

令和 2 年 5 月 27 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K09471

研究課題名(和文)血管機能検査による内腸骨動脈塞栓に伴う臀筋跛行の予測

研究課題名(英文) Prediction of buttock claudication by using Vascular functional test in patients underwent Endovascular aneurysm repair involving hypogastric artery embolization

研究代表者

赤松 大二郎 (Akamatsu, Daijirou)

東北大学・大学病院・講師

研究者番号：40420012

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、腹部大動脈瘤や腸骨動脈瘤に対して内腸骨動脈塞栓を併施したステントグラフト治療によって生じる臀筋跛行の自然予後と、血管機能と臀筋跛行の関連性を検討した。得られた結果から、両側内腸骨動脈塞栓例は片側塞栓例に比べて術後のQOLが低下し、臀筋の循環動態の回復が遅延するため、両側内腸骨動脈塞栓を要する症例は術中に内腸骨動脈再建を考慮する余地があると考えられた。また、血管機能検査も臀筋跛行の予後予測に有用である可能性が示唆された。しかし血管機能検査が内腸骨動脈再建の一つの基準となるためには具体的なカットオフ値を示さなければならず、今後もより多くの症例で検討を進めていく必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

腹部大動脈-腸骨動脈瘤の手術件数は高齢化と、低侵襲下に施行可能なステントグラフト手術の普及を背景に年々増加している。手術成績は安定している一方で内腸骨動脈塞栓を併施した際に生じる臀筋跛行は術後の生活の質や日常生活動作を障害する要因となっている。本研究では内腸骨動脈塞栓を要する動脈瘤患者を前向きに追跡し、内腸骨動脈塞栓に伴う臀筋跛行の自然予後を検討した。その結果、両側内腸骨動脈塞栓をステントグラフト治療に併施した患者では臀筋跛行症状が遅延し、生活の質を低下させていることが明らかとなった。高齢者の生活の質の低下を避けるため、症例により内腸骨動脈の再建を検討する事が肝要と考えた。

研究成果の概要(英文)： This prospective study included patients who were scheduled to undergo EVAR involving bilateral hypogastric artery embolization (BHE) or unilateral hypogastric artery embolization (UHE). The six-minute walk test and treadmill test (slope, 12%; speed, 2.4km/h) were performed before, at 1 week and monthly until 6 months after surgery. The presence or absence of claudication and maximum walking distance were examined. During the treadmill test, a near-infrared spectroscopy (NIRS) monitor was placed on the buttocks. Recovery time (RT) for each limb was assessed. In conclusion, bilateral HGA embolization has more adverse effect on the hemodynamics of the gluteal circulation and subjective symptoms than unilateral embolization. These findings may help to consider strategy of hypogastric artery reconstruction.

研究分野：心臓血管外科

キーワード：腹部大動脈瘤 腸骨動脈瘤 ステントグラフト 内腸骨動脈塞栓 臀筋跛行 血管機能 内皮依存性血管拡張反応 非内皮依存性血管拡張反応

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

腹部大動脈-腸骨動脈瘤の手術件数は高齢化と、低侵襲下に施行可能なステントグラフト手術 (Endovascular aneurysm repair; EVAR) の普及を背景に年々増加している。手術成績は安定している一方で内腸骨動脈 (Internal Iliac Artery; IIA) 塞栓を併施した際に生じる臀筋跛行は術後の生活の質 (Quality of Life; QOL) や日常生活動作 (Activity of Daily Living; ADL) を障害する要因となっている。しかし、臀筋跛行の自然予後に関して詳細に検討した報告は少ない。

2. 研究の目的

上腕動脈における血管機能検査は下肢末梢動脈疾患においてその重症度と関連性が報告されており、IIA 塞栓による臀筋跛行の重症度やその後の回復過程においても血管機能が関連していると推察される。術前の血管機能検査により臀筋跛行の発症や重症度が予測出来れば、血管機能は手術時に IIA 再建を判断する一つの基準となる可能性がある。本研究では IIA 塞栓に伴う臀筋跛行の自然経過を明らかにする事、そして臀筋跛行と血管機能の関連を明らかにする事を目的として行った。

3. 研究の方法

この研究は前向き介入試験である。東北大学病院総合外科において、腹部大動脈瘤あるいは腸骨動脈瘤に対して EVAR を予定した患者のうち内腸骨動脈塞栓を併施する患者を対象とした。諸般の事情により歩行試験を行えない症例は対象外とした。術前と術後 1 週間、および術後 6 ヶ月まで毎月トレッドミル歩行負荷試験 (傾斜 12%、速度 2.4km/h) と 6 分間平地歩行負荷試験を行い、跛行の出現の有無、跛行出現歩行距離 (Pain-free Walking Distance; PWD) 最大歩行距離 (Maximum Walking Distance; MWD) を調べた。またトレッドミル歩行負荷試験時には臀部に近赤外線分光法 (Near-Infrared Spectroscopy; NIRS) モニターを貼付し、肢ごとに回復時間 (Recovery Time; RT) と組織酸素化指数 (Tissue Oxygenation Index; TOI) 変化率 ($[\text{安静時 TOI} - \text{終了時 TOI}] / \text{安静時 TOI}$) を調査した。また毎回の検査時に歩行障害質問票 (Walking Impairment Questionnaire; WIQ) を用いて歩行障害の自覚症状を調査した。また術前に血管機能検査を行い臀筋跛行の自覚症状との関連を検討した。

4. 研究成果

17 例を登録したのちに 3 例は体調不良、1 例は通院困難を理由に除外され、13 例が検討対象となった。平均年齢は 78 ± 4.3 歳でいずれも男性であった。13 例中 12 例で手術 1 週間後の 6 分間平地歩行負荷試験において跛行症状が認められた (92.3%) が、時間の経過とともに跛行を訴える症例は漸減した (1 か月; 11 例、2 か月; 7 例、3 か月; 6 例、4 か月; 5 例、5 か月; 4 例、6 か月; 4 例)。術後 6 ヶ月の時点で跛行が残存したのはいずれも両側塞栓例であった。両側塞栓例 6 例と片側塞栓例 7 例に分けて検討してみると、術後 1 週間の跛行出現率に有意差は認められなかったが (5 例 vs 7 例 $p=0.46$) 術後 5, 6 ヶ月時点では有意に両側塞栓例で跛行を訴える症例が多かった (4 例 vs 0 例 $p=0.020$)。WIQ による主観的評価において、痛み項目では術後 4, 5, 6 ヶ月で ($p=0.071, 0.029, 0.10$) 距離項目では術後 5 ヶ月で ($p=0.072$)、スピード項目では術後 3, 5 ヶ月で ($p=0.012, 0.10$)、階段項目では術後 5 ヶ月で ($p=0.072$) 両側塞栓例で有意に悪化もしくはその傾向にあった。6 分間歩行距離は両側塞栓例と片側塞栓例では有意差はなく、術前歩行距離で補正しても同様であった。NIRS による RT は術後 2, 4 ヶ月では両側塞栓例で有意に延長もしくはその傾向にあった ($293 (97.5, 300)\text{sec}$ vs $80 (53.8, 159)\text{sec}$ $p=0.096$, $165 (90, 230)\text{sec}$ vs $45 (10, 110)\text{sec}$ $p=0.040$)。6 分間平地歩行負荷試験において、各期間での跛行出現例と非出現例の FMD と NMD を比較したところ、FMD では術後 1,

2, 5 か月で、NMD では術後 1, 5 か月で低値もしくはその傾向にあった。

結論として、片側塞栓例は術後半年以内に臀筋跛行は消失したが、両側塞栓例では有意に跛行が残存した。また血管機能の低下が、臀筋跛行を遷延させる可能性が示唆された。両側塞栓は臀筋の循環動体や歩行時の自覚症状に影響を与えうるため、内腸骨動脈の再建を念頭に置き動脈瘤治療を施行する必要がある。血管機能と臀筋跛行の予後の関連性については、血管機能が IIA 再建の指標となるべく検討を続ける必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 鈴木峻也、赤松大二朗
2. 発表標題 Study on prognosis of buttock claudication in endovascular aneurysm repair cases involving internal iliac artery embolization Comparison of bilateral and unilateral embolization
3. 学会等名 ヨーロッパ血管外科学会（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木峻也、赤松大二朗
2. 発表標題 内腸骨動脈塞栓後の臀筋跛行評価
3. 学会等名 低侵襲治療研究会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

研究期間をデータの収集および解析に用いたため論文掲載が本報告に間に合わなかった。現在のところ、内腸骨動脈塞栓と臀筋跛行の自然予後を詳細にまとめた英語論文（題名：Prognosis of buttock claudication after endovascular aneurysm repair involving hypogastric artery embolization）を執筆し、European Journal of Vascular and Endovascular Surgery誌に投稿中である。また、臀筋跛行と血管機能との関連を詳細に検討した論文を執筆中である。

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	後藤 均 (Goto Hitoshi) (00400333)	東北大学・医学系研究科・准教授 (11301)	

6. 研究組織（つづき）

	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	橋本 宗敬 (Hashimoto Munetaka) (10375040)	東北大学・大学病院・助教 (11301)	
研究分担者	大内 憲明 (Ohuchi Noriaki) (90203710)	東北大学・医学系研究科・客員教授 (11301)	
研究分担者	菅原 宏文 (Sugawara Hirofumi) (60451572)	東北大学・大学病院・助教 (11301)	