

授与番号	甲第 1875 号
------	-----------

論文内容の要旨

Postoperative evaluation of total anomalous pulmonary venous connection using
320-row multidetector computed tomography
(320 列面検出器 CT による総肺還流異常症術後の評価)
(豊島浩志, 高橋信, 高橋卓也, 齋木宏文, 小山耕太郎)
(Journal of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery 6 巻, 2 号, 令和 4 年 7 月掲載)

I. 研究目的

総肺静脈還流異常症 (total anomalous pulmonary venous connection: TAPVC) は合併する様々な病態がある。特に術後肺静脈狭窄 (pulmonary venous obstruction: PVO) を発症した場合の治療成績は未だに満足できるものではなく、その発生予測因子が未だに不明である。また造影 CT は TAPVC の確定診断や術前 PVO の診断には有用とされているが、術後 PVO 診断については言及されていない。本研究では 320 列面検出器 CT が術後 PVO の早期検出に有用かについて検討した。

II. 研究対象ならび方法

1. 対象・方法

2007 年 7 月から 2018 年 12 月までに岩手医科大学附属病院で手術後に 320 列面検出器 CT (multidetector CT: MDCT) で胸部を撮影した TAPVC の 18 例について検討した。

対象のデータは診療録から収集した。PVO の定義は超音波検査にて①左房入口部血流速度 1.6 m/sec 以上, ②monophasic flow または continuous flow pattern を伴うもの, ③MRI, CT, Angiography で狭窄ないし閉鎖所見を認めるものとした。(Circulation 115, 103-108, 2007)

320 列 MDCT での評価は術後直近の造影 CT を対象とした。解剖学的評価として、共通静脈腔と心房の吻合部が脊柱前面に位置するものを central type, 共通静脈腔と心房の吻合部が脊柱の左右側にあり肺静脈が下行大動脈や脊柱を乗り越えるものを lateral type として分類した。心エコー評価は造影 CT 検査に最も近いものを使用した。

術後 PVO のため再手術を行った症例は、PVO に対する手術記録から手術所見を確認した。

データの分析はすべて IBM SPSS Statistics Grad Pack version 26.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA) を用いて行った。患者の特性は中央値, 最小値, 最大値およびカテゴリー変数のカウントを使用して集計した。画像評価の一致度は κ 係数を用いて評価した。

Ⅲ. 研究結果

1. 術後 CT 撮影日の日齢は 133 日 (33-556 日) であり, central type は 9 例, lateral type が 9 例だった. 被ばく線量は 0.65 mSv (0.40-1.32 mSv) だった. CT で肺静脈の扁平化や吻合部の狭窄を認めたのは 9 例で, central type が 4 例, lateral type が 5 例だった.
2. 術後 PV0 のため再手術を行った症例は 4 例で, central type が 1 例, lateral type が 3 例であった. CT 検査から最も近い心エコーで PV0 の所見を認めたのは 2 例で, 1 例は continuous flow を, もう 1 例は左房入口部血流速度 2.06 m/sec でかつ continuous flow であった. ほか 2 例は CT で狭窄や軽度の内膜肥厚を認めたが, 心エコー上は明らかな PV0 所見を認めなかった. monophasic flow を呈したものはなかった. エコー上 PV0 所見を認めなかった 1 症例では, 臨床症状から PV0 が疑われた時点でも心エコーで異常を認めず, 造影 CT により確定診断となった. 術前と比較すると左肺静脈が下行大動脈と心房の圧排により徐々に扁平化し, PV0 へ至っている症例を認めた.
3. 術後 PV0 のため再手術を行った症例は 4 例中 2 例が下行大動脈と心房によって左肺静脈が物理的に圧排されていた. 他の症例では 1 例は左右肺静脈の内膜肥厚, もう 1 例では共通肺静脈と心房吻合部の内膜肥厚により PV0 が発生していた.

Ⅳ. 結 語

今回の研究から lateral type では術後 PV0 が発生しやすい可能性が示唆された. これは肺静脈が脊柱や下行大動脈と心房によって物理的に圧排されるためと思われる. また, 心エコーでは末梢部の肺静脈の変化や早期の PV0 は検出しづらいことがわかった. しかし CT で PV0 を認めた 9 人中 5 人は臨床歴に症状はなく介入しませんでした. これは CT の特異性が低いことを表しており, 被曝を抑えるためにも事前検査の精度を上げることや CT 撮影の適切な時期を評価する必要がある.

320 列 MDCT での造影 CT 検査は低い被ばく線量で施行でき, 心エコーより早期に PV0 や末梢側の PV0 を発見する一助になると思われる. 術後 PV0 は手術による吻合部狭窄以外に脊柱や下行大動脈, 末梢肺静脈の位置関係が関与している可能性がある. 320 列 CT 検査で肺静脈の扁平化や内膜肥厚を認めた症例や, lateral type の症例では従来よりもフォローの頻度を高め, PV0 の進行に注意する必要がある.

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査 教授 有賀 久哲 (放射線腫瘍学科)

副査 講師 高橋 信 (小児科学講座)

副査 准教授 小山 理恵 (産婦人科学講座)

総肺静脈還流異常症 (TAPVC) は早期の手術加療を要する先天性心疾患であり、手術等の進歩により治療成績は改善しているが、術後肺静脈狭窄を来した症例の予後は不良である。本研究論文は、320 列面検出器型 CT という新しいモダリティを TAPVC 術後経過観察に導入し、術後肺静脈狭窄の診断における有用性を検証した論文である。320 列 CT は、現在の主検査法である超音波検査で検出できなかった症例を含め、要再手術症例の狭窄を検出した。吻合部の内膜肥厚だけではなく、外部からの圧迫進行によっても再手術を要する狭窄を来すことを示した。320 列 CT の被曝線量は先行論文と比較して有意に低かった。

本論文は、TAPVC の術後肺静脈狭窄診断における 320 列 CT の有用性を示し、最適な経過観察法の開発や再手術適応決定における有益な知見を示した研究といえる。学位に値する論文である。

試験・試問の結果の要旨

総肺静脈還流異常症、術後肺静脈狭窄症の概要、320 列面検出器型 CT と超音波検査との比較、小児における放射線被曝等について試問を行い、適切な解答を得た。学位に値する学識を有していると考えられる。また、学位論文の作成にあたって、剽窃・盗作等の研究不正は無いことを確認した。

参考論文

- 1) 岩手県で出生し当院で加療した総肺静脈還流異常の診断経過 (外館玄一郎 他 8 名と共著)
日本新生児生育医学会雑誌, 32 巻, 1 号 (2020) : p161-165
- 2) A relatively higher concentration of zinc and strontium within normal levels in breast milk is associated with higher growth rates among breastfed neonate
(母乳中の亜鉛とストロンチウム濃度は新生児期の成長に關与する)(伊藤歩惟 他 5 名と共著)
岩手医学雑誌, 72 巻, 5 号 (2021) : p205-215