血管外科, 2.大阪市立総合医療センター 小児循環器・不整脈内科)

キーワード：術後乳糜胸水、ICG蛍光法、低体重児

【背景】先天性心疾患術後の乳糜胸水は入院期間を延長させる重要な合併症であり、特に低体重児では治療選択や外科的介入の判断に難渋する。内科的治療抵抗例では外科的治療が選択されるが、乳糜漏出部位の正確な同定が課題である。我々は、ICGを用いた蛍光内視鏡カメラにより漏出部位の同定が容易になることを報告してきたが、正確な同定には漏出開始時点での術野観察が重要である。今回、症例を重ねる中で得られた知見を報告する。【対象】2023年以降に当院で施行した全心臓手術396例を後方視的に検討した。術後ドレーン排液量増加が予想される症例に対し、第XIII因子値を測定後に、第XIII因子製剤補充を150例に行い、改善に乏しい、あるいは乳糜が疑われる症例では脂肪制限または絶食管理を25例に施行した。術後乳糜胸水は9例（2.3%）に認め、リンパ管造影は4例で施行した。内科的治療抵抗性の3例に外科的治療を行い、体重が1.1kg、3.0kgの新生児2例と8.4kgの幼児1例であった。【方法】リンパ管造影は^{99m}Tc-HAS-Dを第1、2趾間部より皮下投与し、漏出部位が描出されるまでの時間を測定した。手術時には同部位からICG（2.5mg/mL）を新生児0.1mL、幼児0.3mL投与し、蛍光内視鏡で漏出部位を同定し、結紮閉鎖した。この際に、漏出確認までの時間を記録し、リンパ管造影時の漏出時間と比較した。【結果】リンパ管造影での漏出確認までの時間は2分、20分、26分と症例ごとに差を認めた。一方、術中ICG投与後の漏出確認時間は2分、30分、30分(本症例は、観察開始時が30分であり、その時点で漏出を確認できた)であり、全例でリンパ管造影における漏出時間は術中ICG漏出確認の参考となった。【まとめ】低体重児を含む少数例の検討ではあるが、リンパ管造影における漏出までの時間は、術中ICG投与および観察タイミングを判断する実用的な指標となり得る。ICG蛍光法は低体重児においても乳糜漏出部位同定に有用であると考えられた。

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 15:40～17:10 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD8] パネルディスカッション 08 (II-PD8)

乳び胸・リンパ管障害の診断と治療 Update 2026

座長:小柳 喬幸(慶應義塾大学病院)

座長:佐藤 慶介(静岡県立こども病院 循環器科)

[II-PD8-5] Fontan循環におけるリンパ循環障害の病態理解と治療の最前線

○小柳 喬幸¹, 井上 政則² (1.慶應義塾大学 医学部 小児科学教室, 2.藤田医科大学病院 放射線科)

キーワード: タンパク漏出性胃腸症、乳糜胸、フォンタン循環

Fontan術後に生じるリンパ循環障害は、蛋白漏出性胃腸症（PLE）や乳糜胸など多彩な臨床像を呈し、依然として治療困難な病態である。従来の内科的治療は対症療法に留まり、病態の本質である「異常リンパ流」そのものへの介入は十分ではなかった。近年、リンパ管イメージングおよびインターベンションの進歩により、これらの病態を直接標的とする治療が可能となってきた。当院では2020年以降、難治性Fontan関連PLEに対し、肝内リンパ管造影および経皮的肝内リンパ管塞栓術を導入し、16例に肝内リンパ管造影、うち13名にリンパ瘻塞栓術を実施した。PLE罹患歴や重症度に関わらず一定の効果を認め、また再発例に対する再介入も有効であり、単回治療ではなく戦略的介入の重要性が明らかとなった。さらに、Fontan術後の難治性乳糜胸に対してもリンパ瘻塞栓を施行し、良好な臨床的改善を得た。このことは、リンパインターベンションが特定の疾患に限定されるものではなく、Fontan関連リンパ障害全体に応用可能であることを示している。今後は、局所の塞栓治療のみならず、胸管流出路評価、リンパ減圧、Fontan循環の最適化を統合した包括的治療戦略が求められる。リンパインターベンションは、Fontan failureに対する新たな治療パラダイムであり、本領域は今まさに「次のステージ」に移行しつつある。

パネルディスカッション

2026年7月10日(金) 15:40 ~ 17:10 | 第2会場 (Conference Hall B1)

[PD8] パネルディスカッション 08 (II-PD8)

乳び胸・リンパ管障害の診断と治療 Update 2026

座長:小柳 喬幸(慶應義塾大学病院)

座長:佐藤 慶介(静岡県立こども病院 循環器科)

[II-PD8-6] 小児循環器疾患に合併するリンパ流障害の診断と集学的治療

○加藤 基 (鹿児島大学 形成外科)

キーワード：リンパ管吻合術、乳び胸、LVA

小児循環器疾患に合併するリンパ流障害は、乳び胸水、乳び腹水、蛋白漏出性胃腸症、など多彩な病態として現れ、しばしば治療に難渋する。とくに先天性心疾患術後やFontan循環に関連する症例では、静脈圧上昇、リンパ管発生異常、術後変化などが複合的に関与し、病態の把握と治療方針の決定には多角的な視点が求められる。

演者は2015年より、本領域におけるリンパ静脈吻合術（LVA）に積極的に取り組んできた。当初は診断方法や治療適応も手探りであったが、集中治療室で我が子を見守る親御さんたちの後ろ姿が忘れられない。その思いを原動力に、リンパ管造影、MR lymphangiography、dynamic contrast MR lymphangiographyなど診断・治療体系の発展とともに吻合技術にも改善を重ね、病態理解や治療方法は大きく前進してきた。近年では欧米からの報告に続き、本邦でも複数施設からLVAやInterventional Radiology(IVR)による成功事例が報告され、治療経験が蓄積されつつある。IVRは異常リンパ流や漏出経路を「詰める治療」として、LVAはうっ滞したリンパ流を静脈系へ逃がす「流す治療」として位置づけられ、両者は病態に応じて組み合わせるべき相補的な選択肢と考えられる。現在は単に治療を行う段階から、どのリンパ流を遮断し、どの流れを温存し、どこに新たな流出路を作るべきかを個別に設計する段階へ移行しつつある。また、治療効果は胸腹水量やドレーン排液量の減少だけでなく、栄養状態、血清蛋白値、呼吸状態、心循環への影響などを含めて評価する必要がある。

本講演では、これまでの経験をもとに、リンパ流障害の診断、LVAの技術と方法論、IVRや胸管結紮などとの役割分担、今後の治療戦略について概説する。いまだに結論が明確に出ない領域であるが、選択肢は増え病態理解は進むなかで、新たな道が見えそうにも感じる。最前線で診療にあたる先生方にとって、新たな気づきと治療連携の契機となる議論の場としたい。