

## 原 著

# 心臓血管外科手術患者における術後遠隔期人工血管感染のリスク因子

村上 弘之

足利大学 看護学部

### 要旨

**【目的】** 本研究は術後遠隔期人工血管感染リスク因子を明らかにし、術後中高年者の定期外来診療や在宅医療における訪問看護や訪問診療の際、これらを追跡観察することで人工血管感染が予防され、術後中高年者の健康的な日常生活に寄与することを目的とする。

**【方法】** 2011年1月から2017年12月迄の6年間に、A病院心臓血管外科入院患者の内、人工血管置換術、及びステントグラフト挿入術を受けた患者4,284例を標本集団とした。この中から2011年1月から2018年3月迄の7年2ヶ月間に、初大動脈外科治療後遠隔期に発症した人工血管感染患者40例を抽出した。これらと年齢、性別、大動脈疾患診断名、大動脈外科治療名でマッチングした120例とで症例対照研究を行った。人工血管感染を誘引するリスク因子の解析同定には、条件付きロジスティック回帰分析を用いた。

**【結果】** 条件付きロジスティック回帰分析の結果、CRP上昇、Hb低下、心臓血管外科手術総経回数の増加、腎機能低下、脂質異常症既往有、術中大動脈周囲の血栓所見有が人工血管感染リスク要因として示唆された。

**【結論】** 本研究で明らかになったリスク因子によって、人工血管感染リスク因子追跡観察用チェックリスト開発が期待される。遠隔期に発症する人工血管感染は敗血症症状が顕在化し難く、チェックリストと感染徴候を複合的に探究し続けることで、術後中高年者のQOL向上に寄与するものである。

キーワード：大動脈解離，大動脈瘤，術後遠隔期人工血管感染，人工血管感染リスク因子，中高年者のQOL

## I. 緒言

我が国の大動脈解離罹患率は2002年の報告によると、10万人年あたり年間2から4人<sup>1)</sup>であった。2010年11月から1年間の調査報告では、罹患率は10人<sup>2)</sup>に増加した。日本胸部外科学会の2008年学術調査によると、大動脈解離手術は5,013例、大動脈瘤手術は5,985例<sup>3)</sup>であったが、2015年の学術調査ではそれぞれ6,575例、9,226例<sup>4)</sup>と増加した。2017年では大動脈解離10,086例、大動脈瘤10,660例で、術式の内訳は開腹開胸術12,527例、ステントグラフト内挿術Thoracic Endovascular Aneurysm Repair (TEVAR) 5,238例、オープンステントグラフト留置Open Stent Graft (OSG) 2,981例<sup>5)</sup>であった。2019年から過去5年間の人口10万人あたり大動脈解離及び瘤による死亡率は、2015年13.5%<sup>6)</sup>に対して2019年は15.2%<sup>7)</sup>と増加した。このように大動脈解離及び瘤の発症と死亡は、共に年々増加傾向にある。しかしながら、80歳以上の後期高齢者の手術成績は良好であり、年齢が手術不応とすることは妥当ではない<sup>8)</sup>との報告がある。

大動脈病変部の術後合併症の内、人工血管感染は25から88%<sup>9)</sup>と死亡率が高い極めて重篤な疾患である。しかしながら、発症率は0.5から4%<sup>10~13)</sup>と低い稀な疾患でもある。その中でも術後4ヶ月以降で退院後（以下、遠隔期）に発症する人工血管感染は、入院中のその発症と比較すると更に症状が乏しく、発見が遅れる可能性<sup>14)</sup>がある。

人工血管感染に対する治療は感染人工血管の除去、局所周囲組織のデブリドマン、新たな人工血管の再置換である。再置換術は身体侵襲が大きく、再手術後の病院死亡率は42%<sup>10)</sup>と非常に高い。術後抗菌薬の点滴投与期間は4から6週間、その後は経口抗菌薬の生涯内服が推奨<sup>15)</sup>されており、長期間抗菌薬治療が必要である。一方、感染した人工血管を温存させる治療は、吻合部の感染性仮性瘤形成や出血、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*（以下、MRSA）やサルモ

ネラ菌感染増悪リスクが高く<sup>13)</sup>、感染治癒したかに見えても再燃することがあり得る。

このように人工血管感染は、社会復帰後一旦回復した中高年者の生活の質Quality of life（以下、QOL）を低下させるだけでなく、生命予後に多大な影響を及ぼす可能性がある。この問題の解決は、人工血管置換術のみならず、完全埋め込み式中心静脈ポート totally implantable central venous access port（以下、CV port）増設、ペースメーカー埋め込み、シャント・ステント留置、人工弁・機械弁置換、人工骨頭や関節等の生体内人工物挿入術や置換術後のデバイス感染を少しでも減少させ、これらの手術を受けた中高年者のQOLを向上させることに寄与するものと想定した。

本研究は、これまで明らかにされなかった遠隔期人工血管感染リスク因子を明らかにし、術後中高年者の定期外来診療、及び在宅医療訪問看護の際これらのリスク因子を追跡観察することで人工血管感染が予防され、医療チームの連携や訪問看護師の役割拡大と共に術後中高年者が健康的に日常生活を送ることでQOLの向上に寄与することを目的とする。

## II. 方法

### 1) 研究対象

人工血管感染の有病期間を考慮し、本研究の標本集団は、2011年1月から2017年12月迄の6年間に、A病院心臓血管外科入院患者の内、人工血管置換術、及びステントグラフト挿入術（以下、大動脈外科治療）を受けた患者4,284例とした。

### 2) 方法と材料

本研究デザインは症例対照研究である。症例群は、標本集団から2011年1月から2018年3月迄の7年2ヶ月間に、初大動脈外科治療後遠隔期に発症した人工血管感染患者40例を抽出した。人工血管感染患者は、発熱や採血検査上白血球数white blood cell（以下、WBC）増多、C反応性蛋白C-reactive protein（以下、CRP）上昇、血液培養検査2セット陽性で造影Computed Tomography（以下、CT）検査にて人

工血管周囲の液体貯留やガス像を認め<sup>12)</sup>、心臓血管外科医師が人工血管感染と診断した者とした。抽出除外規定はマルファン症候群患者とした。マルファン症候群は大動脈弁閉鎖不全、僧帽弁逸脱、大動脈解離や瘤形成の発生頻度が非マルファン症候群患者より多い<sup>16)</sup>ことが報告されており、選択バイアスと想定した。一方、対照群は症例群と年齢、性別、大動脈疾患診断名、大動脈外科治療名で1対3マッチングした120例を標本集団から抽出した。症例群と対照群については、診療録（病院電子カルテ、紙カルテ）と大動脈外科治療時に心臓血管外科医師が診療録より転記した人工血管置換術前チェックリストから情報を得た。具体的な変数は以下のとおりで、年齢、性別、身長、体重、肥満指数body mass index（以下、BMI）、収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍数、体温、喫煙歴、既往歴（高血圧、脂質異常症、糖尿病、慢性閉塞性肺疾患症候群、心筋梗塞、心房細動、冠動脈症候群、慢性心不全）、腎機能低下（推定糸球体濾過量estimate glomerular filtration rate（以下、eGFR）60ml/min/1.73 m<sup>2</sup>未満）、在院日数、初手術入院時血液・生化学検査所見（WBC、赤血球数red blood cell（以下、RBC）、ヘモグロビン濃度hemoglobin（以下、Hb）、ヘマトクリット値hematocrit（以下、Ht）、血小板platelet（以下、Plt）、総蛋白total protein（以下、TP）、血清アルブミンalbumin（以下、Alb）、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼaspartate transaminase（以下、AST）、アラニンアミノトランスフェラーゼalanine transaminase（以下、ALT）、乳酸脱酸素酵素lactate dehydrogenase（以下、LDH）、クレアチニンcreatinine（以下、CRE）、中性脂肪triglyceride（以下、TG）、総コレステロールtotal cholesterol（以下、T-Cho）、高比重リポ蛋白コレステロールhigh density lipoprotein cholesterol（以下、HDL-C）、低比重リポ蛋白コレステロールlow density lipoprotein cholesterol（以下、LDL-C）、血糖値、1秒率、%肺活量、大動脈疾患診断名、大動脈外科治療名、大動脈解離・瘤の位置、大動脈壁の状態（良

好・適正・不良）、動脈壁亀裂の有無、大動脈疾患の発症原因（動脈硬化・解離・変性・炎症・感染・仮性瘤形成）、術中大動脈周囲の血栓所見、心臓血管外科手術総経験回数、総手術時間、緊急手術あるいは待機手術、画像診断所見、人工血管感染起炎菌、入院中に投与された抗菌薬名と投与量及び投与期間、退院時処方された経口抗菌薬名と投与量及び投与期間、退院後3ヶ月経過時の外来受診歴、外来受診時収縮期血圧、拡張期血圧、脈拍数、体温、血液・生化学検査所見（WBC、RBC、Hb、Ht、Plt、TP、Alb、AST、ALT、CRE、TG、T-Cho、HDL-C、LDL-C）を集計した。

### 3) 統計解析

症例群と対照群の2群において患者の要約統計量を算出した。人工血管感染予測モデルを作成する為、目的変数を人工血管感染の有無、診療録等から抽出集計した欠損値を含まない連続変数と順位変数を説明変数とし、単変量条件付きロジスティック回帰分析を行った。有意差0.05未満で算出された変数（CRP、Hb、心臓血管外科手術総経験回数、収縮期血圧、腎機能低下、脂質異常症既往、糖尿病既往、慢性閉塞性肺疾患症候群既往、BMI25以上、術中大動脈周囲の血栓所見）は、多変量条件付きロジスティック回帰分析の説明変数候補とした。

人工血管感染の有無を目的変数、単変量回帰分析で算出された変数候補を説明変数として取込・除外基準を有意水準0.05に設定した変数増加法でモデル構築し、多変量条件付きロジスティック回帰分析にてオッズ比を算出した。

患者の要約統計量算出にはEZRI.36 on R commander<sup>17)</sup>を、条件付きロジスティック回帰分析にはSAS Studio® 3.71（SAS Institute Inc., Cary, NC, USA）を使用した。

### 4) 倫理的配慮

本研究は、川崎幸病院倫理審査委員会の承認（承認番号：29-09）を取得して実施した。

## Ⅲ. 結果

症例対照群の患者背景を表1と2に示した。

全大動脈疾患診断名の80%が大動脈瘤であって、その中でも大動脈弓部疾患は全体の38%であった。大動脈解離は全体の20%であって、急性大動脈解離は全体の7.5%であった。大動脈外科治療で最も多かった術式は全弓部置換術であって、以下、胸腹部置換、下行部置換、腹部大動脈瘤ステントグラフト挿入術の順であった。大動脈疾患の最も多かった発症原因は動脈硬化であった。

症例群は、対照群よりも大動脈外科治療が多く、且つ手術を複数回経験していた。また、術中大動脈周囲の血栓所見が観察された割合も多かった。症例群は入院時のCRP値が高く、感染を示唆する炎症状態にあった。喫煙歴は症例

群の方が長かったが、対照群の方が肥満や腎機能障害の特徴を有していた。既往歴で最も多かった疾患は高血圧症であり、次いで腎機能障害であった。腎機能障害や高血圧症、脂質異常症等の既往有りは、対照群の方が多かった。Hbの平均値は、症例群対照群共に基準値(男性13.1から16.3g/dl, 女性12.1から14.5g/dl)より低かった。

多変量条件付きロジスティック回帰分析の解析結果、CRP上昇(オッズ比odds ratio (以下, OR), 1.29;95%信頼区間 Confidence interval (以下, CI), 1.04-1.61), Hb低下(OR, 0.60; 95% CI, 0.40-0.91), 心臓血管外科手術総経験回数の増加(OR, 4.27;95% CI, 2.00-9.10),

表1. 本症例対照研究の患者背景(1)

特性, 単位	症例対照数	
	症例群	対照群
n(%)	40 (25)	120 (75)
年齢の平均値(SD), 歳	73 (12)	70 (12)
男, n(%)	34 (85)	102 (85)
大動脈疾患診断名		
急性大動脈解離, n(%)	3 (7.5)	9 (7.5)
慢性大動脈解離, n(%)	4 (10)	12 (10)
慢性解離性胸部大動脈瘤, n(%)	2 (5.0)	6 (5.0)
遠位弓部大動脈瘤, n(%)	5 (13)	15 (13)
弓部大動脈瘤, n(%)	6 (15)	18 (15)
胸部大動脈瘤, n(%)	1 (2.5)	3 (2.5)
胸部大動脈瘤切迫破裂, n(%)	1 (2.5)	3 (2.5)
下行大動脈瘤, n(%)	1 (2.5)	3 (2.5)
下行大動脈解離, n(%)	1 (2.5)	3 (2.5)
胸腹部大動脈瘤, n(%)	3 (7.5)	9 (7.5)
胸腹部大動脈瘤破裂, n(%)	2 (5.0)	6 (5.0)
腹部大動脈瘤, n(%)	5 (13)	15 (13)
腹部大動脈瘤破裂, n(%)	3 (7.5)	9 (7.5)
大動脈外科治療名		
上行部分, n(%)	2 (5.0)	6 (5.0)
全弓部, n(%)	12 (30)	36 (30)
下行, n(%)	7 (18)	21 (18)
胸腹部, n(%)	9 (23)	27 (23)
腹部, n(%)	2 (5.0)	6 (5.0)
EVAR, n(%)	7 (18)	21 (18)
TEVAR, n(%)	1 (2.5)	3 (2.5)

SD, standard deviation; EVAR, endovascular abdominal aortic repair; TEVAR, thoracic endovascular aneurysm repair.

腎機能低下 (OR, 24.39; 95%CI, 2.49-239.41), 脂質異常症既往有 (OR, 37.71; 95%CI, 2.21-644.27), 術中大動脈周囲の血栓所見有 (OR, 13.33; 95%CI, 2.33-76.43) が人工血管感染リスク因子であることが示唆された。(表3)

人工血管感染起炎菌の38%がグラム陽性球菌であった。その内, 最も多かった菌種はMRSAであった。本研究では, これまで症例報告数が少なかった非結核性抗酸菌や真菌による人工血管感染<sup>18)</sup>もみられた。一方, 症例群の40%では人工血管起炎菌が検出されなかった。(表4)

#### IV. 考察

本研究の結果, CRP上昇, Hb低下, 心臓血管外科手術総経回数の増加, 腎機能低下, 術中大動脈周囲の血栓所見有りが遠隔期人工血管感染リスク因子であることが示唆された。症例群は, 喫煙歴が長く, 動脈硬化によって上行大動脈から弓部大動脈に大動脈瘤を形成したことで大動脈外科治療を受け, 術中に大動脈周囲の血栓所見を認め, その後複数回大動脈外科手術を経験したことで貧血や腎機能低下等も要因とし, グラム陽性球菌による人工血管感染を発症

表2. 本症例対照研究の患者背景 (2)

特性, 単位	症例対照数	
	症例群	対照群
CRP の中央値 (四分位範囲), mg/dl	0.21 (0.12, 1.80)	0.15 (0.06, 0.57)
Hb の平均値 (SD), g/dl	12 (1.7)	13 (2.3)
心臓血管外科手術総経回数の中央値 (四分位範囲), 年	3 (2, 4)	2 (1, 2)
喫煙歴の中央値 (四分位範囲), 年	33 (5.5, 41)	30 (0.0, 40)
収縮期血圧の平均値 (SD), mm/Hg	127 (21)	123 (19)
BMI 値 25 kg/m <sup>2</sup> 以上, n (%)	16 (40)	48 (40)
腎機能障害 (eGFR < 60 ml/min/1.73m <sup>2</sup> ), n (%)	22 (55)	66 (55)
高血圧既往, n (%)	27 (68)	101 (84)
脂質異常症既往, n (%)	5 (13)	43 (37)
糖尿病既往, n (%)	4 (10)	13 (9.0)
慢性閉塞性肺疾患既往, n (%)	6 (15)	14 (12)
術中大動脈周囲の血栓所見, n (%)	33 (83)	68 (57)
大動脈疾患の発症原因		
動脈硬化, n (%)	19 (48)	66 (55)
解離, n (%)	16 (40)	50 (42)
感染, n (%)	4 (10)	0 (0.0)
炎症, n (%)	1 (2.5)	1 (0.8)
変性, n (%)	0 (0.0)	2 (1.7)
仮性瘤, n (%)	0 (0.0)	1 (0.8)

SD, standard deviation; CRP, C-reactive protein; Hb, hemoglobin; BMI, body mass index; eGFR, estimate glomerular filtration rate.

表3. 多変量条件付きロジスティック回帰分析結果

variable	odds ratio	95% CI	p value
CRP, g/dl 毎	1.29	1.04 - 1.61	0.02
Hb, g/dl 毎	0.60	0.40 - 0.91	0.02
心臓血管外科手術総経回数, 回数毎	4.27	2.00 - 9.10	< 0.01
腎機能低下 (eGFR < 60), 有無	24.39	2.49 - 239.41	0.01
脂質異常症既往, 有無	37.71	2.21 - 644.27	0.01
術中大動脈周囲の血栓所見, 有無	13.33	2.33 - 76.43	< 0.01

CRP, C-reactive protein; Hb, hemoglobin; eGFR, estimate glomerular filtration rate; OR, odd ratio; CI, confidence interval  
Decrease of the renal function, estimate glomerular filtration rate < 60.

The forward selection method that set uptake, exclusion criteria in level of significance 0.05 was used to modify the explanation variables for conditional logistic regression.

したものと推測された。この特徴は、感染性大動脈瘤の特徴に類似していると考えられる。

感染性大動脈瘤は、大動脈壁の変性部位に細菌が感染し、好中球などの作用によって瘤が形成された疾患で、非感染瘤よりも瘤破裂頻度が高く、敗血症を呈しやすい重篤な疾患<sup>19)</sup>である。発症率は全大動脈瘤疾患の内、0.5から1.3%<sup>20,21)</sup>と報告されている。感染部位は、胸部大動脈に生じるものが32%、腹部分枝に隣接する腹部大動脈が26%、腎動脈以下の腹部大動脈が42%と、腎動脈下大動脈に多い<sup>22)</sup>。感染源は必ずしも判明せず、感染性心内膜炎からの菌血症や感染性塞栓が主要な感染源と考えられてきた。しかしながら近年では、齧歯、腸管からの bacterial translocation、尿路感染からの波及、歯周病に由来する動脈硬化の増悪など、交通外傷等の外傷由来の感染、薬物乱用、高齢化に伴う動脈硬化や血管内治療の増加などによる動脈穿刺後の動脈壁感染や血腫感染、透析治療による感染性動脈瘤増加が報告<sup>23,24)</sup>されている。まれにカテーテル操作や手術に続発する医原性

もある<sup>23,24)</sup>。更に、高齢化に伴う易感染性の危険因子増加も指摘されており、糖尿病や悪性腫瘍治療、膠原病治療による慢性的免疫機能低下も重大なリスク因子である<sup>23,24)</sup>。

感染起炎菌は、黄色ブドウ球菌を主としたグラム陽性球菌<sup>22)</sup>、サルモネラ菌を主としたグラム陰性桿菌が多いとの報告<sup>24)</sup>もある。感染性大動脈瘤は、瘤内で増殖した起炎菌が血液に絶えず流出したことによって敗血症を呈しやすく、38°C以上の発熱、意識障害、毎分22回以上の頻呼吸、収縮期血圧100mmHg以下等の変化を早期に発見診断し、起炎菌に適した抗菌薬投与による敗血症治療と感染病変の人工血管置換手術が不可欠<sup>25)</sup>とされている。症例群には、感染性動脈瘤治療目的の大動脈外科治療例が4症例あった。遠隔期感染は入院中と比べて症状が乏しく、発見が遅れる可能性があるが、大動脈外科治療を初めて受ける前から、本研究で明らかになった感染リスク因子を有しており、遠隔期に極めて人工血管感染を再発しやすい症例であったと考えられる。

表4. 症例群の人工血管起炎菌の一覧

bacteria		non-bacteria	
GPC, n(%)	15 (38)	fungus, n(%)	1 (2.5)
MRSA, n(%)	7 (18)	<i>C. albicans</i> , n(%)	1 (2.5)
MSSA, n(%)	1 (2.5)		
<i>S. agalactea</i> , n(%)	1 (2.5)	ND, n(%)	16 (40)
<i>S. epidermidis</i> , n(%)	1 (2.5)		
<i>S. intermedius</i> , n(%)	1 (2.5)		
$\alpha$ Streptococci, n(%)	1 (2.5)		
<i>E. faecalis</i> , n(%)	1 (2.5)		
<i>E. faecium</i> , n(%)	1 (2.5)		
PRSP, n(%)	1 (2.5)		
GPR	2 (5.0)		
<i>L. monocytogenes</i> , n(%)	1 (2.5)		
NMT, n(%)	1 (2.5)		
GNR	5 (13)		
<i>E. coli</i> , n(%)	2 (5.0)		
<i>P. aeruginosa</i> , n(%)	1 (2.5)		
<i>E. aerogenes</i> , n(%)	1 (2.5)		
<i>A. actinomycetemcomitans</i> , n(%)	1 (2.5)		

GPC, gram positive cocci ; GPR, gram positive rod ; GNR, gram negative rod ; ND, non-ditect ; MRSA, methicillin-resistant *S.aureus* ; MSSA, methicillin-susceptible *S.aureus* ; PRSP, penicillin resistant *S. pneumoniae* ; NMT, non-tuberculous mycobacteria.

本研究では、脂質異常症既往無しが感染リスク因子として示唆された。大動脈疾患の発症原因の内、症例群対照群双方で最も多かったのは動脈硬化であった。動脈硬化発生のリスク因子として、脂質異常症、糖尿病、高血圧、喫煙、高齢<sup>26,27)</sup>が報告されている。症例群は対照群と比較して、平均年齢が高いこと、喫煙歴が長いこと、糖尿病既往が多いこと、脂質異常症既往が少ないことを特徴としていた。対照群でも動脈硬化発生リスク因子がみられ、TG, T-Chol, HDL-C, LDL-C等の脂質関連生化学検査値の欠損値が多かったものの、患者からの問診結果に脂質異常症既往の欠損はみられなかったことから脂質異常症の既往はリスク因子としてのモデル構築ができたと考える。脂質異常症と動脈硬化疾患発症の関連性<sup>27)</sup>も報告されており、加齢と共に冠動脈閉塞や大動脈瘤破裂等の動脈硬化性疾患発症リスクは増加してゆくものと推測され、今後は欠損値が皆無な精度の高い調査結果が必要と考える。

人工血管感染起炎菌は、症例群の40%で血液培養や大動脈外科治療中の非開放性膿から分離されなかったが、MRSAが7例から検出された。MRSAを起炎菌とする疾患には、人工呼吸器関連肺炎 Ventilator associated pneumonia (以下, VAP) や院内肺炎 Hospital-acquired pneumonia (以下, HAP) を含む肺炎, 菌血症, 感染性心内膜炎, 骨・関節感染症, 皮膚・軟部組織感染症, 手術創感染症, 尿路感染症等がある。人工血管に感染したMRSAはバイオフィルムを形成し、菌体が持続的に血流へ剥がれ出て全身を循環しているものと考えられる。心臓血管外科領域の代表的な感染性疾患のひとつに感染性心内膜炎がある。感染起炎菌の21%が黄色ブドウ球菌であり、その中の36%がMRSA<sup>28)</sup>の報告があった。患者は61歳以降の男性高齢者に多く、高血圧や糖尿病の合併の報告<sup>28)</sup>もされている。弁膜に付着した疣贅による全身性塞栓症の発症頻度は20から44%<sup>29,30)</sup>で、中枢神経系, 肺, 脾臓, 腎臓, 肝臓, 冠動脈, 腸間膜動脈, 腸骨動脈に波及し、多彩な合併症を併発する<sup>30)</sup>。

骨・関節感染症の中でも激しい腰背部痛を伴う化膿性脊椎炎は、MRSAが起炎菌であることが多く、血液培養陽性の約60%が急性期と報告<sup>31)</sup>されている。化膿性脊椎炎の合併症でも感染性心内膜炎は、全体の9から12%<sup>31,32)</sup>と報告され、早期診断と他科連携による診療治療が必須となる。いずれの疾患でも根治治療には侵襲性の高い外科的治療だけでなく、肝機能や腎機能低下、薬疹や偽膜性腸炎等の副作用を伴う抗菌薬の長期大量投与が必要となる。

遠隔期人工血管感染は、退院後の社会復帰中に発症し、症状が乏しく、発見が遅れる可能性が高い。退院後の定期外来受診では、諸検査によって術後中高年者の健康状態や人工血管周囲の観察結果から、人工血管感染予防、感染徴候の早期発見、人工血管再置換に至らぬよう早期治療を図るよう診療体制や疾病予防教育が必要と考える。また、在宅医療では遠隔期人工血管感染予防のため、訪問薬剤管理指導における経口抗菌薬による長期抑制療法の管理指導、訪問看護における早期感染徴候の発見、訪問診療における敗血症に至らない早期治療体制等を構築することも必要と考える。感染起炎菌の種類によっては、感染性心内膜炎や化膿性脊椎炎等の難治性疾患を併発していることがあり、中高年者のQOLを低下させるだけでなく、生命予後に多大な影響を及ぼす可能性は高いことから、今後も詳細な検討が必要と考える。

## V. 結論

本研究の結果、遠隔期に人工血管感染を発症させるリスク因子が明らかになり、リスク因子追跡観察用チェックリスト開発、チェックリスト利用による医療チーム連携、遠隔診療を含めたチェックリストを利用した訪問看護師の役割拡大が期待される。遠隔期に発症する人工血管感染は敗血症症状が顕在化し難く、チェックリストと感染徴候を複合的に探究し続けることで、術後中高年者のQOL向上に寄与するものである。

## VI. 研究限界

本研究は、人工血管置換術数が我が国で最も

多い単施設内研究として実施されたことから、サンプリングバイアスの可能性があった。人工血管感染は稀な合併症であり、更に遠隔期人工血管感染には症例数の限りがあったこと、緊急手術症例ではバイタルサインや初手術入院時血液・生化学検査所見、1秒率、%肺活量等の欠損値が多かったこと等の限界点があった。

## 謝辞

本研究にあたり直接の御指導を戴いた帝京大学大学院公衆衛生学研究科大脇和浩教授に深謝する。本研究は、帝京大学大学院公衆衛生学研究科専門職学位課程課題研究で発表したものを一部改変したものである。

本論文内容に関する利益相反事項はない。

## 引用文献

- 1) 福本仁志. ERにおける急性大動脈解離の管理. 救急医学. 2002;26(10):1462-7.
- 2) 吉野秀朗. 急性大動脈解離の診断と治療に関する最新知見. 杏林医会誌. 2015;46(2):197-201.
- 3) Sakata R, Fujii Y, Kuwano H. Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2008: annual report by The Japanese Association for Thoracic Surgery. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2010;58(7):356-383.
- 4) Committee for Scientific Affairs, The Japanese Association for Thoracic Surgery; Masuda M, Endo S, Natsugoe S, *et al.* Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2015: Annual report by The Japanese Association for Thoracic Surgery. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2018;66(10):581-615.
- 5) Committee for Scientific Affairs, The Japanese Association for Thoracic Surgery, Shimizu H, Endo S, Natsugoe S, *et al.* The Japanese Association for Thoracic Surgery. Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2017: annual report by The Japanese Association for Thoracic Surgery. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2020;68:414-49.
- 6) 厚生労働省大臣官房統計情報部. 平成27年(2015)人口動態統計(確定数)の概況. 2015. [https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei15/dl/11\\_h7.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei15/dl/11_h7.pdf) (2020年12月28日参照).
- 7) 厚生労働省大臣官房統計情報部. 平成29年(2017)人口動態統計(確定数)の概況. 2019. [https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei19/dl/11\\_h7.pdf](https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei19/dl/11_h7.pdf). (2020年12月28日参照).
- 8) Suzuki T, Asai T, Kinoshita T. Emergency surgery for acute type A aortic dissection in octogenarians without patient selection. Ann Thorac Surg. 2019;107:1146-53.
- 9) M R Tatterton, S Homer-Vanniasinkam. Infections in vascular surgery. Injury. 2011;42 Suppl 5:S35-41.
- 10) Coselli JS, Crawford ES, Williams TW Jr, *et al.* Treatment of postoperative infection of ascending aorta and transverse aortic arch. including use of viable omentum and muscle flaps. Ann Thorac Surg. 1990;50:868-81.
- 11) Coselli JS, Köksoy C, LeMaire SA. Management of thoracic aortic graft infections. Ann Thorac Surg. 1999;67:1990-3.
- 12) Akowuah E, Narayan P, Angelini G, *et al.* Management of prosthetic graft infection after surgery of the thoracic aorta: Removal of the prosthetic graft is not necessary. J Thorac Cardiovasc Surg. 2007;134:1051-2.
- 13) Lyons OTA, Begunaid M, Barwick TD, *et al.* Diagnosis of aortic graft infection: A case definition by the Management of Aortic Graft Infection Collaboration (MAGIC). Eur J Vasc Endovasc Surg. 2016;52:758-63.
- 14) S F FitzGerald, C Kelly, H Humphreys. Diagnosis and treatment of prosthetic



- aortic graft infections. *J Ant Chem.* 2005;56(6):996-9
- 15) Arman Kilic, Dean J Arnaoutakis, Thomas Reifsnnyder, *et al.* Management of infected vascular grafts. *Vascular Medicine.* 2016;21(1):53-60.
- 16) Martin G Keane, Reed E Pyeritz. Medical management of Marfan syndrome. *Circulation.* 2008;117(21):2802-13.
- 17) Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant.* 2013;48:452-8.
- 18) Walter R Wilson, Thomas C Bower, Mark A Creager, *et al.* Vascular Graft Infections, Mycotic Aneurysms and Endovascular Infections. A Scientific Statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2016;134(20):e412-60.
- 19) 吉田哲郎. 感染性大動脈瘤の成因. *心臓.* 2009;41(5):509-13.
- 20) Klontz KC. Frequency of infected aneurysms among patients in Department of Veterans Affairs hospitals. 1986-1990:the role of Salmonella *Mil Med.* 1997;162:766-8.
- 21) Chan FY, Crawford ES, Coselli JS, *et al.* In situ prosthetic graft replacement for mycotic aneurysm of the aorta. *Ann Thorac Surg.* 1989;47:193-203.
- 22) Miller DV, Oderich GS, Aubry MC, *et al.* Surgical pathology of infected aneurysms of the descending thoracic and abdominal aorta:clinicopathologic correlations in 29 cases (1976 to 1999). *Hum Pathol.* 2004;35:1112-20.
- 23) 日本循環器学会. 2020年改訂版大動脈瘤・大動脈解離診療ガイドライン. 2020. [https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/07/JCS2020\\_Ogino.pdf](https://www.j-circ.or.jp/cms/wp-content/uploads/2020/07/JCS2020_Ogino.pdf). 2020;91-2(2020年12月29日参照).
- 24) M H Samore, M A Wessollosky, S M Lewis, *et al.* Frequency, risk factors, and outcome for bacteremia after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am J Cardiol.* 1997;79(7):873-7.
- 25) Hsu RB, Chen RJ, Wang SS, *et al.* Infected aortic aneurysms: clinical outcome and risk factor analysis. *J Vasc Surg.* 2004;40:30-5.
- 26) M C Corti I, J M Guralnik, M E Salive, *et al.* Clarifying the direct relation between total cholesterol levels and death from coronary heart disease in older persons. *Annals of Internal Medicine.* 1997;126(10):753-60
- 27) Vera Bittner, Marnie Bertolet, Rafael Baraza Felix, *et al.* Comprehensive cardiovascular risk factor control improves survival:The BARI 2D Trial. *J Am College Cardiol.* 2015;66(7):765-73.
- 28) Nakatani S, Mitsutake K, Ohara T, *et al.* Recent picture of infective endocarditis in Japan – Lessons from cardiac disease registration (CADRE-IE). *Circulation Journal.* 2013;77(6):1558-64.
- 29) C Piper, M Wiemer, H D Schulte, *et al.* Stroke is not a contraindication for urgent valve replacement in acute infective endocarditis. *J Heart Valve Dis.* 2001;10(6):703-11.
- 30) Hoen B, Alla F, Selton-Suty C, Béguinot, *et al.* Changing profile of infective endocarditis: results of a 1year survey in France. *JAMA.* 2002;288(1):75-81.
- 31) 塚本正紹, 古市格, 村田雅和, 他. 当院における化膿性脊椎炎の検討. *整形外科と災害外科.* 2011;60(4):671-4.
- 32) Ninet J, Gayet JL, Etienne J, Bonvoisin B, *et al.* Bacterial endocarditis presenting as acute vertebral osteomyelitis: 14 cases. *Eu Heart J.* 1984;5(SUPPL.C):101-5.

〔 受付日 2020年11月17日 〕  
〔 受理日 2021年1月26日 〕

## Risk factors of late-onset postoperative vascular prosthetic infection in the cardiovascular surgical patients.

---

Hiroyuki Murakami

Department of Public health Nursing, Ashikaga University

### *Abstract*

**【Purpose】** The purpose of this study reveals risk factors for postoperative vascular prosthetic infection defined as PVGI and contributes that reducing the incidence of PVGI through monitoring these risk factors when the middle and elderly patients visit a hospital regularly or receive home health cares after aortic surgery makes their daily life healthy.

**【Methods】** Of 4,284 inpatients who underwent aortic surgery defined as both blood vessel prosthesis implantation and stent placement in the Department of Cardiovascular Surgery at A Hospital between January 2011 and December 2017, 40 who developed PVGI after primary aortic surgery in the late post-discharge period between January 2011 and March 2018 participated in this study. A case-referent study was performed on 120 cases matched for age, gender, diagnosis, and type of aortic surgery and 40 patients as mentioned above. Conditional logistic regression was used to identify risk factors for PVGI.

**【Results】** Results of conditional logistic regression analysis indicated that high C-reactive protein levels, low hemoglobin levels, increase in the number of cardiovascular surgical procedures per surgeon, decrease of the renal function, presence of a history of dyslipidemia and intraoperative findings of thrombus around the aortic lesion can potentially become risk factors for PVGI.

**【Conclusion】** These results reveal risk factors for PVGI and might be expected that risk factors for PVGI contribute to develop the various checklists for a hospital regularly or receive home health cares. PVGI in the late post-discharge period hardly allows appearing the symptoms of bacterial sepsis. Therefore this study continuously needs to observe indeterminate risk factors and many kinds of sign for infection multiply.

**Key words :** aortic dissection, aortic aneurysm, PVGI, risk factors for PVGI, the quality of life for the middle and elderly patients