

令和 6 年 5 月 12 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K08080

研究課題名（和文）経胸壁心エコー図で奇異性脳塞栓症に関連する卵円孔開存を診断する研究

研究課題名（英文）Transthoracic echocardiographic diagnosis of patent foramen ovale associated with cryptogenic stroke

研究代表者

高谷 陽一（Takaya, Yoichi）

岡山大学・大学病院・助教

研究者番号：10794290

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、経胸壁心エコー図を用いて、奇異性脳塞栓症に関連する卵円孔開存（patent foramen ovale: PFO）を診断することを目的とした。

奇異性脳塞栓症群と非奇異性脳塞栓症群で、経胸壁心エコー図のバブルコントラストを比較したところ、奇異性脳塞栓症群では、右左短絡量Grade 4、Grade 3が多い傾向が明らかになった。経胸壁心エコー図のバブルコントラストでGrade 3以上を有するPFOは、奇異性脳塞栓症と関連が深くハイリスクであることが推測され、PFOカテーテル閉鎖術の適応を考慮するうえで、非常に有効な指標となり得ると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

PFOは多くの健常人にも認められるため、奇異性脳塞栓症を発症し得るPFOであるか否か、判断することが重要である。本研究は、汎用性が高い経胸壁心エコー図で、奇異性脳塞栓症に関連するPFOを特定する方法を明らかにした。本研究の結果は、PFOカテーテル閉鎖術を考慮する患者選択において、非常に重要なエビデンスになり得ると考える。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to evaluate the efficacy of saline contrast transthoracic echocardiography (TTE) for identifying PFO associated with cryptogenic stroke(CS).

Contrast TTE showed that right-to-left shunt of Grade 4 was more frequently observed in patients with CS. Right-to-left shunt of Grade 4 was associated with multiple anatomical characteristics of high-risk PFO. These findings suggest that contrast TTE can be effective to stratify patients for transcatheter PFO closure.

研究分野：心エコー

キーワード：卵円孔開存 脳梗塞 心エコー

1. 研究開始当初の背景

卵円孔開存 (patent foramen ovale: PFO) は奇異性脳塞栓症と深く関連しているが、PFO は健常人にも認めるため、PFO カテーテル閉鎖術を施行するにあたり、奇異性脳塞栓症を発症し得る PFO であるか、判断することが重要になってくる。我々は、経食道心エコー図で奇異性脳塞栓症と関連する PFO 形態を報告したが、経食道心エコー図は、侵襲的で簡便ではなくスクリーニングには不適である。一方、経胸壁心エコー図は、多くの施設でも施行可能で、PFO 診断に有用である。しかし、経胸壁心エコー図におけるバブルコントラストでの右左短絡量に基づく PFO リスク層別化はこれまで検討されていない。

2. 研究の目的

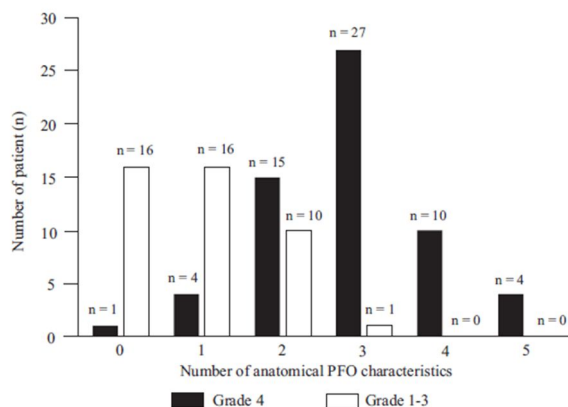
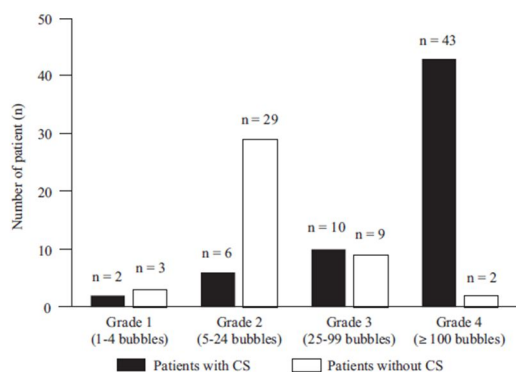
本研究は、経胸壁心エコー図で、奇異性脳塞栓症に関連する PFO の右左短絡量を明らかにし、それらを Grading することで、明確な基準を作成することを目的とする。

3. 研究の方法

奇異性脳塞栓症を発症した症例 (奇異性脳塞栓症群)、奇異性脳塞栓症を発症していない症例 (コントロール群) で経胸壁心エコー図にてバブルコントラストを施行し、右左短絡量を Grading し、奇異性脳塞栓症との関連性を検討する。

4. 研究成果

経胸壁心エコー図でのバブルコントラストを、右左短絡量で 4 群に Grading したところ、奇異性脳塞栓症群はコントロール群と比較して、右左短絡量が最も多い Grade 4 を高頻度に認めた。右左短絡量 Grade 4 は、奇異性脳塞栓症に関連する PFO 検出に高い感度と特異度を示した。また、右左短絡量 Grade 4 は、経食道心エコー図で評価した奇異性脳塞栓症を発症するリスクの高い形態を複数項目、有していた。



これらの結果から、PFO のなかでも、経胸壁心エコー図で右左短絡量の多い Grade 4 を呈する

PF0 は、奇異性脳塞栓症と強く関連しており、脳梗塞の二次予防目的として、PF0 カテーテル閉鎖術の良い適応であると判断でき、また奇異性脳塞栓症を生じる PF0 を予測できる可能性が示唆された。

本研究は、PF0 カテーテル閉鎖術の適応を厳密に評価するうえで重要性が高く、簡便な経胸壁心エコー図を用いており汎用性が高く、臨床的に非常に有用であると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 3件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Suruga Kazuki, Takaya Yoichi, Nakayama Rie, Akagi Teiji, Nakagawa Koji, Watanabe Nobuhisa, Haruna Madoka, Toh Norihisa, Ito Hiroshi	4. 巻 34
2. 論文標題 Efficacy of Saline Contrast Transthoracic Echocardiography for Identifying High-Risk Patent Foramen Ovale	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the American Society of Echocardiography	6. 最初と最後の頁 97～98
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.echo.2020.08.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Takaya Yoichi, Nakayama Rie, Akagi Teiji, Yokohama Fumi, Miki Takashi, Nakagawa Koji, Toh Norihisa, Ito Hiroshi	4. 巻 38
2. 論文標題 Importance of direct right to left shunt as high risk patent foramen ovale associated with cryptogenic stroke	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Echocardiography	6. 最初と最後の頁 1887～1892
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/echo.15234	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Takaya Yoichi, Nakayama Rie, Akagi Teiji, Yokohama Fumi, Miki Takashi, Nakagawa Koji, Toh Norihisa, Ito Hiroshi	4. 巻 38
2. 論文標題 Importance of saline contrast transthoracic echocardiography for evaluating large right-to-left shunt in patent foramen ovale associated with cryptogenic stroke	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The International Journal of Cardiovascular Imaging	6. 最初と最後の頁 515～520
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10554-021-02418-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 5件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 高谷 陽一
2. 発表標題 Patent Foramen Ovale: Transcatheter Closure and Diagnosis
3. 学会等名 第86回日本循環器学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高谷 陽一
2. 発表標題 卵円孔開存
3. 学会等名 第30回日本心血管インターベンション治療学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoichi Takaya
2. 発表標題 Pitfalls of PFO diagnosis
3. 学会等名 CSI Focus LAA PFO（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高谷陽一
2. 発表標題 心エコー図によるFusion Imagingの臨床応用
3. 学会等名 第31回日本心血管画像動態学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高谷陽一
2. 発表標題 ASD・PFO閉鎖術における画像診断：心房細動など治療戦略を含めて
3. 学会等名 第31回日本心血管画像動態学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高谷陽一
2. 発表標題 冠動脈疾患に対するCardiac Fusionイメージング
3. 学会等名 第31回日本心血管画像動態学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高谷陽一
2. 発表標題 PFOカテーテル閉鎖術
3. 学会等名 日本心エコー図学会第34回学術集会（招待講演）
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分担 者	中川 晃志 (Nakagawa Koji) (70726132)	岡山大学・大学病院・講師 (15301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------