

## KOMPLIKASI VASKULAR PASCA PROSEDUR KARDIAK DI RUANG RAWAT INTENSIF KARDIAK (ICCU/ INTENSIVE CARDIOVASCULAR CARE UNIT)

**Maha Fitra ND, Wahyu Ekawati**

Program Studi Spesialis-1 Ilmu Jantung dan Pembuluh Darah

Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Indonesia

maha.fitra@unsyiah.ac.id

### **Abstract**

*Since the development of interventional cardiology, including coronary procedures and intracardiac implant devices, the use of arterial vessel access, particularly through the radial and femoral arteries, has become increasingly frequent. However, these transradial and transfemoral approaches have been associated with various vascular complications at the access sites particularly in ICCU. Such complications increase the risk of mortality, morbidity, healthcare costs, and the length of patient hospitalization. Early detection and prompt management of complications in ICCU are crucial to reducing post-procedural mortality and morbidity.*

**Keywords:** *interventional cardiology, acces site complication, ICCU, early detection and management*

### **Abstrak**

Semenjak berkembangnya tindakan intervensi kardiologi meliputi koroner dan alat implantasi intrakardiak, penggunaan akses pembuluh darah arteri, paling umum pada arteri radial dan femoral, kini semakin sering. Namun demikian, pendekatan transradial dan transfemoral ini telah dikaitkan dengan beragam komplikasi vaskular di lokasi akses yang dapat diamati saat perawatan ICCU. Komplikasi ini meningkatkan risiko mortalitas, morbiditas, biaya perawatan, dan lama rawat inap pasien. Deteksi dini dan manajemen awal komplikasi di ICCU menjadi kunci penting untuk mengurangi mortalitas dan morbiditas pasca tindakan.

**Kata kunci:** Kardiologi intervensi, Komplikasi situs akses, ICCU, Deteksi dini dan manajemen

### **Pendahuluan**

Pendekatan transradial untuk angiografi koroner diagnostik dan intervensi koroner perkutani saat ini digunakan secara luas dan menjadi rute yang lebih disukai untuk prosedur koroner di seluruh dunia. Dibandingkan dengan pendekatan transfemoral, pendekatan transradial dikaitkan dengan risiko komplikasi vaskular dan perdarahan yang lebih rendah. Pada subkelompok berisiko tinggi tertentu seperti pasien yang datang dengan sindrom koroner akut (ACS), pendekatan transradial telah dikaitkan dengan angka kematian yang lebih rendah dibandingkan dengan pendekatan transfemoral. *European Society of Cardiology (ESC), Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI) dan American Heart Association (AHA)* merekomendasikan akses transradial untuk evaluasi invasif pada pasien yang datang dengan ACS (Alkagiet S, 2021).

Meskipun pendekatan transradial dikaitkan dengan tingkat komplikasi yang lebih rendah dibandingkan dengan pendekatan transfemoral, pendekatan ini tidak bebas risiko, dan komplikasi intraprocedural maupun pascaprocedural dapat terjadi. Komplikasi dapat terjadi karena tantangan teknis yang terkait dengan pelaksanaan prosedur melalui arteri radial terutama ketika mengakses arteri yang kecil, kalsifikasi, atau anatomic yang berbeda, yang berpotensi menyebabkan morbiditas yang signifikan (Omede, 2018). Dokter yang melakukan kateterisasi jantung transradial harus mengetahui kemungkinan komplikasi, selalu waspada selama dan setelah prosedur, serta memiliki pengetahuan dan keahlian dalam menerapkan strategi manajemen yang tepat (Riangwiwat, 2020)

Pendekatan transfemoral juga dikaitkan dengan beragam komplikasi di lokasi akses, mulai dari komplikasi ringan yang membutuhkan perawatan minimal hingga komplikasi yang mengancam jiwa yang membutuhkan intervensi bedah yang agresif dan menyelamatkan nyawa (Ferrante, 2016). Komplikasi yang paling umum terjadi di lokasi akses adalah hematoma pangkal paha, yang ukurannya dapat bervariasi, sedangkan salah satu komplikasi yang paling serius adalah hematoma retroperitoneal, yang dapat menyebabkan syok hemoragik dan kematian jika tidak didiagnosis dan ditangani dengan cepat (Riangwiwat, 2020).

## **Komplikasi akses vaskular pada kardiologi intervensi**

### **1. Hematom dan Sindrom Kompartemen**

Salah satu manfaat utama dari pendekatan transradial untuk kateterisasi jantung adalah mengurangi komplikasi perdarahan di lokasi akses. Secara umum, arteri radial diakses melalui tulang radial dan mudah dikompresi dengan tekanan manual minimal. Dengan demikian, perdarahan dari lokasi akses radial hampir selalu dapat dicegah atau dikendalikan (Riangwiwat, 2020). Meskipun tekanan manual dari operator yang berpengalaman merupakan metode yang efektif untuk mendapatkan hemostasis, beberapa perangkat kompresi telah dikembangkan untuk memaksimalkan akurasi dan efisiensi (Alkagiet, 2021) Hematoma lokal dapat terjadi sebagai akibat dari penggunaan perangkat kompresi yang tidak tepat atau kegagalan perangkat yang terkait dengan kesalahan penempatan atau kurangnya tekanan pada perangkat. Penting untuk ditekankan bahwa kompresi arteri radialis baik secara proksimal maupun distal ke tempat tusukan harus dilakukan karena aliran retrograde dari jaminan lengkung telapak tangan (Sandoval, 2019).

Hematoma lengan bawah dapat terjadi dari lokasi di arteri radial yang jauh dari lokasi akses, sering kali disebabkan oleh perforasi cabang samping kecil oleh kawat akses (Elthaway, 2021). Avulsi arteri rekuren radial kecil yang timbul dari lingkaran radial adalah penyebab penting lain dari hematoma lengan bawah. Pembentukan hematoma lebih sering terjadi pada pasien yang menerima penghambat glikoprotein trombosit IIb/IIIa. Meskipun hemostasis

dapat dengan mudah dicapai, pengenalan masalah secara tepat waktu sangat penting untuk mencegah komplikasi besar (Riangwiwat, 2021)

Hematoma dapat dikategorikan dengan menggunakan penilaian *Early Discharge After Transradial Stenting of Coronary Arteries*: grade I,  $\leq 5$  cm (hematoma lokal, dangkal); grade II,  $\leq 10$  cm (hematoma dengan infiltrasi otot moderat); grade III,  $>10$  cm di bawah hematoma siku-lengan dan infiltrasi otot; grade IV, di atas siku; dan grade V, di mana saja dengan ancaman iskemik (sindrom kompartemen) (Bertrand, 2010)



**Gambar 1.** Hematom di regio antebrachii

Kunci dari manajemen pada kasus ini adalah deteksi dini. Edukasi staf yang terlibat dalam perawatan pascaprocedural sangat penting untuk diagnosis dan pengobatan yang tepat waktu, dengan pengenalan/respon dini yang sering kali cukup untuk mengendalikan dan menghindari perkembangan menjadi komplikasi utama seperti sindrom kompartemen- jarang terjadi (0,004%), tetapi merupakan konsekuensi serius dari TRA yang sering kali memerlukan intervensi bedah (Hahalis, 2018). Untuk pasien dengan hematoma di lokasi akses yang kecil, penilaian posisi perangkat kompresi harus dilakukan, dengan reposisi proksimal atau perangkat tambahan yang terkadang diperlukan. Perban tekanan (misalnya, Coban self-adherent wrap, 3M; St. Paul, MN) sangat penting untuk mengontrol perdarahan dan mencegah perkembangan hematoma lebih lanjut. Pada saat mengetahui adanya hematoma yang besar, sphygmomanometer tekanan darah harus segera digelembungkan secara proksimal di lengan atas untuk mencapai hemostasis saat melakukan tindakan di atas dan dikempiskan secara bertahap. Penatalaksanaan konservatif sering kali cukup untuk menangani hematoma dan mencegah masalah lebih lanjut, tetapi pada beberapa kasus, intervensi bedah diperlukan (Sandoval, 2019)

Pelacakan subkutan ke lengan bawah dari bawah alat kompresi pneumatik yang digelembungkan merupakan mekanisme tambahan yang penting dari pembentukan hematoma lengan bawah dan mungkin lebih sering terjadi

dibandingkan dengan perforasi. Pelacakan subkutan seperti itu lebih mungkin terjadi dari bawah alat kompresi yang kurang atau tidak ditempatkan secara akurat (Choi, 2020). Dalam kasus ini, menerapkan kompresi manual tepat di sebelah proksimal alat kompresi pneumatik yang digelembungkan untuk menyumbat jalur subkutan. Perangkat kompresi pneumatik yang digelembungkan kedua untuk memberikan tekanan pada jalur subkutan juga harus dipertimbangkan, kemudian melepaskan kedua perangkat kompresi pneumatik sesuai protokol institusi (Bertrand, 2010)

Penting untuk disebutkan bahwa karena evolusi bertahap, pembentukan hematoma lengan bawah biasanya berkembang di unit pasca-prosedur atau di bangsal rumah sakit. Oleh karena itu, pelatihan yang tepat untuk staf pendukung adalah kunci untuk mengenali dan mengobati hematoma pasca-kateterisasi sedini mungkin (Sandoval, 2019). Diagnosis selalu dilakukan secara klinis, karena ultrasonografi tidak banyak memberikan kontribusi selain memastikan adanya hematoma. Karena perdarahan biasanya terjadi secara sekunder akibat perforasi cabang kecil, perdarahan aktif jarang didiagnosis dengan USG (Sandoval, 2019) Pengobatan hematoma lengan bawah umumnya mencakup penggunaan manset tekanan darah yang dipompa ke tekanan sistolik dengan pemompaan ulang secara bertahap selama 1 hingga 2 jam. Kompresi lokal dengan disipasi hematoma mencegah kompresi yang lebih fokus, mengurangi konsekuensi neurovaskular selanjutnya (d'Entremont, 2023)

Sindrom kompartemen adalah komplikasi yang paling ditakuti dari perdarahan arteri radial, yang disebabkan oleh hematoma besar yang menyumbat arteri radial dan arteri ulnaris yang menyebabkan iskemia tangan. Selain itu, karena kompresi saraf lokal oleh hematoma, kerusakan neurologis yang parah dan kelainan fungsional residual dapat terjadi jika sindrom kompartemen tidak diobati secara tepat waktu (Bertrand, 2020). Tanda-tanda klasik dari sindrom kompartemen yang akan datang sering digambarkan sebagai "5P": nyeri, tidak berdenyut, pucat, parestesia, dan kelumpuhan. Perkembangan fitur-fitur ini pada lengan bawah setelah prosedur transradial akan menjadi indikasi yang tepat untuk konsultasi bedah guna mendiskusikan dekompreksi. Jika sindrom kompartemen didiagnosis, fasciotomi emergensi dengan evakuasi hematoma harus dilakukan untuk mencegah cedera iskemik kronis (Tizon-Marcos, 2008). Namun, sindrom kompartemen yang membutuhkan fasciotomi hampir selalu merupakan hasil dari kegagalan sistem dalam pengelolaan kasus-kasus ini; ini adalah komplikasi yang sangat jarang terjadi dan hampir selalu dapat dicegah (Ferran, 2016).

Hematoma pangkal paha adalah komplikasi yang paling sering terjadi ketika menggunakan arteri femoralis sebagai titik akses pada prosedur jantung dan neurointervensi. Hematoma pangkal paha terjadi sesaat setelah pengangkatan selubung akibat kegagalan mengontrol perdarahan dari arteri femoralis.

Dipercaya bahwa menusuk di bawah bifurkasi femoralis serta teknik hemostatik yang buruk meningkatkan risiko pengembangan hematoma pangkal paha (Gabriel, 2007)

Sebanyak 12 RCT melaporkan tingkat kejadian hematoma pangkal paha antara 0,23% dan 10,68% dengan rata-rata 2,49%, sedangkan non-RCT melaporkan tingkat kejadian 0,03% hingga 8,1% dengan rata-rata 2,89%. Perbedaan dalam angka kejadian sebagian disebabkan oleh perbedaan dalam mendefinisikan apa yang merupakan hematoma (Oneissi, 2020). Selain itu, beberapa penelitian hanya melaporkan hematoma yang lebih besar dari ambang batas ukuran tertentu. Uji coba ESCAPE dan REVASCAT melaporkan angka kejadian hematoma pangkal paha masing-masing sebesar 9,09% dan 10,68%, sementara angka kejadiannya serendah 0,63% dan 0,99% pada uji coba CREST dan STAR (Jovin, 2015)(Goyal, 2015)

Literatur mengenai penggunaan VCD untuk mengurangi risiko hematoma pangkal paha dibandingkan dengan kompresi manual bervariasi. Sebuah studi registrasi multisenter prospektif oleh Sato et al menunjukkan penurunan yang signifikan dalam tingkat kejadian hematoma selangkangan ketika AngioSeal STS Plus VCD (Terumo) digunakan dibandingkan dengan kompresi manual (5,04% vs 34,55%, P-nilai <.001). Selain itu, waktu hemostasis secara signifikan lebih pendek pada kelompok VCD dibandingkan pada kelompok kompresi manual (4,4 vs 150,7 menit, P <.001). Di sisi lain, angka kejadian pada 5 non-RCT yang melaporkan hematoma pangkal paha sebagai komplikasi dari pendekatan transfemoral saat menggunakan VCD berkisar antara 0,49% dan 5,04% dengan angka rata-rata 1,38% (Essibay, 2021)

## 2. Hematom Retroperitoneal

Hematoma retroperitoneal, komplikasi yang relatif jarang terjadi pada pungsi femoralis, terjadi karena hematoma pangkal paha yang tidak terkendali yang membesar atau pungsi femoralis di atas tingkat ligamen inguinalis, salah satu komplikasi yang paling serius dan sulit didiagnosis. Gejalanya tidak spesifik dan dapat berupa nyeri suprainguinal dan rasa penuh (paling sering terjadi), nyeri punggung dan perut kuadran bawah yang parah, serta nyeri ekstremitas bawah. Pasien juga dapat mengalami hipotensi yang mungkin memerlukan transfusi darah atau intervensi bedah segera (Mura, 2010)

Dari 40 RCT yang ditinjau, 8 melaporkan kejadian perdarahan retroperitoneal berkisar antara 0,32% hingga 1,77% dengan rata-rata 0,57%. Empat RCT non-RCT melaporkan angka kejadian antara 0,03% dan 5% dengan rata-rata 0,11%. Namun, perlu dicatat bahwa 2 dari penelitian ini dengan tingkat kejadian 4,33% dan 5% memiliki jumlah subjek yang relatif rendah, masing-masing 22 dan 20, dan hanya satu kejadian hematoma retroperitoneal pada

masing-masing penelitian, yang menyebabkan tingkat kejadian yang relatif tinggi.(Marquis-Gravel, 2023)

Meskipun relatif jarang terjadi, hematoma retroperitoneal merupakan komplikasi serius yang dapat menyebabkan kematian jika tidak ditangani dengan baik. Penatalaksanaan hematoma retroperitoneal terutama diutamakan untuk menjaga hemodinamik tetap stabil dengan observasi unit perawatan intensif, resusitasi cairan, transfusi darah, dan pembalikan antikoagulan (Essibayi, 2021). Pada kasus yang tidak responsif, intervensi lebih lanjut diperlukan, dengan preferensi untuk prosedur intervensi perkutan daripada operasi. Pilihannya termasuk embolisasi dengan melingkar, gelatin, dan / atau polivinil alkohol. Pilihan lain termasuk tamponade balon (Choi, 2020).

### 3. Pseudoaneurisma Arteri

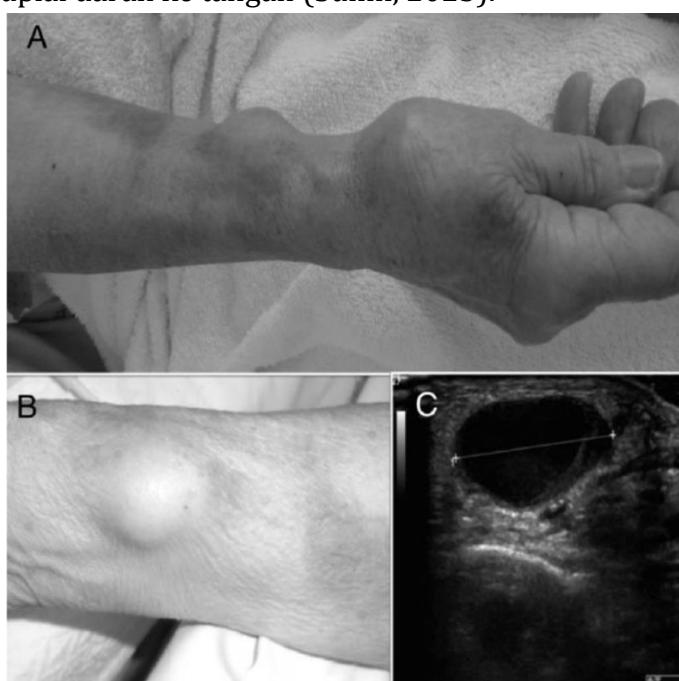
Pseudoaneurisma arteri adalah komplikasi vaskular yang jarang terjadi (0,03% - 0,09%) yang harus diwaspadai dengan adanya pembengkakan yang berdenyut di lokasi akses setelah TRA. Hal ini paling sering tidak menimbulkan rasa sakit; namun, beberapa pasien dapat mengalami diskontinuitas yang terkait. Dibandingkan dengan TFA, pseudoaneurisma yang membutuhkan penutupan setelah TRA secara signifikan lebih jarang terjadi, seperti yang ditunjukkan pada uji coba RIVAL (0,2% berbanding 0,6%;  $P = 0,006$ ). Faktor-faktor risiko yang potensial termasuk antikoagulasi sistemik, kompresi yang tidak adekuat setelah prosedur, infeksi, dan tusukan arteri multipel. Diagnosis dikonfirmasi dengan USG, dan pilihan penatalaksanaan biasanya meliputi kompresi dengan alat hemostasis radial, kompresi dengan panduan USG, injeksi trombin, atau perbaikan dengan pembedahan. Pendekatan lain yang telah dijelaskan termasuk mengakses kembali arteri radial ke arah distal dengan penyisipan selubung yang dimaksudkan untuk menutupi leher pseudoaneurisma, diikuti dengan waktu tunda yang lama, dikombinasikan dengan kompresi mekanis atau injeksi trombin, atau penggunaan stent yang tertutup (Gabriel, 2007)



Gambar 2. Pseudoanerisma Arteri

Pseudoaneurisma arteri radialis adalah komplikasi yang sangat jarang terjadi, dengan prevalensi 0,1%. Biasanya terjadi setelah beberapa kali percobaan

pungsi radial, antikoagulan yang berlebihan, penggunaan sheath berukuran besar, atau, jarang, kateter yang terkontaminasi (Tsiafoutis, 2018). Dalam kebanyakan kasus, pasien datang beberapa hari atau bahkan berminggu-minggu setelah prosedur, dengan massa yang teraba dan berdenyut di pergelangan tangan atau lengan bawah yang mungkin tidak terasa sakit. USG Doppler mengkonfirmasi diagnosis, menunjukkan aliran darah laminar dua arah yang khas, dua arah, melalui leher lesi. Perawatan bedah, baik dengan eksisi pseudoaneurisma atau bahkan ligasi arteri radial, mungkin diperlukan. Namun, metode pengobatan yang kurang invasif, seperti kompresi pseudoaneurisma yang dipandu oleh USG, injeksi trombin transkutan, atau kompresi dengan gelang pergelangan tangan yang diisi udara, juga telah dilaporkan. Diagnosis dini dan penanganan yang cepat dari keluhan ini sangat penting, karena perkembangan lebih lanjut dapat menyebabkan pecahnya arteri atau gangguan suplai darah ke tangan (Sumii, 2023).



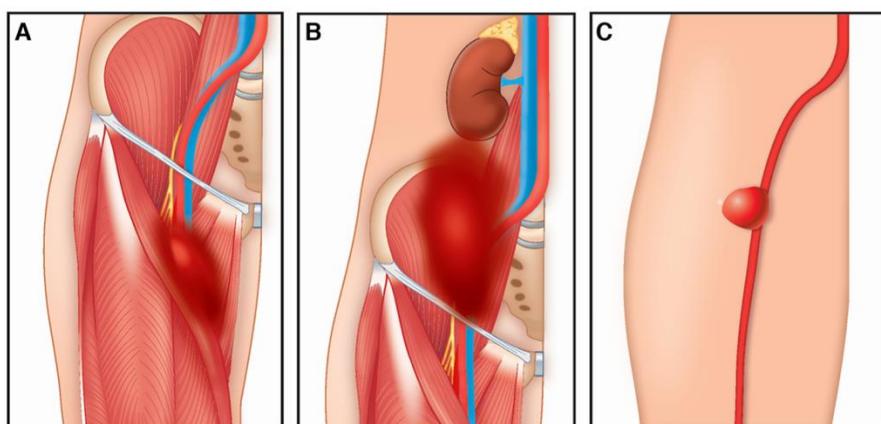
**Gambar 3.** Foto klinis pseudoaneurisma arteri radialis

Tidak ada perbedaan kejadian antara pasien yang menjalani prosedur diagnostik dan prosedur terapeutik. Pseudoaneurisma lebih sering dilaporkan pada pasien yang lebih tua. Pada studi lain disebutkan bahwa injeksi trombin tidak dianjurkan karena karakteristik leher pendek yang berpotensi menyebarkan trombin ke dalam sirkulasi arteri tangan yang menyebabkan trombosis dan iskemia. Bila pseudoaneurisma sangat besar, konsultasi bedah vaskular harus dilakukan untuk evaluasi eksisi pseudoaneurisma.<sup>27</sup>

Pseudoaneurisma arteri femoralis adalah komplikasi yang diketahui tetapi jarang terjadi pada prosedur intervensi, terutama melalui pendekatan transfemoral. Pseudoaneurisma adalah hematoma dengan komunikasi yang terus-menerus dengan arteri, dan biasanya terbatas pada area di sekitar arteri femoralis umum.

Meskipun tidak selalu ada, aspek yang membedakan pseudoaneurisma femoralis dengan hematoma pangkal paha lainnya adalah adanya denyut akibat komunikasi yang terus-menerus antara pseudoaneurisma dan arteri.<sup>9</sup> Tusukan femoralis di bawah percabangan merupakan faktor risikonya. Faktor risiko lainnya termasuk usia lanjut, obesitas, jenis kelamin (perempuan>laki-laki), penggunaan antikoagulan, dan jumlah trombosit yang lebih rendah.<sup>18</sup>

Enam RCT melaporkan angka kejadian pseudoaneurisma femoralis antara 0,23% dan 2,04% dengan rata-rata 0,61%. Angka kejadian pada 7 non-RCT berkisar antara 0,03% dan 3,23% dengan rata-rata 0,19%. Di sisi lain, diseksi arteri femoralis adalah cedera pada dinding pembuluh darah yang menyebabkan terganggunya lapisan-lapisannya tanpa pecah total. Diseksi arteri menyebabkan gangguan aliran darah dan dapat mengakibatkan oklusi arteri.<sup>27</sup>



**Gambar 4.** Pseudoaneurisma Femoralis

Penatalaksanaan pseudoaneurisma femoralis biasanya bersifat konservatif. Pengamatan memegang peranan penting hingga ambang batas ukuran tertentu. Ambang batas yang banyak digunakan adalah 3 cm. Pendekatan lain adalah kompresi dengan panduan ultrasound (UGC) pada leher pseudoaneurisma untuk memblokir aliran darahnya selama rata-rata 30 menit sambil mempertahankan aliran darah arteri femoralis. Stasis darah dalam pseudoaneurisma menyebabkan thrombosis. Pendekatan lain dengan tingkat keberhasilan yang lebih tinggi adalah injeksi trombin yang dipandu dupleks, di mana trombin disuntikkan ke dalam kantung aneurisma. Intervensi bedah dipertahankan untuk pseudoaneurisma besar dengan nekrosis kulit yang melapisi, infeksi, atau kompresi saraf (Oneissi, 2020)

#### 4. AV fistula

Fistula AV adalah komunikasi abnormal antara arteri dan vena. Pembentukan fistula AV merupakan komplikasi yang jarang terjadi pada kateterisasi arteri femoralis. Tusukan di bawah bifurkasi femoralis pada arteri femoralis superfisialis merupakan faktor risiko. Faktor risiko lainnya termasuk hipertensi, jenis kelamin perempuan, tusukan pada pangkal paha kiri, serta cara dan intensitas antikoagulan.

Fistula AV menyebabkan pirau hemodinamik dari kiri ke kanan, yang dapat mengurangi aliran darah di pembuluh darah perifer dan dapat menyebabkan gagal jantung jika tidak diobati (Essibayi, 2021)

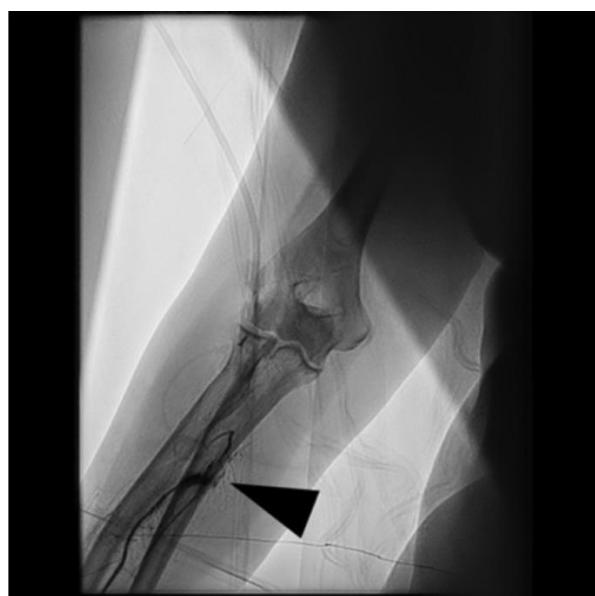
Tak satu pun dari 40 RCT yang ditinjau melaporkan adanya kasus fistula AV, sementara 3 non-RCT melaporkan tingkat kejadian antara 0% dan 0,27% dengan tingkat rata-rata 0,07%. Penetrasi dinding arteri maupun vena dengan jarum atau *sheath* dapat terjadi selama prosedur. Namun, terjadinya fistula arteriovenosa (AV) iatrogenik setelah prosedur transradial sangat jarang terjadi. Dalam uji coba RIVAL, tidak satu pun dari 3507 pasien yang menjalani prosedur koroner dengan pendekatan transradial yang berkembang menjadi fistula AV, sementara 0,14% pasien yang menjalani prosedur koroner dengan akses transfemoral berkembang menjadi fistula AV berdasarkan evaluasi klinis, meskipun evaluasi ultrasonografi tidak dilakukan secara rutin (Eichhöfer, 2008). Dalam sebuah penelitian prospektif terhadap 507 pasien yang menjalani prosedur koroner transradial, satu pasien (0,19%) mengalami fistula AV. Penggunaan akses vaskular yang dipandu dengan ultrasound, meminimalkan efek samping akses vaskular, dan menggunakan *sheath* dengan ukuran yang lebih kecil dapat mengurangi kejadian fistula AV iatrogenic (Avdikos, 2017).

Ketika fistula AV terjadi, pasien biasanya mengalami nyeri dan Bengkak di lokasi akses vaskular dan mungkin memiliki sensasi yang teraba pada pemeriksaan. Terkadang, fistula AV yang besar dapat menyebabkan degenerasi aneurisma pada dinding arteri yang meningkatkan risiko pecah dan perdarahan. Evaluasi ultrasonografi efektif dalam mengidentifikasi dan mendiagnosis fistula AV. Fistula AV yang kecil dapat ditangani secara konservatif. Namun, jika fistula menyebabkan nyeri tangan iskemik karena fenomena pencurian arterial atau kongesti vena pada ekstremitas atas, perbaikan bedah harus dipertimbangkan (Marquis-Gravel, 2023)

## 5. Perforasi dan Diseksi

Perforasi arteri radial adalah komplikasi yang jarang terjadi dan biasanya disebabkan oleh wire yang menyebabkan pecahnya cabang kecil arteri radial atau "efek silet" yang disebabkan oleh ujung kateter yang "memotong" dinding arteri pada saat masuk. Oleh karena itu, jika merasakan tahanan saat kateter dimasukan hal tersebut harus dihindari dan kabel harus ditarik kembali dan dialihkan. Insiden perforasi arteri radial adalah <1%, meskipun jika terjadi, sering kali menyebabkan hematoma lengan bawah. Faktor risiko perforasi arteri radial meliputi jenis kelamin perempuan, antikoagulasi berlebihan, dan manipulasi wire yang agresif (Gabriel, 2007). Selain itu, penggunaan wire hidrofilik dikaitkan dengan peningkatan risiko perforasi. Biasanya, pasien menggambarkan nyeri lengan dan bentuk hematoma lengan bawah yang berpotensi berkembang menjadi sindrom kompartemen yang membutuhkan fasciotomi emergensi jika tidak dikenali lebih awal (Sumii, 2023)

Perforasi arteri radial dapat didiagnosis dengan angiografi arteri radial yang menunjukkan ekstravasasi zat warna. Ultrasonografi color-doppler juga dapat berguna dalam melokalisasi lokasi perdarahan aktif dan memastikan hemostasis tercapai. Perforasi arteri radial umumnya dapat diobati dengan sukses dengan tindakan konservatif. Pertimbangan termasuk oklusi perforasi arteri radial dengan kateter atau dengan penyisipan sheath yang panjang (Omede, 2018).



**Gambar 5.** Ekstravasasi pada perforasi arteri

Perforasi arteri, biasanya melibatkan arteri radial atau brakialis, cukup jarang terjadi, yaitu 0,1-1% dari komplikasi akses-akses TRA, dan paling sering terjadi pada pria lanjut usia, yang biasanya memiliki arteri yang sempit dan berliku-liku (Riangwiwat, 2021). Jika tidak dikenali secara dini dan segera ditangani, perforasi arteri secara klinis bermanifestasi sebagai hematoma lengan atau lengan bawah dengan berbagai tingkat keparahan, mulai dari hematoma lokal yang tidak penting hingga sindrom kompartemen yang mengancam kelangsungan hidup anggota tubuh bagian atas.

Kejadian perforasi dapat dikurangi dengan mengikutsertakan penggunaan fluoroskopi secara rutin. Banyak ahli bedah menggunakan fluoroskopi setelah sheath dipasang dan selama pemasangan kateter koroner dan kawat untuk memastikan kawat tidak tersesat secara tidak sengaja ke cabang kecil (Sanmartin, 2004). Pertimbangan lain untuk mengurangi kemungkinan diseksi dan/atau perforasi adalah pemilihan kawat. Secara lebih spesifik, kawat berujung lurus, terutama yang ditekuk hingga 30-45°, lebih mungkin menyimpang ke cabang samping, terutama jika kawat bersifat hidrofilik. Sebagai gantinya, penggunaan kabel berujung J 1,5 mm, yang jarang, jika pernah, mengarah ke cabang samping, kemungkinan besar akan mengurangi risiko pembedahan dan/atau perforasi yang disebabkan oleh kawat (Calviño-Santos, 2004)

Penyimpangan yang tidak diharapkan dari kawat tidak terbatas pada arteri radial. Sebagai contoh, kawat hidrofilik dapat menyimpang di atas siku dan menyebabkan perforasi dari cabang otot arteri brakialis dan mengakibatkan hematoma lengan atas. Selain itu, diseksi dan perforasi arteri subklavia merupakan komplikasi yang jarang terjadi tetapi merupakan komplikasi yang merusak dari prosedur koroner transradial. Manajemen konservatif perforasi arteri subklavia telah dilaporkan tetapi tidak efektif karena ketidakmampuan untuk memberikan tekanan yang dapat diandalkan pada lokasi perforasi. Penempatan stent tertutup telah berhasil dilakukan untuk perforasi arteri subklavia, meskipun hal ini dapat menjadi tantangan karena adanya beberapa cabang besar yang keluar dari arteri primer (Calviño-Santos, 2004)

## KESIMPULAN

Akses arteri radial untuk prosedur diagnostik dan intervensi koroner telah menjadi sangat umum karena risiko komplikasi yang lebih rendah dan kenyamanan pasien yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan transfemoral. Namun, pendekatan transradial untuk prosedur koroner tidak sepenuhnya bebas risiko. Potensi komplikasi harus dapat dikenali dan ditangani secara dini. Keterlambatan dalam mengenali atau mengobati dapat mengakibatkan rawat inap yang lama di rumah sakit, peningkatan morbiditas, kebutuhan akan tindakan operasi, dan hilangnya fungsi anggota tubuh atau ekstremitas. Dokter harus mengevaluasi pasien untuk mengidentifikasi faktor risiko komplikasi yang terkait dengan pendekatan transradial dan mendiskusikannya dengan pasien. Akses arteri radial, pemasangan selubung, dan pemasangan kawat atau kateter harus dilakukan dengan sangat hati-hati dengan ambang batas yang rendah untuk menggunakan panduan ultrasonografi dan fluoroskopi. Vasodilator dan sedasi yang tepat untuk mencegah kejang arteri dan antikoagulasi untuk mencegah trombosis dan oklusi harus menjadi protokol standar. Hemostasis paten dengan menggunakan pemantauan aliran pulsatil harus dicapai pada akhir prosedur transradial. Harus ada kebijakan institusional untuk memandu staf keperawatan dalam melakukan perawatan pasca-prosedur yang tepat dan tetap waspada untuk mengenali dan menangani komplikasi secara dini. Pasien harus diedukasi pasca-prosedural dan saat pemulangan mengenai perawatan di lokasi akses dan tanda-tanda awal komplikasi.

## Referensi

1. Byrne RA, Cassese S, Linhardt M, Kastrati A. Vascular access and closure in coronary angiography and percutaneous intervention. *Nat Rev Cardiol.* 2013;10:27–40.
2. Avdikos G, Karatasakis A, Tsoumeleas A, Lazaris E, Ziakas A, Koutouzis M. Radial artery occlusion after transradial coronary catheterization. *Cardiovasc Diagn Ther.* 2017;7:305–16.
3. Alonso M, Tascón J, Hernández F, Andreu J, Albarrán A, Velázquez MT. Complications With Femoral Access in Cardiac Catheterization. Impact of Previous Systematic Femoral Angiography and Hemostasis With VasoSeal-Es® Collagen Plug.
4. Alkagiet S, Petroglou D, Nikas DN, Kolettis TM. Access-site Complications of the Transradial Approach: Rare But Still There. *CCR.* 2021;17:279–93.
5. Vavalle JP, Rao SV. The Impact of Radial Access on PCI Complications.
6. Sandoval Y, Bell MR, Gulati R. Transradial Artery Access Complications. *Circ: Cardiovascular Interventions.* 2019;12:e007386.
7. Ferrante G, Rao SV, Jüni P, Da Costa BR, Reimers B, Condorelli G, et al. Radial Versus Femoral Access for Coronary Interventions Across the Entire Spectrum of Patients With Coronary Artery Disease. *JACC: Cardiovascular Interventions.* 2016;9:1419–34.
8. Riengwiwat T, Blankenship JC. Vascular Complications of Transradial Access for Cardiac Catheterization. *US Cardiology Review.* 2021;15:e04.
9. Omedè P, Bertaina M, Cerrato E, Rubio L, Nuñez-Gil I, Gili S, et al. Radial and femoral access for interventional fellows performing diagnostic coronary angiographies: the LEARN-Cardiogroup II, a prospective multicenter study. *Journal of Cardiovascular Medicine.* 2018;19:650–4.
10. Riengwiwat T, Limpruttidham N, Mumtaz T, Blankenship JC. Coronary Angiography in Patients with Arteria Lusoria via Right Radial Access: A Case Series and Literature Review. *Cardiovascular Revascularization Medicine.* 2020;21:417–21.
11. Galli M, Laborante R, Andreotti F, Vergallo R, Montone RA, Iaconelli A, et al. Bleeding Complications in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Rev Cardiovasc Med.* 2022;23:286.
12. Eltahawy EA, Cooper CJ. Managing Radial Access Vascular Complications.
13. Bertrand OF. Acute forearm muscle swelling post transradial catheterization and compartment syndrome: Prevention is better than treatment! *Cathet Cardio Intervent.* 2010;75:366–8.
14. Bertrand OF, Larose É, Rodés-Cabau J, Gleeton O, Taillon I, Roy L, et al. Incidence, predictors, and clinical impact of bleeding after transradial coronary stenting and maximal antiplatelet therapy. *American Heart Journal.* 2009;157:164–9.
15. Hahalis GN, Leopoulou M, Tsikas G, Xanthopoulou I, Patsilinakos S, Patsourakos NG, et al. Multicenter Randomized Evaluation of High Versus Standard Heparin Dose on Incident Radial Arterial Occlusion After Transradial Coronary Angiography: The SPIRIT OF ARTEMIS Study. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018;11:2241–50.

16. Tizón-Marcos H, Barbeau GR. Incidence of compartment syndrome of the arm in a large series of transradial approach for coronary procedures. *J Interv Cardiol.* 2008;21:380–4.
17. Choi S, Joh JH, Choe JW. Fatal vascular complications during transradial percutaneous coronary intervention: A case report. *Medicine.* 2020;99:e21205.
18. d'Entremont MA, Marquis-Gravel G, Paradis JM, Bérubé S, Seto AH, Nguyen P, et al. Strategies to Reduce Transfemoral Access Complications in Contemporary Interventional Cardiology. *Canadian Journal of Cardiology.* 2023;39:1392–6.
19. Gabriel M, Pawlaczek K, Waliszewski K, Krasiński Z, Majewski W. Location of femoral artery puncture site and the risk of postcatheterization pseudoaneurysm formation. *International Journal of Cardiology.* 2007;120:167–71.
20. Oneissi M, Sweid A, Tjoumakaris S, Hasan D, Gooch MR, Rosenwasser RH, et al. Access-Site Complications in Transfemoral Neuroendovascular Procedures: A Systematic Review of Incidence Rates and Management Strategies. *Operative Surg.* 2020;19:353–63.
21. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, De Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 Hours after Symptom Onset in Ischemic Stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:2296–306.
22. Silver FL, Mackey A, Clark WM, Brooks W, Timaran CH, Chiu D, et al. Safety of Stenting and Endarterectomy by Symptomatic Status in the Carotid Revascularization Endarterectomy Versus Stenting Trial (CREST). *Stroke.* 2011;42:675–80.
23. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:1019–30.
24. Essibayi MA, Cloft H, Savastano LE, Brinjikji W. Safety and efficacy of Angio-Seal device for transfemoral neuroendovascular procedures: A systematic review and meta-analysis. *Interv Neuroradiol.* 2021;27:703–11.
25. Murai Y, Adachi K, Yoshida Y, Takei M, Teramoto A. Retroperitoneal hematoma as a serious complication of endovascular aneurysmal coiling. *J Korean Neurosurg Soc.* 2010;48:88–90.
26. Suhanda S, Putri SYS, Setiawan H. Coldpack Intervention to Alleviate Hematoma in Post-Percutaneous Coronary Intervention Patient: A Case Study. *General Nursing Science.* 2023;4:363–75.
27. Tsiafoutis I, Zografos T, Koutouzis M, Katsivas A. Percutaneous Endovascular Repair of a Radial Artery Pseudoaneurysm Using a Covered Stent. *JACC: Cardiovascular Interventions.* 2018;11:e91–2.
28. Sumii Y, Morisaki A, Okai T, Taniuchi S, Shintani A, Kawase T, et al. Vascular access site complications after transfemoral transcatheter aortic valve implantation: a comparison of open and percutaneous puncture approaches. *J Thorac Dis.* 2023;15:5901–12.
29. Eichhöfer J, Horlick E, Ivanov J, Seidelin PH, Ross JR, Ing D, et al. Decreased complication rates using the transradial compared to the transfemoral approach in percutaneous coronary intervention in the era of routine stenting and glycoprotein platelet IIb/IIIa inhibitor use: A large single-center experience. *American Heart Journal.* 2008;156:864–70.

30. Sanmartín M, Cuevas D, Goicolea J, Ruiz-Salmerón R, Gómez M, Argibay V. Vascular Complications Associated With Radial Artery Access for Cardiac Catheterization. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*. 2004;57:581–4.
31. Calviño-Santos RA, Vázquez-Rodríguez JM, Salgado-Fernández J, Vázquez-González N, Pérez-Fernández R, Vázquez-Rey E, et al. Management of iatrogenic radial artery perforation. *Cathet Cardio Intervent*. 2004;61:74–8.