

Gefäßmedizin

Zeitschrift für

Bildgebende Diagnostik • Gefäßbiologie • Gefäßchirurgie •
Hämostaseologie • Konservative und endovaskuläre Therapie •
Lymphologie • Neurologie • Phlebologie

Iatrogene Pseudoaneurysmen nach perkutanen Gefäßeingriffen

Mlekusch W, Haumer M, Minar E

Mlekusch I, Schillinger M

Zeitschrift für Gefäßmedizin 2005;

2 (4), 9-11

Homepage:

www.kup.at/gefaessmedizin

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

Offizielles Organ des Österreichischen
Verbandes für Gefäßmedizin



Offizielles Organ der
Österreichischen Gesellschaft für
Internistische Angiologie (ÖGIA)



Indexed in EMBASE/COMPENDEX/GEOBASE/SCOPUS

Grazer Gerinnungstage

16. Sailersymposium

für Innere Medizin und Laboratoriumsmedizin
mit Workshops

der Vereinigung der Primärärzte und ärztlichen Direktoren des Landes Steiermark

in Zusammenarbeit mit der
Österr. Gesellschaft für Laboratoriumsmedizin und Klinische Chemie
Interdisziplinären Gerinnungsrunde Steiermark



Vor Ort
&
on demand

Interdisziplinäre Gerinnungsrunde Steiermark



24. und 25. Juni 2021

Seminarzentrum des LKH Universitätsklinikums Graz

Kongressorganisation:

Assoz. Prof. Priv.-Doz. Dr. Thomas Gary
Priv.-Doz. Dr. Reinhard B. Raggam
Ass. Dr. Paul Gressenberger
Klinische Abteilung für Angiologie
Univ.-Klinik für Innere Medizin, Graz
Auenbruggerplatz 15, 8036 Graz

Sponsoring, Fachausstellung:



Medizinische Ausstellungs- u. Werbegesellschaft
Freyung 6/3, 1010 Wien
Tel.: (+43/1) 536 63-48; Fax: (+43/1) 535 60 16
E-Mail: maw@media.co.at

Anmeldung: <https://registration.maw.co.at/sailersymposium2021>

Vor Ort
&
on demand

VASC MED 2021

9.-10. September 2021, MED CAMPUS Graz



Veranstalter:



Österreichischer Verband für Gefäßmedizin
Austrian Union of Vascular Medicine

Dachverband der Österreichischen Gesellschaften für
Gefäßchirurgie, Internistische Angiologie, Interventionelle
Radiologie, Phlebologie und dermatologische Angiologie
und Vaskuläre Biologie

Kongressorganisation:

Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dr. Thomas Gary, Graz
Prim. Dr. Friedrich Schmöller, Amstetten
Kludia Schossleitner, PhD, DI, Wien
Univ.-Prof. Priv.-Doz. Dr. Hannes Deutschmann, Graz
Ao. Univ.-Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Kornelia Böhler, Wien

Fachausstellung/Sponsoring:

MAW Medizinische Ausstellungs- und Werbegesellschaft
Freyung 6, 1010 Wien
W Iris Bobal, Daniella Jokesch
Tel.: +43 1 536 63-48, E-mail: maw@media.co.at
Web: www.maw.co.at

Anmeldung: <https://registration.maw.co.at/vascmed2021>

www.vascmed.at

www.vascmed-kongress.at

Iatrogene Pseudoaneurysmen nach perkutanen Gefäßeingriffen

W. Mlekusch, M. Haumer, I. Mlekusch, M. Schillinger, E. Minar

Kurzfassung: Postinterventionelle iatrogene Pseudoaneurysmen (PSA) nach perkutanen Gefäßinterventionen werden in bis zu 9 % der Fälle beobachtet. Die Behandlung dieser Komplikation kann auf chirurgischem oder nichtchirurgischem Wege erfolgen. Als neue vielversprechende Therapieoption stellt sich die perkutane Instillation prokoagulatorischer Substanzen dar. Diese Therapie – welche im Vergleich zu anderen Optionen den Patienten nur gering belastet – liefert sehr gute Ergebnisse in Hinblick

auf die definitive Ausschaltung eines PSA. Dieser Übersichtsartikel faßt den derzeitigen Wissensstand über die Behandlung iatrogen PSA mittels perkutaner Thrombininjektion im Vergleich zu den anderen Therapieoptionen zusammen.

Abstract: Iatrogenic Pseudoaneurysms after Endovascular Procedures. Iatrogenic pseudoaneurysms at the vascular access site occur in up to 9 % of all patients

after percutaneous endovascular procedures. The management of this puncture site complication may be performed surgically or non-surgically. The percutaneous injection of procoagulatory agents into the pseudoaneurysms promises to be a rather new and favourable therapeutic approach due to the reported safety, efficacy and feasibility. The aim of this review was to summarise the treatment modalities of pseudoaneurysms in comparison to the percutaneous thrombin-injection. **Z Gefäßmed 2005; 2 (4): 9–11.**

■ Einleitung

Als Pseudoaneurysmen bezeichnet man extravasale Perfusate, die von einer bindegewebigen Kapsel umgeben sind, die keinen für Gefäße typischen Aufbau zeigt. Arterielle Pseudoaneurysmen finden sich am häufigsten nach iatrogenen Traumen wie arteriellen Gefäßpunktionen als Zugang für diagnostische oder therapeutische endovaskuläre Prozeduren.

Historisch haben Pseudoaneurysmen der *Arteria brachialis* nach Aderlaß-Behandlungen eine gewisse Bedeutung, da diese Phlebotomien mit lanzettenartigen Schneidewerkzeugen vorgenommen und so größere Gefäßtraumen gesetzt wurden. Es gibt allerdings auch Fallberichte moderneren Datums, die ein *Aneurysma spurium* nach gewöhnlichen Phlebotomien beschreiben [1].

Am häufigsten findet man Pseudoaneurysmen (PSAs) im Bereich der *Arteria femoralis communis*, da vorrangig transfemorale vorgegangen wird. Auch bei jedem alternativen arteriellen Zugangsweg oder akzidentellen Gefäßverletzungen sind jedoch Pseudoaneurysmen zu beobachten.

In der Literatur finden sich Prävalenzdaten für das Auftreten eines Pseudoaneurysmas nach perkutanen transarteriellen Interventionen von 1 % bis zu 9 % [2–8]. Der fortschreitenden Miniaturisierung der eingesetzten Kathetersysteme steht insbesondere bei koronaren Hochrisikoeingriffen der Einsatz aggressiverer (= wirkungsvollerer) antithrombotischer Therapie regimes gegenüber. Die Inzidenz von postpunktionellen Pseudoaneurysmen blieb allerdings nahezu unverändert, obgleich bei GPIIb/IIIa-Rezeptorblockade und additiver hochdosierter Heparinisierung eine deutliche Steigerung der Blutungskomplikationen berichtet wurde [9]. Nach Adaptierung der begleitenden Heparinregime (low-dose, gewichtsadaptiert) konnte diese gesteigerte Blutungsinzidenz wieder reduziert werden [10].

Direkte Verschlusssysteme wurden und werden unter dem Gesichtspunkt eingesetzt, die lokale Komplikationshäufigkeit zu reduzieren. Anhand rezenter Metaanalysen scheint dieses Ziel damit jedoch noch nicht überzeugend realisiert [11].

Aus der Abteilung für Angiologie, Universitätsklinik für Innere Medizin II, Wien
Korrespondenzadresse: Dr. med. Wolfgang Mlekusch, Abteilung für Angiologie, Universitätsklinik für Innere Medizin II, Medizinische Universität Wien, A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20; E-Mail: wolfgang.mlekusch@meduniwien.ac.at

Die farbkodierte Duplexsonographie (Abb. 1) stellt in der Diagnose postpunktioneller Pseudoaneurysmen den Goldstandard dar [12–14], wobei aber auch die klinische Beurteilung durch einen erfahrenen Arzt alleine ausreichend für eine valide Beurteilung ist [15–17]. Als Risikofaktor für das Auftreten eines postinterventionellen Pseudoaneurysmas ist neben Alter und weiblichem Geschlecht insbesondere auch eine ausgeprägte Adipositas anzuführen [3, 18, 19]. Je adipöser ein Patient, desto unpräziser ist die externe Kompression nach Entfernung der Schleuse möglich. Der Druckpunkt entspricht in vielen Fällen nicht dem exakten Ort des Gefäßtraumas.

Auch die präinterventionelle Thrombozytenzahl dürfte ein bislang nicht beachteter Risikofaktor für das postinterventionelle Auftreten von Pseudoaneurysmen sein. Wir konnten in einer eigenen Arbeit zeigen, daß eine präpunktionelle Thrombozytenzahl von unter 200 G/L einen außergewöhnlich hohen prädiktiven Wert für postinterventionelle Pseudoaneurysmen hat [17].

■ Therapieoptionen bei iatrogenen PSAs

Therapeutisch kommen sowohl chirurgische als auch nichtchirurgische Maßnahmen in Betracht. Das chirurgische Vorgehen hat eine Erfolgsquote von nahezu 100 %, die durch viele Studien hinreichend gut belegt ist [20–23]. Meist ist eine Versorgung der unverschlossenen Punktionsstelle mittels Gefäßnaht in Lokalanästhesie möglich. Gleichzeitig können zumindest Teile des lokalen Hämatoms ausgeräumt werden. Durch Einlage einer Drainage wird versucht, die Auswirkungen eines diffusen Hämatoms gering zu halten. Zur Inzidenz von kurzfristigen (Infektionen, Nervenläsionen, ausgeprägte Wundschmerzen) oder mittelfristigen (Lymphabflußstörungen, Beinschwellungen und Seromen) postoperativen Komplikationen liegen leider keine systematischen Untersuchungen vor. Aus dem klinischen Alltag scheinen diese jedoch nicht unerheblich zu sein und sind meistens der Grund für prolongierte stationäre Aufenthalte.

Eine gut etablierte nichtchirurgische Alternative stellt die ultraschallgezielte Kompressionsbehandlung dar. Dabei wird unter sonographischer Sicht der Fistelgang von außen über 25–30 Minuten komprimiert, sodaß die im Pseudoaneurysma auftretende Stase einen Verschuß des Pseudoaneurysmas durch Thrombosierung nach sich zieht. Diese Methode ist seit dem

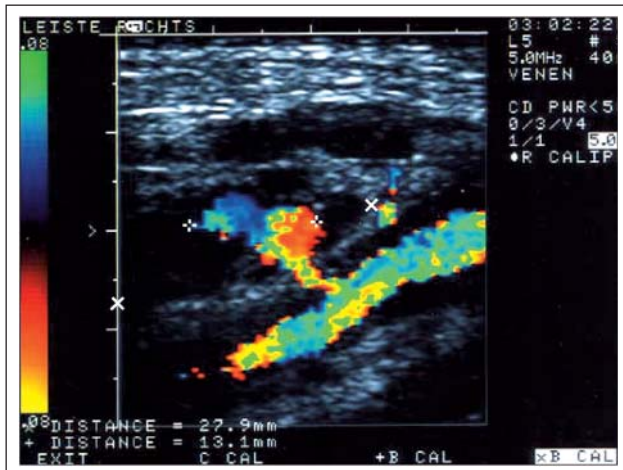


Abbildung 1: Längsschnitt eines teilthrombosierten Pseudoaneurysmas aus der distalen A. femoralis communis.

Beginn der 1990er Jahre gut untersucht, eine Effektivität von über 90 % konnte gezeigt werden [24–28].

Andere nichtchirurgische Alternativen, wie die endovaskuläre Versorgung mittels Stentgraftimplantation [29] oder apparativ-mechanische Kompression [30], wurden in einzelnen Fallberichten und -serien beschrieben.

In den späten 1990er Jahren wurden erste Erfahrungen veröffentlicht, worin die erfolgreiche, perkutane Instillation von prokoagulatorischen Substanzen in das Pseudoaneurysma beschrieben wurde. Die Palette der verwendeten Substanzen ist vielfältig und reicht von Fibrin oder Fibrinderivaten bis zu rekombinantem oder gereinigtem, humanem oder bovinem Thrombin. Diese Vorgehensweise wurde insgesamt als sehr sicher und hoch effektiv beschrieben, bedarf allerdings einer gewissen Expertise auf dem Gebiet des vaskulären Ultraschalls [31–37]. Die periphere Embolie stellt bei dieser Methode zwar eine gefürchtete Komplikation dar, kommt allerdings relativ selten vor [31].

■ Thrombininjektion im Vergleich

In Anbetracht der hohen Erfolgsquote der perkutanen **Injektion von Thrombin** (bovinem oder humanem), der raschen Durchführbarkeit der Methode und der Tatsache, daß diese Vorgehensweise sicher und effektiv ist, scheint diese Methode am besten Weg zu sein, „First-choice“-Therapie zu werden.

Die gefürchtetste Komplikation ist dabei die distale Embolisierung, die in bis zu 2 % der Fälle beschrieben wird [31]. Dadurch verursachte arterielle Verschlüsse sind meist nur kurzfristig klinisch auffällig, denn bei intaktem Fibrinolyse-System kann bei einem Großteil der Patienten innerhalb weniger Stunden eine Spontanlyse beobachtet werden. Die Notwendigkeit für den Einsatz lokaler Thrombolytika oder gar die Durchführung endovaskulärer oder gefäßchirurgischer Thrombektomien ist gering.

Der Einsatz von bovinem alternativ zu humanem Thrombin wird ebenfalls als erfolgreich und komplikationsarm beschrieben [38, 39], jedoch handelt es sich dabei um eine körperfremde Substanz mit der potentiellen Sensibilisierung und Allergisierung bei neuerlicher Exposition [40]. Des wei-

teren besteht die Möglichkeit, daß die gebildeten Antikörper gegen den körpereigenen Gerinnungsfaktor V kreuzreagieren und somit Beeinträchtigungen in der Gerinnungskaskade nach sich ziehen könnten [41]. Diese Komplikationen scheinen jedoch klinisch keine herausragende Relevanz zu haben, da bislang lediglich ein Fallbericht publiziert wurde, der eine Urtikaria im Anschluß an eine perkutane Thrombininjektion bei femoralem Pseudoaneurysma beschreibt [42]. Im direkten Vergleich von humanem und bovinem Thrombin konnte zwar hinsichtlich der injektionsbedingten Komplikationen kein Unterschied gezeigt werden [33, 38], aber bei Verwendung von humanem Thrombin war die für die Thrombosierung notwendige Dosis um zwei Drittel, auch statistisch signifikant, geringer [33].

Die **chirurgische Sanierung** hat zweifelsfrei eine nach wie vor große Bedeutung in der Behandlung von iatrogenen Blutungskomplikationen. Speziell bei sehr großen PSA oder Patienten, die ausgedehnte Hautdefekte zeigen, ist der chirurgische Weg unverändert zu bevorzugen. Limitierend für die chirurgische Sanierung ist in gewisser Hinsicht der chirurgische Eingriff an sich und die dadurch entstehende chirurgische Wunde, die eine potentielle Infektionsquelle darstellt. Auch der postoperative Verlauf kann sich durch Lymphabflußstörungen deutlich komplizieren und für den Patienten unangenehme und häufig schwer therapierbare Beinschwellungen bedeuten. Auch diffuse Hämatome im Bereich der Operationswunde können trotz Drainage je nach Größe mehr oder weniger große Beschwerden verursachen.

Die **ultraschallgezielte Kompression** ist ebenfalls eine Therapiealternative mit hoher Erfolgsquote. Diese Effektivität sinkt jedoch rapide ab, wenn die PSAs sehr groß sind, wenn Antikoagulantien hochdosiert notwendig sind oder großlumige Kathetersysteme zum Einsatz kommen [43]. Obwohl als sicher und effektiv beschrieben, sind einige Einschränkungen zu beachten. Die Kompression ist oftmals langwierig und kann sehr schmerzhaft sein, sodaß eine kurzdauernde Sedierung notwendig wird. Dies kann speziell bei Patienten mit schwerer koronarer Herzkrankheit oder schwerer COPD problematisch sein [44]. Vereinzelt finden sich auch Berichte in der Literatur, wo eine Ruptur des Pseudoaneurysmas während der gezielten Kompressionsbehandlung einen unmittelbaren chirurgischen Noteingriff erforderlich macht [45].

■ Schlußfolgerung

Die chirurgische Sanierung stellt derzeit den Goldstandard in der Behandlung iatrogenen PSAs dar. Die deutlich schonendere Vorgangsweise – die perkutane Instillation von Thrombin – kommt jedoch immer häufiger und ausgedehnter zum Einsatz und dürfte die zukünftige Therapie der Wahl bei arteriellen Pseudoaneurysmen sein. Weitere Studien, die randomisiert die einzelnen Therapieoptionen vergleichen, sind jedoch zweifelsfrei notwendig, um letztlich definitive Therapieempfehlungen geben zu können.

Literatur:

1. Popovsky MA, McCarthy S, Hawkins RE. Pseudoaneurysm of the brachial artery: a rare complication of blood donation. *Transfusion* 1994; 34: 253–4.
2. Skillman JJ, Kim D, Baim DS. Vascular complications of percutaneous femoral

cardiac interventions. *Arch Surg* 1988; 123: 1207–12.

3. Dangas G, Mehran R, Kokolis S, Feldman D, Satler LF, Pichard AD, Kent KM, Lansky AJ, Stone GW, Leon MB. Vascular complications after percutaneous coronary interventions following hemostasis with manual

- compression versus arteriotomy closure devices. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38: 638–41.
4. Muller DW, Shamir KJ, Ellis SG, Topol EJ. Peripheral vascular complications after conventional and complex percutaneous coronary interventional procedures. *Am J Cardiol* 1992; 69: 63–8.
 5. Wyman RM, Safian RD, Portway V, Skillman JJ, McKay RG, Baim DS. Current complications of diagnostic and therapeutic cardiac catheterization. *J Am Coll Cardiol* 1988; 12: 1400–6.
 6. Popma JJ, Sattler LF, Pichard AD, Kent KM, Campbell A, Chuang YC, Clark C, Merritt AJ, Bucher TA, Leon MB. Vascular complications after balloon and new device angioplasty. *Circulation* 1993; 88: 1569–78.
 7. Katzenschlager R, Ugurluoglu A, Ahmadi A, Hülsmann M, Koppensteiner R, Larch E, Maca T, Minar E, Stimpflen A, Ehringer H. Incidence of pseudoaneurysm after diagnostic and therapeutic angiography. *Radiology* 1995; 195: 463–6.
 8. Hirano Y, Ikuta S, Uehara H, Nakamura H, Taniguchi M, Kimura A, Hayashi T, Kotani A, Oku K, Tsuji Y, Matsumoto M, Ishikawa K. Diagnosis of vascular complications at the puncture site after cardiac catheterization. *J Cardiol* 2004; 43: 259–65.
 9. The EPIC Investigators. Use of a monoclonal antibody directed against the platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor in high-risk coronary angioplasty. *N Engl J Med* 1994; 330: 956–61.
 10. The EPILOG Investigators. Platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor blockade and low-dose heparin during percutaneous coronary revascularizations. *N Engl J Med* 1997; 336: 1689–96.
 11. Koreny M, Riedmueller E, Nikfardjam M, Siostrzonek P, Müllner M. Arterial puncture closing devices compared with standard manual compression after cardiac catheterization: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 291: 350–7.
 12. Davis C, Vanriper S, Longstreet J, Moscucci M. Vascular complications of coronary interventions. *Heart Lung* 1997; 26: 118–27.
 13. Helvie MA, Rubin JM, Silver TM, Kresowik TF. The distinction between femoral pseudoaneurysms and other causes of groin masses: value of duplex doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1988; 150: 1177–80.
 14. Sheik KG, Adams DB, McCann R, Lyster HK, Sabiston DC, Kisslo J. Utility of Doppler color flow imaging for identification of femoral arterial complications of cardiac catheterization. *Am Heart J* 1989; 117: 623–8.
 15. Kent KC, McArdle CR, Kennedy B, Baim DS, Anninos E, Skillman JJ. Accuracy of clinical examination in the evaluation of femoral false aneurysm and arteriovenous fistula. *Cardiovasc Surg* 1993; 5: 504–7.
 16. Kienast J, Fitzgerald D. Identifying and treating femoral artery pseudoaneurysms following invasive cardiac procedures. *Medsurg Nurs* 1997; 6: 95–7.
 17. Mlekusch W, Haumer M, Mlekusch I, Dick P, Steiner-Boeker S, Bartok A, Sabeti S, Exner M, Wagner R, Minar E, Schillinger M. Prediction of iatrogenic pseudoaneurysms after percutaneous endovascular procedures. *Radiology* 2005 (in press).
 18. Waksman R, King SB, Douglas JS, Shen Y, Ewing H, Mueller L, Ghazal ZMB, Weintraub WS. Predictors of groin complications after balloon and new-device coronary intervention. *Am J Cardiol* 1995; 75: 886–9.
 19. Tcheng JE. Clinical challenges of platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor inhibitor therapy: Bleeding, reversal, thrombocytopenia and retreatment. *Am Heart J* 2000; 139: S38–S45.
 20. Lumsden AB, Miller JM, Kosinski AS, Allen RC, Dodson TF, Salam AA, Smith RB 3rd. A prospective evaluation surgically treated groin complications following percutaneous cardiac procedures. *A Surg* 1994; 60: 132–7.
 21. Perler BA. Surgical treatment of femoral pseudoaneurysm following cardiac catheterization. *Cardiovasc Surg* 1993; 1: 118–21.
 22. Messina LM, Brothers TE, Wakefield TW, Zelenock BG, Lindenauer SM, Greenfield LJ, Jacobs LA, Fellows EP, Grube SV, Stanley JC. Clinical characteristics and surgical management of vascular complications in patients undergoing cardiac catheterization: interventional versus diagnostic procedures. *J Vasc Surg* 1991; 13: 593–600.
 23. Lin PH, Dodson TF, Bush RL, Weiss VJ, Konkin BS, Chen C, Chaikof EL, Lumsden AB. Surgical intervention for complications caused by femoral artery catheterization in pediatric patients. *J Vasc Surg* 2001; 34: 1071–8.
 24. Cox GS, Young JR, Gray BR, Grubb MW, Hertzner NR. Ultrasound-guided compression repair of postcatheterization pseudoaneurysms: result of treatment in one hundred cases. *J Vasc Surg* 1994; 19: 683–6.
 25. Mooney MJ, Tollefson DF, Andersen CA, Kanar EA, Weiland CL. Duplex-guided compression of iatrogenic pseudoaneurysms. *J Am Coll Surg* 1995; 181: 155–9.
 26. Khoury M, Batras S, Berg R, Rama K. Duplex-guided compression of iatrogenic femoral artery pseudoaneurysms. *Am J Surg* 1994; 60: 234–7.
 27. Dorfman GS, Cronan JJ. Postcatheterization femoral artery injuries: is there a role for nonsurgical treatment? *Radiology* 1991; 178: 629–30.
 28. Ugurluoglu A, Katzenschlager R, Ahmadi R, Atteneder M, Koppensteiner R, Larch E, Maca T, Minar E, Schneider B, Stimpflen A, Ehringer H. Ultrasound guided compression therapy in 134 patients with iatrogenic pseudo-aneurysms: advantage of routine duplex ultrasound control of the puncture site following transfemoral catheterization. *VASA* 1997; 26: 110–6.
 29. Dick P, Rand T, Schillinger M, Minar E. Behandlung eines Pseudoaneurysmas der Arteria femoralis communis mittels Stentgraft-Implantation. *Z Gefäßmed* 2005; 2: 19–21.
 30. Agrawal SK, Pinheiro L, Roubin GS, Hearn JA, Cannon AD, Macander PJ, Barnes JL, Dean LS, Nanda NC. Non-surgical closure of femoral pseudoaneurysms complicating cardiac catheterization and percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 610–5.
 31. Paulson EK, Nelson RC, Mayes CE, Sheafor DH, Sketch MH jr, Kliewer MA. Sonographically guided thrombin injection of iatrogenic femoral pseudoaneurysms: further experience of a single institution. *Am J Roentgenol* 2001; 177: 309–16.
 32. Paulson EK, Sheafor DH, Kliewer MA, Nelson RC, Eisenberg LB, Sebastian MW, Sketch MH jr. Treatment of iatrogenic femoral arterial pseudoaneurysms: comparison of US-guided thrombin injection with compression repair. *Radiology* 2000; 215: 403–8.
 33. Vazquez V, Reus M, Pinero A, Abellan D, Canteras M, Espinosa de Rueda M, Morales D, Parrilla P. Human thrombin for treatment of pseudoaneurysms: comparison of bovine and human thrombin sonogram-guided injection. *Am J Roentgenol* 2005; 184: 1665–71.
 34. Kang SS, Labropoulos N, Mansour MA, Michelini M, Filliung D, Baubly MP, Baker WH. Expanded indications for ultrasound-guided thrombin injection of pseudoaneurysms. *J Vasc Surg* 2000; 31: 289–98.
 35. Kang SS, Labropoulos N, Mansour MA, Baker WH. Percutaneous ultrasound guided thrombin injection: a new method for treating postcatheterization femoral pseudoaneurysms. *J Vasc Surg* 1998; 27: 1032–8.
 36. Brophy DP, Sheiman RG, Amatulle P, Akbari CM. Iatrogenic femoral pseudoaneurysm: thrombin injection after failed US-guided compression. *Radiology* 2000; 214: 278–82.
 37. La Perna L, Olin JW, Goines D, Childs MB, Ouriel K. Ultrasound-guided thrombin injection for the treatment of postcatheterization pseudoaneurysms. *Circulation* 2000; 102: 2391–5.
 38. Grewe PH, Muegge A, Germing A, Harrer E, Baberg H, Hanefeld C, Deneke T. Occlusion of pseudoaneurysms using human or bovine thrombin using contrast-enhanced ultrasound guidance. *Am J Cardiol* 2004; 93: 1540–2.
 39. Krueger K, Zaehring M, Strohe D, Stuetzer H, Boeker J, Lackner K. Postcatheterization pseudoaneurysm: result of US-guided percutaneous thrombin injection in 240 patients. *Radiology* 2005; 236: 1104–10.
 40. Pope M, Johnston KW. Anaphylaxis after thrombin injection of a femoral pseudoaneurysm: recommendations for prevention. *J Vasc Surg* 2000; 32: 190–1.
 41. Spotnitz WD. Fibrin sealant in the United States: clinical use at the University of Virginia. *Thromb Haemost* 1995; 74: 492–85.
 42. Sheldon PJ, Oglivie SB, Kaplan LA. Prolonged generalized urticarial reaction after percutaneous thrombin injection for treatment of a femoral artery pseudoaneurysm. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11: 759–61.
 43. Coley BD, Roberts AC, Fellmeth BD, Valji K, Bookstein JJ, Hye RJ. Postangiographic femoral pseudoaneurysms: further experience with US-guided compression repair. *Radiology* 1995; 194: 307–11.
 44. Eisenberg L, Paulson EK, Kliewer MA, Hudson MP, DeLong DM, Carroll BA. Sonographically guided compression repair of pseudoaneurysms: further experience from a single institution. *Am J Roentgenol* 1999; 173: 1567–73.
 45. Dol JA, Reekers JA, Kromhout JG. Rupture of pseudoaneurysm during attempted US-guided compression repair. *Radiology* 1992; 185: 284.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)