

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaferkrankungen

Fallbericht: Die transulnare PTCA

Schwalm T

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2009; 16

(9-10), 360-363

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Member of the



ESC-Editor's Club

Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



Indexed in EMBASE/Excerpta Medica/SCOPUS

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Mozartgasse 10

Preis: EUR 10,-

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](#)

Fallbericht: Die transulnare PTCA

T. Schwalm

Aus der Medizinischen Klinik I, St. Katharinen-Hospital Frechen

■ Fallvorstellung

Ein 47-jähriger Patient stellte sich mit typischer Angina pectoris vor. In der Vorgeschichte ist eine koronare Herzkrankheit bekannt, mit Vorderwandinfarkt und Stent-PTCA der proximalen LAD ein halbes Jahr vor stationärer Vorstellung. Rauchen und eine Hypercholesterinämie stellen die koronaren Risikofaktoren dar.

In der aktuellen Ergometrie zeigten sich unter 100-Watt-Beastung typische ST-Streckensenkungen in den Ableitungen V4–V6. Unter der Annahme einer flusskritischen Stenose im LAD-Stromgebiet wurde der Patient erneut einer invasiven Diagnostik zugeführt.

Nach Prämedikation mit 2,5 mg Midazolam und oberflächlicher Lokalanästhesie erfolgte bei unauffälligem umgekehrten Allen-Test die Punktion der rechten Arteria ulnaris und das Einführen einer 5-French-Schleuse in Seldinger-Technik. Über die Schleuse wurden intraarteriell 200 µg Nitroglycerin und 2500 IE unfraktioniertes Heparin, je mit Kochsalzlösung verdünnt, appliziert.

Über einen 200 cm langen, 0,035 Inch starken, gebogenen Draht werden die Diagnostikkatheter in die Aorta ascendens vorgebracht. Die Rekoronarangiographie zeigte eine konisch zulaufende hochgradige In-Stent-Restenose der proximalen LAD (Abb. 1).

Nach erneuter Gabe von 5000 IE unfraktioniertem Heparin wird ein 5 French XB 3,5 LAD LBT-Katheter stabil im linken

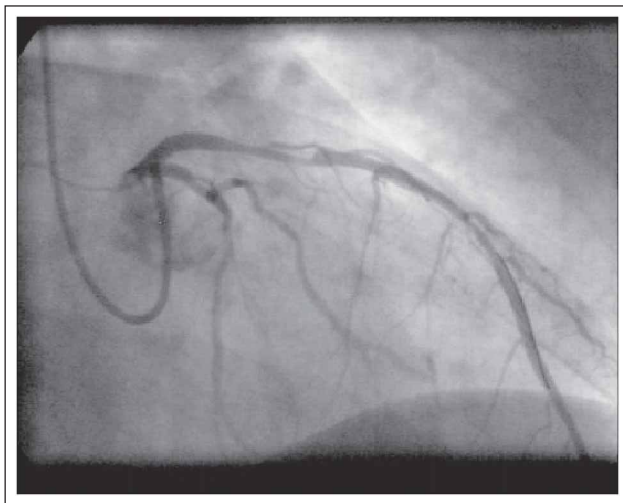


Abbildung 1: Stabiles Back-up eines transulnar vorgeführten 5F XB 3,5-Führungskatheters im Hauptstamm und bereits über die langstreckige proximale LAD-Stenose platzierter Führungsdraht.

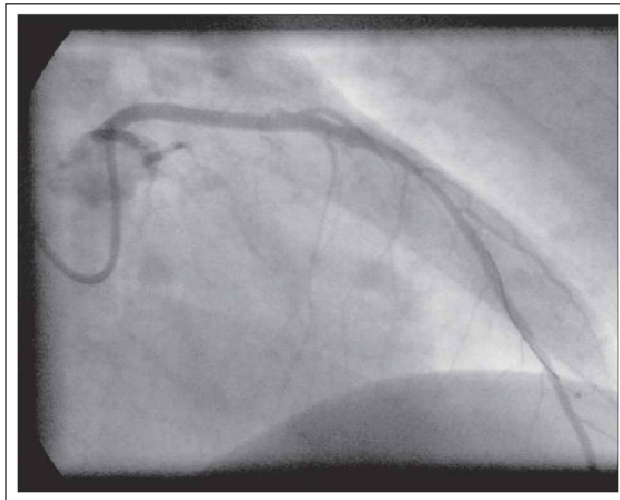


Abbildung 2: Zustand nach Stent-Apposition in der proximalen LAD

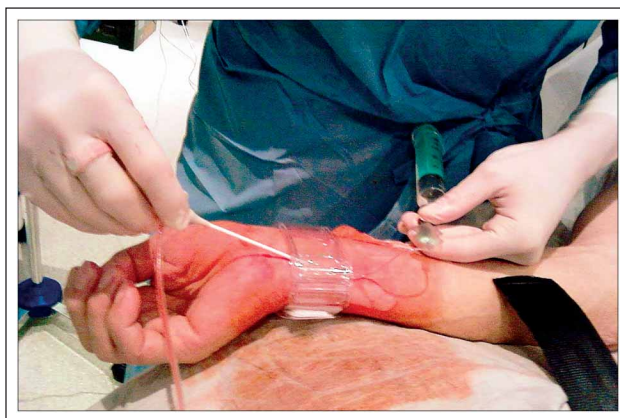


Abbildung 3: Entfernen der 5-French-Schleuse aus der Arteria ulnaris mit simultaner Aufdehnung eines Luftkissens im transparenten Kompressionsband.



Abbildung 4: Über der ulnaren Punktionsstelle liegender Kompressionsverband.

Hauptstamm platziert (Abb. 1). Nach problemloser Passage eines High-floppy-Drahtes erfolgt dann die primäre Implantation eines 3,0 × 28 mm langen Everolimus-beschichteten Stents mit gutem Primärergebnis (Abb. 2).

Nach Abschluss der Intervention wird die arterielle Schleuse, simultan zur dosierten Insufflation eines mit einem Luftkissen gefüllten Kompressionsbandes, entfernt (Abb. 3, 4).

Der unmittelbar gehfähige Patient verlässt das Herzkatheterlabor in Begleitung von Pflegepersonal auf die Station. Das Kompressionsband wird 8 Std. später entfernt und der Patient am Folgetag entlassen.

■ Die transulnare PTCA

Die Herzkatheteruntersuchung über die Radialarterie hat sich seit der Erstbeschreibung 1989 [1] mittlerweile als ein Verfahren mit nachgewiesenen Vorteilen gegenüber dem transfemoralem Zugang [2–7] etabliert.

Beschreibungen einer transulnaren Koronarangiographie finden sich erstmals bei Terashima [8] und Dashkoff [9].

In Übereinstimmung mit Studienergebnissen [10, 11] zeigt die eigene Erfahrung, dass eine komplikationsarme und sichere Diagnostik auch über einen Zugang der Arteria ulnaris durchgeführt werden kann und darüber hinaus spezifische Vorteile bietet.

Während zu Beginn der invasiven Koronartherapie die koronare Komplikationsrate im Vordergrund stand [12], stehen wir heute einem veränderten Komplikationsspektrum gegenüber: Zugangskomplikationen stellen eine relevante Ursache von assoziierter Morbidität und Letalität dar [2–7].

Blutungen, ggf. mit Transfusionspflichtigkeit und Gefäßverletzungen, repräsentieren die wesentlichen Zugangskomplikationen. Das Auftreten von schweren Blutungen nach PTCA erhöht die Krankenhaussterblichkeit von 0,6 % ohne auf 7,5 % für Patienten mit einer transfusionspflichtigen Blutung. Meta-Analysen zeigten eine Verringerung von Komplikationen [13, 14] und eine Reduktion der 30-Tage- und 1-Jahres-Letalität [2] nur durch Wahl eines transradialen statt transfemoralem Zugangs.

Die Vorteile des transradialen Zugangs werden vor allem bei antikoagulierten Patienten [15] oder Patienten im akuten Koronarsyndrom mit erweiterter antithrombozytärer Therapie [16–19] evident.

Eine ambulante Führung des Patienten nach Herzkatheteruntersuchung über die distalen Unterarmarterien ist selbst nach aufwendigen koronaren Manipulationen möglich [20], für diesen Zugangsweg konnte eine Reduktion von Kosten [21–23], Dauer des Krankenhausaufenthaltes [18] und eine deutliche Patientenpräferenz [23, 24] nachgewiesen werden.

Die sich an eine transfemorale Prozedur anschließende Bett-ruhe in flacher Lage bringt neben dem reduzierten Patientenkomfort auch Probleme bei Patienten mit eingeschränkter

linksventrikulärer Funktion, fortgeschrittener pulmonaler Erkrankung oder orthopädischen Einschränkungen mit sich, daneben werden Zugangsprobleme bei transfemoralem Vor-schub wie bei Adipositas, lumenreduzierender PAVK oder bei Bauchortenaneurysmen nach transkarpalem Vorgehen umgangen.

Vorteile des transulnaren Zugangs

Die Anatomie beider Hohlhandbögen favorisiert den Zugang über die Arteria ulnaris, da in den meisten Fällen die Arteria radialis das dominierende handversorgende Gefäß darstellt, demgegenüber imponiert die Arteria ulnaris in morphologischen und funktionellen Untersuchungsverfahren oft als das lumenstärkere Gefäß des Unterarms [8, 25–28], eine kritische Ischämie der Hand ist daher nicht zu erwarten.

Die Wahl des transulnaren Zugangs zu den Koronarostien ermöglicht die spätere Verwendung der Arteria radialis als Graft für aortokoronare Bypassoperationen [29–32] und kann bei pathologischem Allen-Test, einen unauffälligen umgekehrten Allen-Test vorausgesetzt, noch eine Durchführung über einen distalen Unterarmzugang gewährleisten.

Die seltene Verwendung des Gefäßes als Zugang zu den Koronarien resultiert aus der schwierigeren Punktion infolge einer partiellen Abdeckung durch Beugesehnen und der bis dato noch unpopulären Verbreitung des Verfahrens.

Nachteile des transulnaren Zugangsweges

Zugangsprobleme

Eine vasospastische Kontraktion der arteriellen Media ist nach transradialer Koronarangiographie verbreitet. Dies scheint auch für die Arteria ulnaris zuzutreffen [33]. Das Auftreten eines Vasospasmus führt zu Schmerzen und macht oft den weiteren Gang der Untersuchung infolge fehlender Beweglichkeit der Katheter unmöglich. Strategien zur Vermeidung des Vasospasmus bestehen in der Gabe von Vasodilatoren wie Kalziumantagonisten oder Nitraten sowie in einer milden Sedation und Anxiolyse präinterventionell. Geringere Manipulation und kürzere Untersuchungszeiten durch in der Methode erfahrene Untersucher, längere Führungsdrähte, welche die Position in der Aorta ascendens beim Katheterwechsel halten, und die Verwendung geringerer Materialgrößen können den Vasospasmus reduzieren.

Ein ausgeprägtes Kinking der supraaortalen Gefäße erschwert die koronare Intubation. Tiefes Einatmen des Patienten führt zur Abflachung des Einmündungswinkels in die Aorta ascendens und macht ein Vordringen zu den Koronarostien dann noch möglich.

Auf dem Weg zu den Herzkranzgefäßen finden sich variable Gefäßverläufe insbesondere am Unterarm mit Ausbildung von Gefäßschlingen und Knickbildungen. Diese können durch Passage des (ggf. hydrophil beschichteten) Drahtes oft begradigt und dann problemlos überwunden werden.

Innerhalb der „transradialen Lernkurve“ beobachten wir längere Untersuchungszeiten und eine höhere Strahlendosis.

Die initiale Untersuchungsdauer kann durchschnittlich bis zu 50 Minuten dauern und sich dann im Verlauf auf etwa 20 Minuten mehr als halbieren [34] – mit Durchleuchtungszeiten, welche sich von 9,7 min. auf 6,6 min. [35] reduzieren. Nach abgeschlossener Lernkurve konnte eine Angleichung der Parameter zu den von transfemorale erhobenen gezeigt werden [34, 36]. In der transfemorale Technik erfahrene Untersucher zeigen bereits nach 20 [35, 36] bzw. 100 [34] transradialen Untersuchungen einen zunehmenden Angleich von Untersuchungs- und Durchleuchtungszeiten.

Die Verschlussrate der Arteria radialis liegt zwischen 1 und 7 % [37–41]. Eine kritische Ischämie der Hand ist selten, vor allem im Bereich der Anästhesie und Intensivmedizin, beschrieben [42].

In der Regel sind die Gefäßverschlüsse asymptomatisch, sie treten gehäuft auf bei fehlender Heparinabgabe [36], Frauen und kleineren Gefäßlumina. Im Langzeitverlauf wird eine Rate von 50 % spontaner Rekanalisationen beschrieben [23]. Inwieweit diese Umstände auch für die Arteria ulnaris zutreffen, ist unbekannt.

Falls zur Anlage einer intraortalen Ballongegenpulsation oder einer passageren Schrittmacherstimulation eine weitere Schleuse in die Arteria, bzw. Vena femoralis erforderlich ist, wird ein zweiter Punktionsort notwendig.

Kontraindikationen gegenüber einem transulnaren Zugang sind unter anderem ein pathologischer umgekehrter Allen-Test oder die Hämodialyse am gleichen Arm.

Geringe Datenlage

Der oben beschriebene Fall einer transulnaren PTCA ist der erste erwähnte im deutschsprachigen Raum. Die bisher publizierten Daten bestehen aus nur 10 Studien seit 2001 bis Januar 2009, darunter nur eine randomisiert-kontrollierte Studie [43]. Insgesamt wurden darin 321 transulnare PTCAs durchgeführt.

■ Schlussfolgerung

Trotz offensichtlicher, klinisch relevanter Vorteile, wie geringeres Zugangsrisiko, reduzierte Letalität, höherer Patientenkomfort, niedrigere Kosten und kürzerer Krankenhausaufenthalt, wird nur ein geringer Anteil der Herzkatheteruntersuchungen über einen transradialen Zugang durchgeführt. Nahezu alle Optionen nach transfemoralem Kathetervorschub bestehen auch nach transkarpaler Punktion.

Der Zugang über die Arteria ulnaris scheint nach der bisher verfügbaren Literatur zu urteilen ein ebenso sicheres Verfahren zu sein mit einer Erfolgsrate von 85,2 % [44] – 95 % [45] und einem Blutungsrisiko von 1 % [43].

Der beschriebene Fall einer transulnaren PTCA demonstriert die komplikationslose, einfache Anwendung auch dieses Verfahrens.

Aufgrund der geringen Zahl publizierter Fälle muss die Studiengrundlage für den transulnaren Zugang noch deutlich vergrößert werden.

Literatur:

1. Campeau L. Percutaneous radial approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989; 16: 3–7.
2. Chase AJ, Fretz EB, Warburton WP, Klinke WP, Carere RG, Pi D, Berry B, Hilton JD. Association of the arterial access site at angioplasty with transfusion and mortality: the M.O.R.T.A.L. study (Mortality benefit Of Reduced Transfusion after percutaneous coronary intervention via the Arm or Leg). *Heart* 2008; 94: 1019–25.
3. Kinnaird TD, Stabile E, Mintz GS, Lee CW, Canos DA, Gevorkian N, Pinnow EE, Kent KM, Pichard AD, Satler LF, Weissman NJ, Lindsay J, Fuchs S. Incidence, predictors and prognostic implications of bleeding and blood transfusion following coronary interventions. *Am J Cardiol* 2003; 92: 930–5.
4. Rao SV, Jollis JG, Harrington RA, Granger CB, Newby LK, Armstrong PW, Moliterno DJ, Lindblad L, Pieper K, Topol EJ, Stamler JS, Califf RM. Relationship of blood transfusion and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes. *JAMA* 2004; 292: 1555–62.
5. Voeltz MD, Attubato MJ, Feit F, et al. Anemia is associated with increased mortality in patients undergoing percutaneous coronary intervention: implications for choices in antithrombotic therapy. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45 (3 Suppl): 31A.
6. Attubato MJ, Feit F, Bittl JA, et al. Major hemorrhage is an independent predictor of 1 year mortality following percutaneous coronary intervention: an analysis from REPLACE-2. *Am J Cardiol* 2004; 94 (6 Suppl): 39E.
7. Manoukian SV, Feit F, Mehran R, Voeltz MD, Ebrahimi R, Hamon M, Dangas GD, Lincoff AM, White HD, Moses JW, King SB 3rd, Ohman EM, Stone GW. Impact of major bleeding on 30-day mortality in patients with acute coronary syndromes: an analysis from the ACUITY trial. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 1362–8.
8. Terashima M, Meguro T, Takeda H, Endoh N, Ito Y, Mitsuoka M, et al. Percutaneous ulnar artery approach for coronary angiography: a preliminary report in nine patients. *Cathet Cardiovasc Interv* 2001; 53: 410–4.
9. Dashkoff N, Dashkoff PB, Zizzi JA Sr, Wadhvani J, Zizzi JA Jr. Ulnar artery cannulation for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: case reports and anatomic considerations. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002; 55: 93–6.
10. Knebel AV, Cardoso CO, Rodrigues LHC, Sarmento-Leite REG, Schaan de Quadros A, Gottschall CAM. Safety and feasibility of transulnar cardiac catheterization. *Tex Heart Inst J* 2008; 35: 268–72.
11. Mangin L, Bertrand OF, De La Rochellière R, Proulx G, Lemay R, Barbeau G, Gleaton O, Rodés-Cabau J, Nguyen CM, Roy L. The transulnar approach for coronary intervention: a safe alternative to transradial approach in selected patients. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 77–9.
12. Dorros G, Cowley MJ, Simpson J, Bentivoglio LG, Block PC, Bourassa M, Detre K, Gosselin AJ, Grüntzig AR, Kelsey SF, Kent KM, Mock MB, Mullin SM, Myler RK, Passamani ER, Stertzer SH, Williams DO. Percutaneous transluminal coronary angioplasty. Report of complications from the National Heart, Lung and Blood Institute PTCA registry. *Circulation* 1983; 67: 723–30.
13. Jolly SS, Amlani S, Hamon A, Yusuf S, Mehta SR. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J* 2009; 157: 132–40.
14. Agostini P, Biondi-Zoccai GGL, De Benedictis L, Rigatieri S, Turri M et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 349–56.
15. Hildick-Smith DJ, Walsh JT, Lowe MD, Petch MC. Coronary angiography in the fully anticoagulated patient: The transradial route is successful and safe. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003; 58: 8–10.
16. Mulukutla SR, Cohen HA. Feasibility and efficacy of transradial access for coronary interventions in patients with acute myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002; 57: 167–71.
17. Mathias DW, Bigler L. Transradial coronary angioplasty and stent implantation in acute myocardial infarction: initial experience. *J Invasive Cardiol* 2000; 12: 547–9.
18. Philippe F, Larrazet F, Meziane T, Dibie A. Comparison of transradial vs. transfemoral approach in the treatment of acute myocardial infarction with primary angioplasty and abciximab. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004; 61: 67–73.
19. Choussat R, Black A, Bossi I, Fajadet J, Marco J. Vascular complications and clinical outcome after coronary angioplasty with platelet IIb/IIIa receptor blockade: comparison of transradial vs transfemoral arterial access. *Eur Heart J* 2000; 21: 662–7.
20. Small A, Klinke P, Della Siega A, Fretz E, Kinloch D, Mildemberger R, Williams M, Hilton D. Day procedure intervention is safe and complication free in higher risk patients undergoing transradial angioplasty and stenting. The discharge study. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007; 70: 907–12.
21. Mann T, Cowper PA, Peterson ED, Cubeddu G, Bowen J, Giron L, Cantor WJ, Newman WN, Schneider JE, Jobe RL, Zellinger MJ, Rose GC. Transradial coronary stenting: comparison with femoral access closed with an arterial suture device. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000; 49: 150–6.
22. Mann T, Cubeddu G, Bowen J, Schneider JE, Arrowood M, Newman WN, Zellinger MJ, Rose GC. Stenting in acute coronary syndromes: a comparison of radial versus femoral access sites. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 572–6.
23. Kiemeneij F, Laarmann GJ, Ouderkerk D, Slagboom T, van der Wieken R. A randomised comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 1269–75.
24. Cooper CJ, El-Shiekh RA, Cohen DJ, Blaessing L, Burket MW, Basu A, et al. Effect of transradial access on quality of life and cost of cardiac catheterisation: a randomised comparison. *Am Heart J* 1999; 138: 430–6.
25. Vogelzang RL. Arteriography of the hand and wrist. *Hand Clin* 1991; 7: 63–86.
26. Aptekar E, Dupouy P, Chabane-Chaouch M, Bussy N, Catarino G, Shahmir A, Elhajj Y, Pernes JM. Percutaneous transulnar artery approach for diagnostic and therapeutic coronary interventions. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 312–7.
27. Gray's Anatomy. 38th ed. Churchill Livingstone, London, 1995; 1542–4.
28. Dumanian GA, Segalman K, Buehner JW, Koontz CL, Hendrickson MF, Wilgis EF. Analysis of digital pulse-volume recordings with radial and ulnar artery compression. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102: 1993–8.
29. Brodman RF, Frame R, Camacho M, Hu E, Chen A, Hollinger I. Routine use of unilateral and bilateral radial arteries for coronary artery bypass graft surgery. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 959–63.
30. Acar C, Ramshehi A, Pagny JY, Jebara V, Barrier P, Fabiani JN, Deloche A, Guernonprez

- JL, Carpentier A. The radial artery for coronary artery bypass grafting: Clinical and angiographic results at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 981–9.
31. Possati G, Gaudino M, Prati F, Alessandrini F, Trani C, Glioca F, Mazzari MA, Luciani N, Schiavoni G. Long-term results of the radial artery used for myocardial revascularization. *Circulation* 2003; 108: 1350–4.
32. Kamiya H, Ushijima T, Kanamori T, Ikeda C, Nakagaki C, Ueyama K, Watanabe G. Use of the radial artery graft after transradial catheterization: Is it suitable as a bypass conduit? *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 1505–9.
33. Vassilev D, Smilkova D, Gil R. Ulnar artery as access site for cardiac catheterization: anatomical considerations. *J Interv Cardiol* 2008; 21: 56–60.
34. Helmreich G, Gradauer L, Schmid P. Dauer und Komplikationen der diagnostischen Koronarangiographie via A. radialis. *J Kardiologie* 1999; 6: 545–9.
35. Hildick-Smith DJ, Lowe MD, Walsh JT, Ludman PF, Stephens NG, Schofield PM, Stone DL, Shapiro LM, Petch MC. Coronary angiography from the radial artery – experience, complications and limitations. *Int J Cardiol* 1998; 64: 231–9.
36. Spaulding C, Lefèvre T, Funck F, Thébaud B, Chauveau M, Ben Hamda K, Chalet Y, Monségu H, Tsocanakis O, Py A, Guillard N, Weber S. Left radial approach for coronary angiography: results of a prospective study. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996; 39: 365–70.
37. Nagai S, Abe S, Sato T, Hozawa K, Yuki K, Hanashima K, Tomoike H. Ultrasonic assessment of vascular complications in coronary angiography and angioplasty after transradial approach. *Am J Cardiol* 1999; 83: 180–6.
38. Campeau L. Entry sites for coronary angiography and therapeutic interventions: From the proximal to the distal radial artery. *Can J Cardiol* 2001; 17: 319–25.
39. Kiemeneij F, Laarman GJ, Slagboom T, van der Wieken R. Outpatient coronary stent implantation. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 323–7.
40. Stella PR, Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken R. Incidence and outcome of radial artery occlusion following transradial artery coronary angioplasty. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997; 40: 156–8.
41. Yokoyama N, Takeshita S, Ochiai M, Hoshino S, Koyama Y, Oshima A, Isshiki T, Sato T. Direct assessment of palmar circulation before transradial coronary intervention by Doppler ultrasonography. *Am J Cardiol* 2000; 86: 218–21.
42. Lee MK, Lee IO, Kong MH, Han SK, Lim SH. Surgical treatment of digital ischemia occurred after radial artery catheterization. *J Korean Med Sci* 2001; 16: 375–7.
43. Aptekar E, Pernes JM, Chabane-Chaouch M, Bussy N, Catarino G, Shahmir A, Bougrini K, Dupouy P. Transulnar versus transradial artery approach for coronary angioplasty: the PCVI-CUBA study. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006; 67: 711–20.
44. Mangin L, Bertrand OF, De La Rochellière R, Proulx G, Lemay R, Barbeau G, Gleaton O, Rodés-Cabau J, Nguyen CM, Roy L. The transulnar approach for coronary intervention: a safe alternative to transradial approach in selected patients. *J Invasive Cardiol* 2005; 17: 77–9.
45. Rath PC, Purohit BV, Navasundi GB, Sitaram, Reddy AM. Coronary angiogram and intervention through transulnar approach. *Indian Heart J* 2005; 57: 324–6.

Korrespondenzadresse:

*Dr. med. Dipl. med. inf. (FH) Torsten Schwalm
Medizinische Klinik I, St. Katharinen-Hospital Frechen
D-50226 Frechen, Kappellenstraße 1–5
E-Mail: t.schwalm@gmx.de*

Mitteilungen aus der Redaktion

Die meistgelesenen Artikel



Journal für Kardiologie

Zeitschrift für Gefäßmedizin



Journal für Hypertonie