

Journal für
Kardiologie

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaufkrankungen

**Koronarangiographie und PCI in
Österreich im Jahr 2005 (mit AUDIT
2004 bis 2006)**

Mühlberger V, Barbieri V

Pachinger O

Journal für Kardiologie 2007; 14

(1-2), 18-30

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Krause & Pachernegg GmbH

Verlag für Medizin und Wirtschaft

A-3003 Gablitz

www.kup.at/kardiologie

Indexed in **EMBASE/Excerpta Medica**

Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2005 (mit AUDIT 2004 bis 2006)

V. Mühlberger¹, V. Barbieri², O. Pachinger¹

im Auftrag der Datenverantwortlichen aller österreichischen Herzkatheterzentren (siehe Anhang)³

Kurzfassung: 2005 wurden in Österreich 48.791 diagnostische Koronarangiographien (CA) und 18.591 perkutane koronare Interventionen (PCI) durchgeführt. Das entspricht einer Zunahme der CA-Fallzahlen von 9,1 % und der PCI-Fallzahlen von 11,1 % gegenüber 2004. Der Prozentanteil PCI/CA ist in den Jahren 2001–2005 signifikant von 31,1 % auf 38,1 % angestiegen ($p \leq 0,001$). 2005 arbeiteten in Österreich zwei Zentren mehr als 2004, alle 32 Zentren führten im Jahr 2005 nicht nur Koronarangiographien sondern zusätzlich auch PCI durch.

In 4328 Fällen erfolgte eine akute PCI wegen eines Myokardinfarktes (Akut-PCI), der Prozentanteil ist in den Jahren 2002–2005 von 11,7 % auf 23,3 % aller PCI signifikant angestiegen ($p \leq 0,005$). Die Hospitalmortalität 2005 nach PCI beträgt 1,12 % und setzt sich zusammen aus Mortalität der (elektiven) nicht akuten PCI von 0,28 % (40/14.263) und Mortalität für Akut-PCI von 3,88 % (168/4328). Hier ist wiederum die Mortalität nach Akut-PCI im Infarkt mit Schock (109/479 = 22,8 %) ausschlaggebend, während die Mortalität nach Akut-PCI im Infarkt ohne Schock (59/3849 = 1,53 %) niedrig bleibt. Statistisch hat sich die relative Mortalität gegenüber 2004 nicht signifikant geändert. Die Rate Notfallmäßiger Operationen nach PCI-Komplikation betrug 2005 unverändert 0,12 %, die Mortalität infolge Notfallmäßiger Operationen betraf 3 der 22 Patienten.

Insgesamt wurden bei 16.880 Fällen (91 % der PCI-Fälle) Stents implantiert. „Drug-eluting Stents“ (DES) mit einem Anteil von derzeit 66,4 % aller Stentfälle haben sich in den letzten Jahren (22,4 % im Jahr 2003; $p \leq 0,001$) durchgesetzt. Eingriffe wegen In-stent-Restenose sind 2003, 2004 und 2005 bei 4,9 %, 5,5 % und 4,9 % ($p = 0,014$) aller PCI-Fälle dokumentiert, wo-

bei eine Brachytherapie nur mehr bei 3 Fällen zur Anwendung kam. Der Anteil von Eingriffen unter Verwendung von IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten ist mit 22,1 % 2003, 17,8 % 2004 und 19,4 % der Stentfälle 2005 signifikant rückläufig ($p \leq 0,001$) und bei Punktionen am Arm mit 2,2 % 2003, 1,7 % 2004 und 3,6 % 2005 der PCI-Fälle nicht mehr rückläufig. Hingegen hat die Anzahl der verwendeten Hilfsmittel zum Punktionsverschluß von 2003 bis 2005 von 48,3 % auf 65,0 % der PCI signifikant zugenommen ($p \leq 0,001$).

2004 bis 2006 fanden in 18 der 32 österreichischen Labors insgesamt 19 Monitorvisiten statt. Im europäischen Vergleich lag Österreich 2005 mit 6009 CA und 2290 PCI pro Million Einwohner und auch bezüglich der Anteile PCI/CA und DES/Stent weiter im vorderen Feld. Die Daten werden über <http://iik.msig.at> kommuniziert.

Abstract: Coronary Angiography (CA) and PCI in Austria During the Year 2005 (Registry Data with Audit 2004 through 2006). 48,791 diagnostic coronary angiographies (CA) and 18,591 percutaneous coronary interventions (PCIs) were done in Austria during the year 2005. The country hosts 32 centers for diagnostic studies in adults, all of them perform PCI as well, nine out of 29 centers have surgical "back up" in the same house. There is an increase of 9.1 % concerning coronary angiography and of 11.1 % in PCI compared to 2004, when Austria had 30 CA centers. During 2006, an additional new center with PCI was established. The PCI/CA ratio increased significantly from 2001 to 2005 from 31.1 % to 38.1 % ($p \leq 0.001$). 77 % of PCI were done during the diagnostic study (*ad hoc*).

PCI during or for myocardial infarction (acute PCI) was performed in 4328 cases, this is a significant in-

crease from 11.7 % during the year 2002 to 23.3 % of PCI in 2005 ($p \leq 0.005$). Overall mortality 2005 after PCI was reported in 1.12 %, after elective (non-acute) PCI in 0.28 % (40/14,263) and after acute PCI for myocardial infarction in 3.88 % (168/4328). After acute PCI 59/3849 (1.53 %) patients died having an infarction without, and 109/479 (22.8 %) patients died after acute PCI having an infarction with shock before (relative mortality did not change significantly compared to 2004). Emergency bypass surgery rate after PCI again was 0.12 % and 3 out of the 22 patients died after emergency surgery due to failed PCI.

In 16,880 cases (91 % of all PCI cases), stents were implanted. Drug-eluting stents (DES) were used in 66.4 % of stent cases in 2005, compared to 22.4 % during 2003 ($p \leq 0.001$). The relative usage of puncture-site closing devices increased significantly from 48.3 % of PCI in 2003 to 65.0 % in 2005 ($p \leq 0.001$). During 2003, 2004, and 2005, 4.9 %, 5.5 %, and 4.9 %, respectively, of all PCI cases were done due to in-stent restenosis ($p = 0.014$), brachytherapy was done only three times in 2005. The usage of IIb/IIIa platelet antagonists during 2003/2004/2005 shows a percentage of 22.1 %, 17.8 %, and 19.4 % of all stent cases ($p \leq 0.001$). Brachial punctures reached 2.2 %, 1.7 %, and 3.6 % of PCI in 2003, 2004, and 2005, respectively.

Nineteen audits were performed during 2004–2006 in 18 of the 32 Austrian cath-labs. International comparison shows Austria among the top nations with 6009 CA and 2290 PCI per one million inhabitants, as well as far as the PCI/CA and DES/stent ratios for 2005 are concerned. Communication was improved with help of <http://iik.msig.at>. **J Kardiologie 2007; 14: 18–30.**

■ Einleitung

Der vorliegende Bericht ist die 14. jährliche Fortschreibung österreichischer Erhebungen seit 1992 [1–14]. Die Daten fokussieren auf die perkutane koronare Intervention (PCI), auf die diagnostische Koronarangiographie (CA) und auf andere spezifische Herzkathetereingriffe im Jahr 2005 in Österreich. Weitere Zahlen der Jahre 1992–2004 und Daten aus den Herzkatheterlabors anderer Länder wurden zum Vergleich herangezogen [15–19]. Ziel des Audits 2004–2006 ist die nachhaltige Wahrheitsfindung und in der Folge ein zwar lokal verfertigtes, aber international anerkanntes Prüf- und

Qualitätssiegel. Diese Publikation versteht sich als Beitrag zum präventiven Risikomanagement und zur Versorgungsforschung.

■ Methode

Das „data set“ der „Working Group Interventional Cardiology and Coronary Pathophysiology“ (WG10, ab 2006: „European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)“, vormals „Working Group Coronary Circulation“ der „European Society of Cardiology (ESC)“ mit integrierter Instruktion und Beispielen zur Datensammlung (www.kardiologie.insel.ch/2164.html) bildet die Grundlage unserer Erhebungen und Definitionen [15, 16, 19]. Darüber hinaus setzen wir seit Jahren einen zweiten, österreichspezifischen Fragebogen ein (<http://iik.msig.at>). Definitionen und Parameter unterliegen einer jährlichen Weiterentwicklung [1–14]. Seit 2004 gelten integrativ die Anweisungen von „CARDS“ (Cardiology Audit and Registration Data Standards), zum Beispiel bei der Definition der Schocksymptomatik bei akuter PCI [20].

Eingelangt am 14. Dezember 2006; angenommen am 18. Dezember 2006.

Aus der ¹Klinischen Abteilung für Kardiologie und dem ²Department für Medizinische Statistik, Informatik und Gesundheitsökonomie der Medizinischen Universität Innsbruck und der ³Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft

Korrespondenzadresse: Univ.-Prof. Dr. med. Volker Mühlberger, Medizinische Universität Innsbruck, Universitätsklinik für Innere Medizin, Klinische Abteilung für Kardiologie, A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35; E-Mail: volker.muehlberger@i-med.ac.at

Internationale Vergleiche basieren auf den Ergebnissen der letzten Volkszählung in Österreich (8,121.300 EW im Jahr 2003 [17]). Alle Eingriffe werden pro Fall gezählt (nicht pro Stent oder pro Ballondehnung), ein einzelner Patient kann im Verlauf eines Jahres mehrere Fälle bewirken und im Verlauf eines Eingriffes mehrere Parameter erfüllen (z. B. CA plus PCI plus Stent; nicht jede PCI zählt als CA). Die Daten werden flächendeckend erfaßt, kein österreichisches Zentrum fehlte bisher.

Die „Deadline“ für die Datenannahme war der 22. September 2006. Alle Zentren hatten zu diesem Zeitpunkt ihre Daten übermittelt und es wurden vorläufige Tabellen und Diagramme zur Validierung der Daten über <http://iik.msig.at> kommuniziert. Vor Publikation wurde das Manuskript den Zentren zur Korrektur zur Verfügung gestellt und entsprechend berichtigt. Im Rahmen der alljährlichen Herbsttagung der Arbeitsgruppe für interventionelle Kardiologie der Österreichischen Kardiologischen Gesellschaft (ÖKG) werden jeweils die Daten des Vorjahres diskutiert, dies geschah auch wieder im Dezember 2006 in Linz. Besonders interessierte die Delegierten diesmal die statistische Diskriminierung der 9 Zentren mit herzchirurgischem „Backup“ gegenüber jenen 23 Zentren ohne herzchirurgisches „Backup“ und die Präsentation eines „Benchmarking Reports“ bezüglich akuter PCI [21].

Für Subanalysen der akuten PCI hat sich eine Arbeitsgruppe der ÖKG etabliert und bewährt [21]. Das „Austrian Acute PCI Registry“ arbeitet prospektiv und beinhaltet STEMI und NSTEMI, also eine Untergruppe des vorliegenden Registers [21–23]. Definitionsgemäß behandelt die primäre PCI (PPCI) den STEMI mit PCI ohne Lyse, diese Bezeichnung, die nur für die PPCI zutrifft, wurde in den Vorjahren („fälschlich“) synonym für die akuten Fälle angewandt. Bezüglich der Nomenklatur in der vorliegenden Publikation ist wichtig, daß derzeit alle akuten Interventionen, die wegen begründetem Verdacht auf Myokardinfarkt das Routineprogramm unterbrechen, als Akut-PCI bezeichnet werden, es handelt sich dabei um eine akute PCI nicht nur in den ersten Stunden eines Myokardinfarktes [22, 23]. Es werden also im vorliegenden Register retrospektiv auch Patienten mit akutem Koronarsyndrom (ACS) den Akutfällen zugezählt. Alle anderen Interventionen, die das Routineprogramm nicht unterbrechen, werden als nicht-akute PCI (früher auch als „elektive“ PCI) klassifiziert. Der Begriff „elektiv“ wurde wegen Verwechslungsgefahr mit „ad hoc“, „nicht ad hoc“ fallengelassen. Bei der Definition der Schocksymptomatik bei akuter PCI gelten die CARDS-Kriterien [20].

Statistisch entstand bei den DES 2005 erstmals eine neue Situation, weil pro Fall vermehrt unterschiedliche DES-Modelle implantiert worden waren. Daher entspricht ein DES-Modell nicht, wie bisher, gleich einem DES-Fall. Eine Interimslösung zur Aufrechterhaltung der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren bestand darin, die DES-Zahl anhand der Patientenfallzahl in Prozent auszurechnen und dann wieder in Absolutzahlen anzugeben, also die DES-Zahl auf die Patientenfallzahl „hinunterzurechnen“. Später wird eine neue Lösung zur Optimierung von Vergleichbarkeit und Zählweise anzustreben sein.

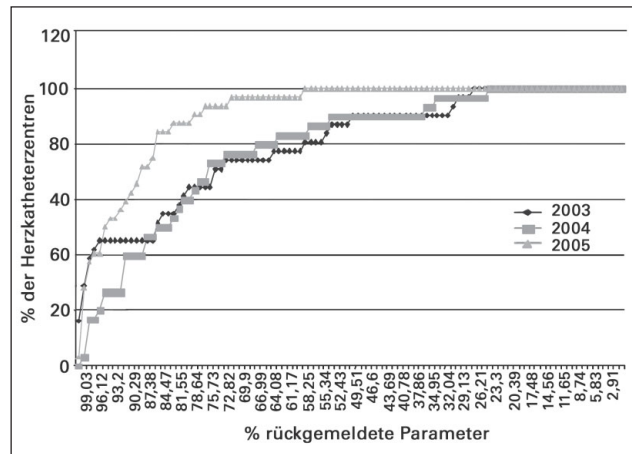


Abbildung 1: Kumulative Darstellung der Rückmeldequote aller n = 103 abgefragten Parameter (Prozentanteil der rückgemeldeten Parameter in der x-Achse absteigend geordnet). Dieser Visualisierung liegt zugrunde, daß alle 32 österreichischen Zentren Daten gemeldet haben. Es besteht ein signifikanter Unterschied in der Rückmeldequote zwischen den Jahren 2003 und 2005 ($p \leq 0,001$; Typ 6).

Insgesamt wurden 10 Parameter bezüglich der Struktur und 93 Parameter bezüglich der Leistungszahlen und der Komplikationen pro Zentrum abgefragt. Zudem wurde die Fallbelastung bezüglich CA und PCI für jeden Arzt einzeln erhoben. Zu 100 % beantwortet wurden die Fragen nach der Häufigkeit von CA, PCI-gesamt, -akut und -elektiv, Ad-hoc-PCI, Stents, PCI-Mortalität, Drug-eluting Stents und alle Fragen zur Struktur. Die Anzahl fehlender Werte pro Variable wurde heuer zum dritten Mal berechnet und graphisch dargestellt (Abb. 1). Es zeigt sich, daß 84,4 % der Zentren 83,5 % der Parameter ausgefüllt haben und daß im Jahr 2005 ein Zentrum alle Parameter rückgemeldet hat. Im Vergleich zum Vorjahr besteht ein signifikanter Unterschied in der Rückmeldequote ($p \leq 0,001$). Parallel wurde die traditionelle Auswertemethode der internationalen Register beibehalten, also die Summenbildung auch im Falle fehlender Einzeldaten mit entsprechender Prozentangabe [15–20].

Bei unvollständig beantworteten Parametern erfolgte eine zusätzliche statistische Auswertung unter Berücksichtigung nur jener Zentren mit gemeldeten Daten (also ohne „blank“). Sechs verschiedene Typen statistischer Auswertung werden unterschieden (Tab. 1).

Zum allgemeinen Vergleich der gepoolten Parameter bezüglich der Jahre wurden Chi-Quadrat-Tests verwendet, zum Vergleich der einzelnen Zentren bezüglich der Jahre eine Varianzanalyse für Meßwiederholungen bzw. ein Friedmann-Test. Die Korrelationskoeffizienten nach Spearman wurden kalkuliert (SPSS11.5). Der Fehler erster Art wurde mit 5 %

Tabelle 1: Typen der statistischen Auswertung

	Alle Zentren (gepoolt)	Nur Zentren mit Meldung
Nur Jahr 2005	Typ 1	Typ 2
Jahre 2004 bis 2005	Typ 3	Typ 4
Jahre 2001 (bzw. 2002/2003) bis 2005	Typ 5	Typ 6

festgesetzt. Das Department für Medizinische Statistik, Informatik und Gesundheitsökonomie der Medizinischen Universität Innsbruck (Geschäftsführender Direktor: o. Univ.-Prof. DI Dr. Karl P. Pfeiffer) ist vom Entwurf des Fragebogens bis zur Kommunikation im Internet eingebunden.

Monitorvisiten (Audits)

In den Jahren 1990–1998 und 2004–2006 fanden zur Überprüfung und Komplettierung jährliche Visiten in allen österreichischen Labors statt [6–8, 14]. Zusätzlich werden die Zentren während des ganzen Jahres, insbesondere nach Rücklauf der ausgefüllten Fragebögen, telefonisch und mittels E-Mail kontaktiert, um die Datenqualität, aber auch die Datenquantität zu optimieren. Der Auditor besuchte im November 2004 Feldkirch und Salzburg und im Juli 2005 weitere Labors in Schwarzach, Villach, Klagenfurt, Graz, St. Radegund, Eisenstadt, Wien, Linz, Wels, Großmairn und nochmals Salzburg, im November 2005 Graz, Bad Schallerbach im Juli 2006 und zuletzt wieder Linz im Dezember 2006. Das LKH in Salzburg wurde zweimal besucht, alle anderen angeführten Labors einmal, somit ergeben sich 19 Visiten in 18 der 32 Labors (siehe Anhang). Bereits im Jahr 1989 hatten wir vor Beginn der ersten Datensammlungen Monitorvisiten durchgeführt [4–8], später wurden Monitorvisiten als Audit bezeichnet, es kam vermehrt zu einem Daten- und Erfahrungsaustausch, also zu keiner nur einseitigen Information. Im Jahr 2006 wurden von der Österreichischen Ärztekammer die Begriffe „Verifikation“ und „Verifikator“ geprägt [24]. Darin wird der Verifikator mit EURO 100,- für 30 Minuten und dem amtlichen Kilometergeld honoriert. Die hier zitierten Reisen wurden vom Erstautor während seiner Urlaubszeit durchgeführt und selbst finanziert. Beim Audit wurden auch die PPCI-Daten und PPCI-Registererfahrungen mit einbezogen.

Ergebnisse

Struktur (Tab. 2)

In Schwarzach entstand 2005 ein neues Zentrum, ebenso die „Neue Wiener Privatklinik“. Das Krankenhaus in Mödling und das „Vienna Heart Center“ in der Rudolfstiftung in Wien begannen 2006 neu. Kein Zentrum wurde 2005/2006 geschlossen, alle 32 Zentren boten 2005 neben Diagnostik auch PCI an (Lienz seit 2005). Die Ärztezahll stieg 2005 gegenüber 2004 nicht nur im PCI-Bereich, wie im Vorjahr, die Zahl der Datenbanken und der Internetanbindungen im Katheterlabor stagniert (Tab. 2).

Die Definition „Herzchirurgie unter einem Dach“ traf 2005 für 9 der 32

Tabelle 2: Struktur der Herzkatheterversorgung in Österreich 2001–2005. Originalfragebogen der European Society of Cardiology (ESC)/Structure of supply with cardiac catheterization in Austria 2001–2005

	Diagnostische Koronarangiographie (CA) 2001–2005	PTCA = PCI 2001–2005
Anzahl der Zentren	31/31/31/30/32	29/29/29/29/32
Anzahl der Herzkatheteristische	39/40/42/42/44	37/38/40/41/44
Anzahl der Ärzte	170/191/192/196/207	102/127/129/141/171
Zentren mit Herzchirurgie	9	9
Zentren mit Datenbank	25/25/27/29/28	–
E-Mail und/oder Internetadresse	27/25/20/18/18	–

PCI-Zentren zu, eine „Anfahrtszeit“ von unter 90 Minuten zur nächsten Herzchirurgie beanspruchten je nach Definition 15–23 der restlichen PCI-Zentren für sich. Das „Vienna Heart Center“ in der Wiener Rudolfstiftung begann dem Vernehmen nach auch mit 4 Herzoperationen im Jahr 2006. 19 Zentren waren im Jahr 2005, gegenüber 15 Zentren 2004, mit externer Todesfallanalyse einverstanden. Seit 2002 gaben 24 Zentren einen Rufbereitschaftsdienst an. Die Zusammenarbeit von 5 Wiener Zentren führte 2004 zu einer Zahl von insgesamt 15 Zentren in Österreich, die eine durchgehende 24-Stunden-Rufbereitschaft für sich reklamieren. 2006 waren es 12 Zentren, die gemeinsam mit anderen und 11 Zentren,

Tabelle 3: Intrakoronare Interventionen in Österreichs Herzkatheterlabors 2003–2005. Originalfragebogen der “European Society of Cardiology” (ESC)/Country Summary: Catheter Interventions, European statistics 2003–2005; Austria

	2003: n (%)	2004: n (%)	2005: n (%)
Coronary angiography (cases)	43,644	44,742	48,791
PCI (cases)	15,056 (35 %)	16,738 (37.4 %)	18,591 (38.1 %)
Multivessel PCI in one session	2423 (16.1 %)	3041 (18.2 %)	3358 (18.1 %)
PCI for infarction (acute PCI)	2154 (14.3 %)	2676 (16.0 %)	4328 (23.3 %)
PCI during diagnostic study (<i>ad hoc</i>)	12,279 (82 %)	14,180 (85 %)	14,323 (77 %)
Radial or brachial approach	338 (2.2 %)	288 (1.7 %)	677 (3.6 %)
Puncture site closing device	7307 (48.5 %)	9834 (58.6 %)	12,076 (65.0 %)
PCI complication = infarction	133 (0.88 %)	131 (0.78 %)	154 (0.83 %)
Iatrogenic left main artery dissection	–	6 (0.036 %)	9 (0.048 %)
Emergency CABG-OP	19 (0.13 %)	22 (0.13 %)	22 (0.12%)
In-hospital deaths	133 (0.88 %)	156 (0.93 %)	208 (1.12 %)
Stent (cases)	13,113 (87 %)	14,586 (87 %)	16,880 (91 %)
Left main stents	152 (1.16 %)	216 (1.48 %)	279 (1.65 %)
Multiple stents	3140 (24.0 %)	3436 (23.6 %)	4050 (24.0 %)
Drug-eluting stents (DES)	2938 (22.4 %)	6430 (44.1 %)	11,209 (66.4 %)
Sirolimus	1429	2501	3834
Tacrolimus	233	602	800
Paclitaxel	1276	2404	4219
Others or not defined	–	923	2356
PCI for instent restenosis (% of all PCI)	737 (4.9 %)	921 (5.5 %)	905 (4.9 %)
Directional atherectomy	15	5	0
Rotablator	236	158	221
Brachytherapy	101	28	3
Clot catcher/remover	173	213	380
Intracoronary pressure	242	312	709
Intracoronary ultrasound (diagnostic)	604	629	734
Intra-aortic balloon pump during PCI	101	134	207
Other devices	55	158	84
Platelet glycoprotein IIb/IIIa antagonist (% of all PCI)	2896 (19.2 %)	2597 (15.5 %)	3280 (17.6 %)
Thrombininhibitor (% of all PCI)	–	–	203 (1.1 %)
CLO SUR P.A.D.	641	1065	537

Tabelle 4: Parameter, die Inhalt der gesamteuropäischen Statistik sind, aber keinen unmittelbaren Zusammenhang mit Koronarangiographie plus KHK aufweisen (Österreich 2003–2005)/ Further parameters which are part of European statistics but are not immediately connected to coronary angiography plus coronary artery disease (Austria 2003–2005).

	2003	2004	2005
Transmyocardial laser revascularisation	0	13	0
Alcohol ablation for septal hypertrophy	4	6	15
Myocardial biopsies	206	203	209
Diagnostic electrophysiology	1816	2037	1935
Elektrophysiologic ablation	1194	1320	1502
NOGA mapping	16	26	26
Pacemaker implantation in cathlab		1111	1115
Mitral valvuloplasty (adults)	14	12	24
Aortic valvuloplasty (adults)	–	–	6
Defect closure by catheter (adults)	243	269	319
Carotid artery intervention in cathlab	104	130	171
Iliac or leg artery intervention in cathlab	152	144	152
Renal artery intervention in cathlab	75	117	142
Left atrial appendage closure	7	4	13
Catheter-based stem cell therapy	21	16	23

die alleine die 24-Stunden-Rufbereitschaft für sich reklamierten (siehe auch Kapitel „Akut-PCI“).

Die österreichische Herzkatheterstruktur zeigt zwischen 1998 und 2005 folgende Entwicklung: 924/939/912/939/1026/1039/1065/1109 CA pro Tisch und 295/307/308/326/357/376/408/422 PCI pro PCI-Tisch, also wieder jeweils eine Zunahme auf die Maximalzahl pro Tisch im Jahr 2005. Die mittlere Fallbelastung pro Arzt mit 223/198/209/228/215/227/228/236 CA pro CA-Arzt und mit 106/110/101/118/107/117/119/109 PCI pro PCI-Arzt fluktuierte seit 1998 ohne eindeutige Tendenz.

Leistungszahlen (Tab. 3–5; Abb. 2, 3)

Die Zahl der diagnostischen Koronarangiographien (CA) schwankte 2005 in den 32 Zentren zwischen 37 und 4052 Fällen. Der Durchschnittswert lag bei 1525 Fällen. In 3 Zentren wurden weniger als 400, in 7 Zentren zwischen 400 und 1000, in 15 Zentren zwischen 1001 und 2000 und in 7 Zentren mehr als 2000 diagnostische Koronarangiographien durchgeführt (Abb. 2). Linksventrikuläre Angiographien (19.952) und Rechtsherzkatheter-Untersuchungen (3355) im Rahmen der Diagnostik sind in den vergangenen Jahren beide signifikant rückläufig ($p \leq 0,001$; $p \leq 0,001$; Typ 5) (Tab. 5).

In den 32 Zentren für PCI schwankte die Zahl der Eingriffe 2005 zwischen 6 und 1462, der Durchschnittswert lag bei 581 Fällen. In 6 der 32 Zentren wurden weniger als 200, in 5 Zentren zwischen 200 und 400, in 14 Zentren zwischen 401 und 1000 und in 7 Zentren mehr als 1000 PCI durchgeführt (Abb. 2).

Die Steigerungsrate bei PCI war 2005 mit +11,1 % praktisch identisch gegenüber jener 2004 und die Steigerungsrate der diagnostischen Angiographien (CA) war mit +9,1 % höher als jene 2004. In den Jahren 2000–2004 betrug die Steige-

Tabelle 5: Daten aus Österreichs diagnostischen Herzkatheterlabors 2005 und weitere, nicht in der europäischen Statistik enthaltene PCI-Daten/Austrian diagnostic parameters which are not part of European statistics and further PCI parameters of the year 2005.

	Diagnostischer Herzkatheter	PCI	
		Nicht akut	Akut wegen Myokardinfarkt (PPCI)
Koronarangiographien			
– Gesamtanzahl	48.791		
– Todesfälle	43		
PCI			
– Alle koronaren Interventionen	–	14.263	4328
– Todesfälle	–	40	168
Eingriffe im Infarkt ohne Schock			
– Gesamtanzahl	4074	–	3849
– Todesfälle	12	–	59
Eingriffe im Infarkt mit Schock			
– Gesamtanzahl	519	–	479
– Todesfälle	6	–	109
Myokardinfarkte (als Komplikation)	15	154	–
– Definiert durch Q-Zacke	1	14	–
– Definiert durch Troponin oder CK	10	82	–
Revers. neurolog. Komplikationen	37	6	4
Irrevers. neurolog. Komplikationen	4	3	2
Geräte zum Punktionsverschluß	11.575	8656	1347
Periphere Gefäßkomplikationen			
– Jede Definition	353	167	38
– Mit Operation oder Transfusion	102	26	11
– Mit Thrombininjektion	74	63	6
Kontrastmittelreaktionen	75	20	–
Linksventrikuläre Angiographie	19.952	–	–
Rechtsherzkatheter	3355	–	–

rungsraten bei PCI 12,9 %, 15,0 %, 12,7 %, 10,9 % und 11,2 %, bei diagnostischer Angiographie 8,2 %, 9 %, 6,0 %, 6,3 % und 2,5 %. Der Prozentanteil PCI/CA ist dadurch 2005 gegenüber den Vorjahren von 29,5 % über 31,1 %, 33,1 %, 34,5 % und 37,5 % signifikant ($p < 0,001$; Typ 6) auf 38,1 % im Mittel angestiegen. Innerhalb der einzelnen Zentren ergab die Analyse dieses wichtigen Qualitätsparameters einen signifikanten linearen Anstieg für den Zeitraum 2001–2005 ($p = 0,001$; Typ 6). Die Abbildungen 2 und 3 visualisieren den positiven Zusammenhang über die Jahre.

Statistische Subanalysen

Die bis hier bezüglich Struktur und Leistungszahlen von CA und PCI dargestellten Ergebnisse resultieren aus kompletten Rückmeldungen durch alle Zentren ohne fehlende Daten. Bei den im folgenden dargestellten Ergebnissen haben wir für 2001 bis 2005 zusätzlich eine separate Auswertung vorgenommen, wo die Daten nur jener Zentren zur Berechnung einer signifikanten Änderung des Prozentsatzes am Gesamtaufkommen herangezogen werden, die auch rückgemeldet haben (Tab. 1).

Die Innovationen der letzten Jahre (Tab. 3–5; Abb. 4)

Die Jahre 2004 und 2005 sind durch keine wesentliche Innovation gekennzeichnet, neu abgefragt wurde 2005 lediglich

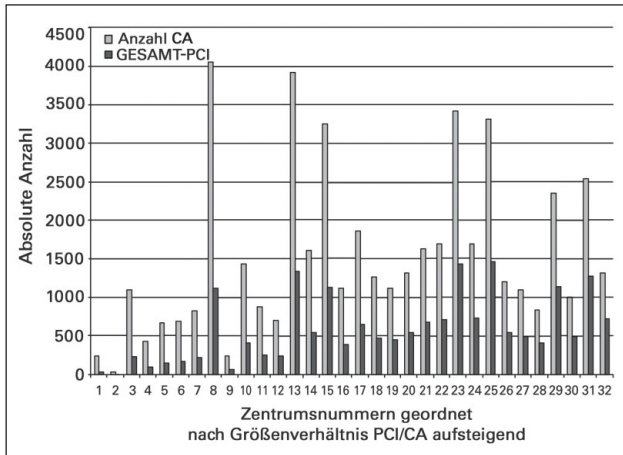


Abbildung 2: Anzahl der perkutanen koronaren Interventionen (Gesamt-PCI) und der diagnostischen koronaren Angiographien (CA) in den 32 Zentren Österreichs 2005 mit PCI. Aufsteigend geordnet nach dem errechneten Prozent-Größenverhältnis (PCI/CA-%) des Jahres 2005 (wie Abb. 3) für die PCI-Zentren 1–32.

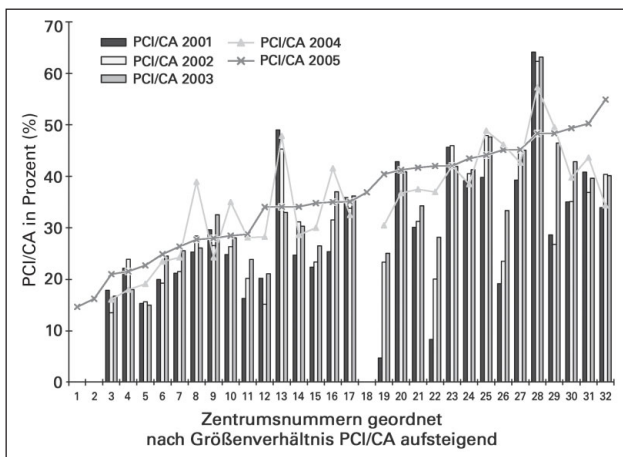


Abbildung 3: Prozentanteil von perkutanen koronaren Interventionen (PCI) bezogen auf die Anzahl der diagnostischen koronaren Angiographien (CA) in den 32 Zentren Österreichs mit PCI (Vergleich der Jahre 2001–2005), aufsteigend geordnet nach dem Jahr 2005, auch dementsprechend numeriert wie in Abb. 2. Der durchschnittliche Prozentanteil PCI/CA ist in den Jahren 2001–2005 signifikant von 31,1 % auf 38,1 % angestiegen ($p \leq 0,001$).

die Verwendung eines Thrombininhibitors bei PCI (Tab. 3). Die OCT („Optical Coherence Tomography“) wurde 2005 noch nicht angewandt.

Der Anteil der „Drug-eluting Stents“ (DES; Abb. 4) stieg von 22,4 % im Jahr 2003 und 44,1 % im Jahr 2004 signifikant auf 66,4 % im Jahr 2005 an ($p \leq 0,001$; Typ 5). Paclitaxel-Beschichtungen haben im Vergleich zu Sirolimus-Beschichtungen signifikant zugenommen ($p \leq 0,001$; Typ 5) (Abb. 4), seit 2004 kommen andere Materialien hinzu (zumeist Analoga der bekannten Substanzen), sowie gemeldete Fälle, wo die Art der Beschichtung nicht gesondert dokumentiert wurde. Zu beachten ist die Zählweise: nicht DES werden gezählt, sondern der Fallanteil (= DES-Fälle/Stentfälle). Erstmals tritt 2005 bei den DES eine neue Situation ein, weil pro Patient vermehrt unterschiedliche DES-Modelle implantiert wurden, bis dahin war ein DES-Modell weitgehend gleichbedeutend mit einem DES-Fall. Die aktuelle Zählweise und Interpretationsmöglichkeiten sind in den Kapiteln „Methode“ und „Diskussion“ abgehandelt.

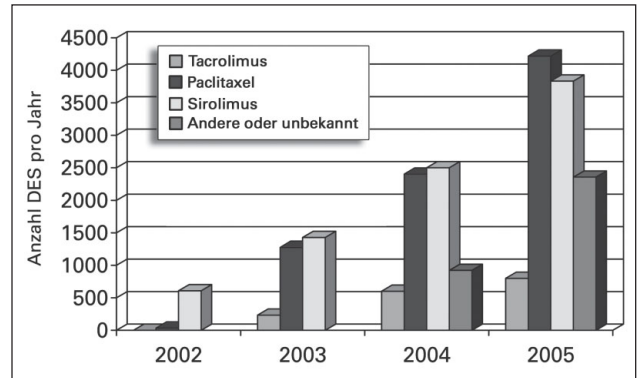


Abbildung 4: Absolute Anzahl der Drug-eluting Stentfälle in Österreich seit dem Jahr der Ersteinführung 2002. Sirolimus- und Paclitaxel-Beschichtungen sind signifikant unterschiedlich ($p \leq 0,001$; Typ 5).

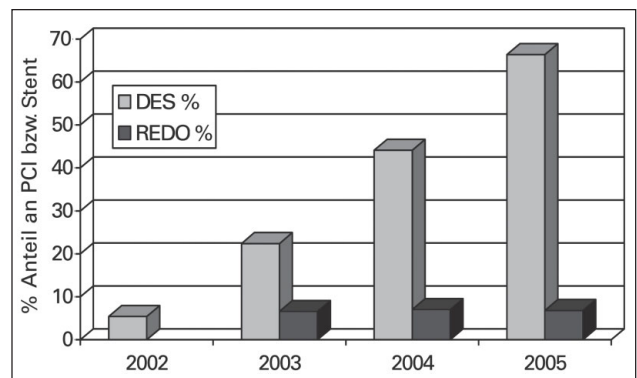


Abbildung 5: Prozentanteil von Drug-eluting Stentfällen bezogen auf Gesamt-Stentfälle (DES %) und Prozentanteil der Eingriffe wegen Restenose (nur Zentren mit Meldung; Typ 4) bezogen auf die Gesamt-PCI-Fälle (REDO %) in Österreich in den Jahren 2003–2005. Statistisch besteht keine Abhängigkeit.

Interventionen wegen „In-stent-Restenose“ (2003–2005) berechnen sich mit 4,9 %, 5,5 % und 4,9 % aller PCI-Fälle, entsprechend 5,6 %, 6,3 % und 5,4 % aller Stentfälle. Die Unterschiede sind signifikant ($p = 0,014$; $p = 0,001$; Typ 5). Die Aufzeichnungen sind unvollständig, da erst seit 2003 abgefragt wird. Die meldenden Zentren berichten 2003–2005 6,6 % (737/11.140), 7,4 % (921/13.131) und 6,8 % (905/13.253) der Eingriffe wegen In-stent-Restenose bezogen auf alle PCI-Fälle (Typ 5; nicht signifikant). Statistisch besteht keine Abhängigkeit zwischen dem Prozentanteil von Drug-eluting Stentfällen bezogen auf die Gesamt-Stentfälle (DES %) und dem Prozentanteil der Eingriffe wegen Restenose (nur Zentren mit Meldung; Typ 4) bezogen auf die Gesamt-PCI-Fälle (REDO %) in Österreich in den Jahren 2003–2005 (Abb. 5).

Ebenso wie die DES-Implantationen nahmen von 2003–2005 auch die Anwendungen gemeldeter Punktionsverschlußgeräte zu. Es besteht von 2003–2005 eine Steigerungsrate von 13,4 % auf 23,7 % aller diagnostischen Fälle ($p \leq 0,001$; Typ 5) und von 48,3 % auf 65,0 % aller PCI-Fälle ($p \leq 0,001$; Typ 5). Die Diskrepanz zwischen den Zahlen der Tabellen 3 und 5 ergibt sich infolge unterschiedlicher Zuordnung eines Punktionsverschlußgerätes z. B. im Rahmen der *Ad-hoc*-PCI, entweder zur Diagnostik, zur Therapie oder zu beidem. Richtig wäre die Zuordnung zur PCI. Addiert man nur jene Zentren, die Punktionsverschlußgeräte gemeldet haben, dann ergibt sich eine Anwendungsrate von 28,08 %

der diagnostischen Fälle und 67,4 % aller PCI-Fälle 2005 (Typ 4). Bei akuten Interventionen meldeten alle Zentren gepoolt 23,8 % 2004 und 31,1 % 2005, bzw. ergibt sich hier bei Berechnung nur der meldenden Zentren eine Anwendungsrate von 50,6 % 2004, während 2005 alle Zentren rückgemeldet haben. Es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen dem Anteil der verwendeten Punktionsverschlußgeräte für nicht akut (35,4 % vs. 60,7 %; $p \leq 0,001$; Typ 5) und akut (28,5 % vs. 23,8 %; $p \leq 0,001$; Typ 5) zwischen 2003 und 2005 (Tab. 5).

Die Positionierung von Stents in den linken Hauptstamm (ohne Berücksichtigung der Definition „protected left main“; Tab. 3) nahm 2003–2005 von 1,2 % auf 1,6 % der Stentfälle signifikant zu ($p = 0,02$; Typ 5).

Der Anteil von Eingriffen unter Verwendung von IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten ging 2005 gegenüber 2003 signifikant von 22,1 % auf 19,4 % der Stentfälle zurück ($p \leq 0,001$; Typ 5), entsprechend 19,2 % vs. 17,6 % ($p \leq 0,001$; Typ 5) der PCI-Fälle (Tab. 3). Der Einfluß der neuen direkten Thrombininhibitoren, mit einer Anwendungsrate von 1,1 % aller PCI, auf den Rückgang der Verwendung von IIb/IIIa-Rezeptorantagonisten ist im ersten Jahr der Registratur der Thrombininhibitoren nicht beurteilbar.

Die Verwendung des CLO SUR P.A.D. bei PCI wurde 2003 erstmals abgefragt und nahm signifikant von 6,4 % im Jahr 2004 auf 2,9 % ($n = 537$) im Jahr 2005 ab ($p \leq 0,001$; Typ 3), es wird in 12 Zentren verwendet, eines davon bewirkt wie 2004 auch 2005 ca. 55 % der Anwendungen. Der therapeutische intrakoronare Ultraschall wurde drei Jahre lang nicht mehr angewandt und aus dem Fragebogen gestrichen, ebenso die therapeutische Rückenmarksstimulation. Der intrakoronare Laser wurde 2002 aus dem Fragebogen gestrichen, der transmyokardiale Laser wurde 2005 nicht verwendet und 2004 in nur einem einzigen Zentrum vereinzelt durchgeführt, zuletzt hatte zwei Jahre zuvor ein anderes Zentrum vereinzelt den Einsatz des transmyokardialen Lasers gemeldet.

Die Verwendung von PCI-Gerinnselentfernern hat sich von 2003 auf 2005 signifikant geändert (1,3 % vs. 2,0 %; $p \leq 0,001$; Typ 6) (Tab. 3; „clot catcher/remover“). Die Atherektomie ist offensichtlich endgültig vom Aussterben betroffen, aber auch der Rotablator (hier führt ein Zentrum nach wie vor 60 % [133/221] der Gesamtfälle aus) überlebt in 16 Zentren auf konstant niedrigerem Niveau (2002 bereits 233 Fälle). Auch der intravaskuläre Ultraschall (2002 noch 768 Fälle) wird 2005 nur in einzelnen Zentren und dort eher selten angewandt (Tab. 3; „intracoronary ultrasound diagnostic“). Die Häufigkeit von Punktions am Arm ist mit 2,2 % 2003, 1,7 % 2004 und 3,6 % der PCI-Fälle 2005 fluktuierend. Stark rückläufig bei den Möglichkeiten der Therapie der Restenose ist auch die Brachytherapie, mit den möglicherweise letzten drei Fällen im Jahr 2005 in nur mehr einem Zentrum.

Bezüglich der Innovationen bei Nicht-KHK-Interventionen wird die intrakoronare Alkoholablation bei hypertropher Kardiomyopathie seit 4 Jahren durchgeführt, es handelt sich um seltene Krankheitsfälle, die zurecht in den 3 Universitätskliniken behandelt werden (Tab. 4). Myokardbiopsien wur-

den 2005 von 7 Zentren gemeldet, ein einziges Zentrum führte 88 % (185/209) der Eingriffe, vorwiegend als Transplantationskontrolle durch (Tab. 4). Die Anwendungen zum Defektverschluß (Tab. 4) sind 2004/2005 (183/188 \times PFO = persistierendes Foramen ovale; 81/130 \times ASD = atrialer Septumdefekt; 1/1 \times PDA = persistierender Ductus arteriosus) bei Erwachsenen absolut und relativ, wie in den Vorjahren, leicht im Zunehmen begriffen, liegen aber insgesamt nur im 1,7 %-Bereich (319/18591) aller Interventionen, dazu kommen 12/24 Mitralvalvuloplastien im Jahr 2004/2005. Weitere Interventionen außerhalb der Kranzarterien sind entweder pädiatrische Domäne oder Einzelfälle, wie der Verschluß des linken Herzohres ($n = 4/13$) oder die Stammzelltherapie mit Katheter im Jahr 2004/2005 ($n = 16/23$). Ein Zentrum meldete für 2005 6 perkutane Aortenklappenvalvuloplastien, perkutane Klappenimplantationen wurde bisher nicht registriert.

Im Jahr 2002 wurde das NOGA-Mapping mit 20 Fällen in einem Zentrum begonnen, zuletzt 2004 mit einer Gesamtzahl von 26/Jahr in 2 Zentren und 2005 wieder in nur einem Zentrum mit 26/Jahr weitergeführt. Die elektrophysiologischen Daten werden von einer eigenen Arbeitsgruppe verwaltet und zeigen seit 2001 im Jahr 2006 wieder Höchstwerte bei den gemeldeten Ablationen und eine Stagnation bei den diagnostischen Katheterisierungen, wodurch sich die therapeutische Ausbeute von 64,8 % 2004 auf 77,6 % 2005 verbessert hat (Tab. 4).

Interventionen an Arterien der Beine, Nieren oder des Halses im Herzkatheterlabor nehmen leicht zu, sind aber relativ zur PCI weiterhin selten. Die Karotisinterventionen im Herzkatheterlabor werden inzwischen in 5 Zentren angeboten und 65 % davon in Linz ausgeführt (Tab. 4). Die Guidelines der ÖGK (30 Karotisinterventionen pro Jahr und Operateur als Mindestzahl) wurden 2005 in einem Zentrum erfüllt [25].

Komplikationen (Tab. 3, 5; Abb. 6, 7)

Im Jahr 2005 verstarben in Österreich 43 Patienten (0,09 %) nach diagnostischer Koronarangiographie, nur eines der 32 Zentren hat heuer diesbezüglich nicht rückgemeldet. Die Prozentzahlen fluktuieren seit der erstmaligen Erhebung 1999 zwischen 0,05 % und 0,10 %. Zuletzt kommen jene Fälle hinzu, die bei Intervention im akuten Infarkt noch vor der akuten PCI, aber während oder unmittelbar nach der diagnostischen Angiographie versterben, das waren 2006 18 der 43 Fälle, somit verbleibt eine Mortalität von 0,05 % (25/48.791) bei nichtakuter Diagnostik 2005 (Tab. 5). Nach Diagnostik erlitten 4 Patienten (0,008 %) im Jahr 2005 einen irreversiblen Schlaganfall (0,01–0,25 % bis dahin). Hinzu kommen 37 reversible neurologische Ausfälle nach Diagnostik 2005 (Tab. 5).

Alle Zentren beantworteten auch diesmal die Fragen nach den PCI-Todesfällen. Die Fallzahl der Gesamt-PCI-Mortalität ist von 2002 auf 2005 signifikant angestiegen ($p \leq 0,042$; Typ 6; Tab. 3; „in-hospital deaths“). Ursache für diese Änderung in der Gesamtmortalität der PCI (akut und nichtakut) ist – unter anderem – die Zunahme bei der akuten PCI (siehe nächstes Kapitel und Abbildung 6) und da wiederum ein

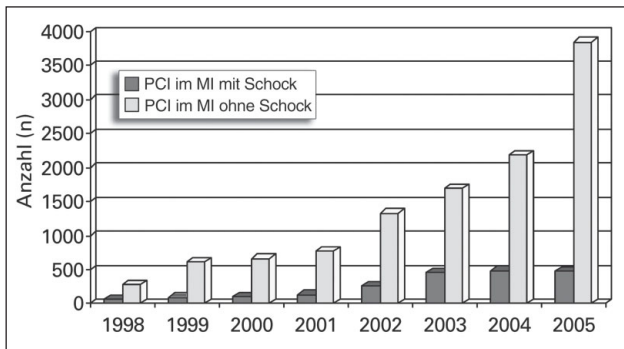


Abbildung 6: Anzahl akuter PCIs wegen Myokardinfarkt (PCI im MI) mit und ohne Schock in Österreich 1998–2005 (ab dem Jahr 2002 obligate Zuordnung der akuten PCI entweder als „im Schock“ oder „ohne Schock“, in den Vorjahren wurden diesbezüglich noch nicht klassifizierte akute PCIs gemeldet, sie blieben in dieser Abbildung unberücksichtigt). Es zeigt sich von 2002–2005 kein signifikanter Anstieg für akute PCIs im Schock, aber für akute PCIs ohne Schock ($p \leq 0,001$).

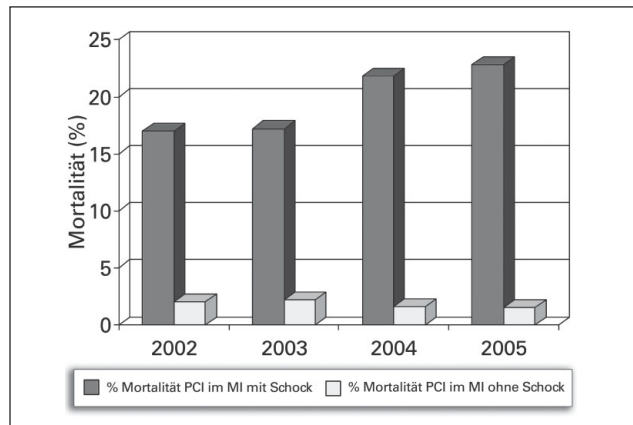


Abbildung 7: Mortalität (%) bei akuter PCI zur Therapie des Myokardinfarktes (PCI im MI) mit und ohne Schock in Österreich 2002–2005. Es zeigt sich von 2002–2005 keine signifikante Zunahme der Mortalität relativ zur Anzahl der PCI im Infarkt ohne Schock und keine signifikante Änderung der Mortalität relativ zur Anzahl der PCI im Infarkt mit Schock.

Anstieg in der Fallzahl und dadurch eine signifikante Zunahme der Fallzahl in der Mortalität von Schockpatienten mit akuter PCI von 2002–2005 ($p = 0,02$; Typ 5; Abb. 6, 7). Erstmals wurde 2002 die Mortalität der nichtakuten PCI selektiv abgefragt: Es ergibt sich seither bei Berechnung ohne Einbeziehung der Akut-Interventionen über die Jahre eine Schwankung der Mortalität von 0,26 % (31/11.990) über 0,13 % (17/12.902) und 0,11 % (15/14.062) auf 0,28 % (40/14.263) von 2002–2005, diese Schwankungen sind nicht signifikant. Innerhalb der Zentren korreliert die Gesamtmortalität für PCI von 2003 auf 2005 ($r = 0,81$; $p \leq 0,001$; Typ 6).

Die nichttödlichen Komplikationsraten bei PCI sind in den letzten Jahren weitgehend konstant, die diesbezügliche Rückantwortrate ist aber nicht vollständig. Das Schlaganfallrisiko für PCI im Jahr 2005 betrug 0,021 % (3/14.263) und lag 1997–2003 bei 0,03–0,065 %. Transitorisch ischämische zerebrale Attacken treten auch bei PCI häufiger auf als der irreversible Schlaganfall (Tab. 5).

Bei Diagnostik und Therapie wurden in den Jahren 2002/2003/2004/2005 im Katheterlabor 431/428/436/558 periphere Gefäßkomplikationen gemeldet, das entspricht einer Rate von 0,5 %/0,6 %/0,62 %/0,72 % nach Diagnostik, einer diesbezüglichen Komplikationsrate von 1,5 %/1,3 %/0,93 %/1,17 % nach elektiver PCI und von 1,0 %/2,0 %/0,97 %/0,88 % peripheren Gefäßkomplikationen nach PCI im Infarkt. Mittels OP und/oder Transfusion waren behandlungsbedürftig: 0,18 %/0,2 %/0,15 %/0,21 % nach Diagnostik, 0,6 %/0,5 %/0,26 %/0,18 % nach elektiver PCI und 0,46 %/0,6 %/0,60 %/0,25 % nach PCI im Infarkt (2002/2003/2004/2005). Der erhobene Prozentsatz peripherer Gefäßkomplikationen nach CA und PCI ist sehr stark von der Definitionslage und der Meldefrequenz abhängig. Die Meldungen nach Diagnostik erfolgten aus 28/32, also 88 % der Zentren, und zusätzlich ist anzunehmen, daß kaum ein Zentrum alle seine diesbezüglichen Komplikationen erfährt. 53 der 353 Meldungen erfolgten aus einem einzigen Zentrum und 3 Zentren meldeten 0 Fälle. Alleine die unterschiedliche Definition einer Blutung nach „TIMI“, nach „GUSTO“ oder nach anderen Kriterien, mit den zusätzlichen Unterscheidungen als „major“ oder „minor bleeding“, ändert an den Ergebnissen

mehr als in Studien auszudrücken wäre [26]. Im Gegensatz zu 2003 und 2004 bestand 2005 eine signifikante Korrelation zwischen der Anzahl der verwendeten Hilfsmittel zum Punktionsverschluß und der Anzahl der Gefäßkomplikationen ($r = 0,534$; $p \leq 0,001$), aber nicht bei getrennter Betrachtung nach Gefäßkomplikationen mit oder ohne Operation und Transfusion (Tab. 5; Typ 2). Im Jahr 2004/2005 wurde erstmals die Anwendung der Thrombininjektion als neue Therapie der Nachblutung abgefragt und ergab 83/74 Fälle bei Diagnostik und eine Steigerung von 5 auf 69 Fälle bei PCI (Tab. 5).

Eine Erfassung von Myokardinfarkten (Typ 5) als Komplikation noch innerhalb der Katheterlabors nach PCI erfolgte nach einer dem jeweiligen Zentrum freigestellten Definition und ist in Tabelle 3 als Anteil an allen PCIs (akute plus nicht-akute PCIs) für die Jahre 2003–2005 ausgewiesen. Ab 2004 wurden zusätzlich wieder die Q-Zackeninfarkte separat gezählt, die Gesamtzahl (Q-Zacken- und Enzyminfarkte) lag 2004 bei 131/14.062 (0,93 %) und 2005 bei 154/14.263 (1,08 %) aller nichtakuten PCIs. Sechs der 32 Zentren übermittelten keine Daten, weitere 6 Zentren meldeten 0 Fälle (Tab. 5). Bei Diagnostik im Katheterlabor (CA) wurden 2004 10/44.742 (0,02 %) und 2005 15/48.791 (0,03 %) Myokardinfarkte als Komplikation erfaßt, 8 der 32 Zentren haben nicht gemeldet, 19 der verbleibenden Zentren meldeten 0 Fälle (Tab. 5).

Schwere Kontrastmittelreaktionen im Katheterlabor wurden 2004 bei 151/44.742 bzw. 2005 bei 75/48.791 diagnostischen Eingriffen (0,34 % bzw. 0,15 %) und 50/14.062 bzw. 20/14.263 elektiven PCIs (0,36 % bzw. 0,14 %) gemeldet, 2004/2005 haben 4/4 bei CA und 10/12 Zentren bei PCI nicht rückgemeldet.

Akute PCI wegen Myokardinfarkt (Tab. 5; Abb. 6, 7)

Definition

Es werden in der Folge alle akuten Interventionen, die wegen begründetem Verdacht auf Myokardinfarkt das Routinepro-

gramm unterbrechen, als akute PCIs bezeichnet, es handelt sich dabei um eine akute PCI nicht nur in den ersten 12 Stunden eines Myokardinfarktes, es sind auch Fälle von akutem Koronarsyndrom (ACS) und Fälle mit rezidivierenden Ischämiezeichen inkludiert [22]. Die Prozentangabe akuter PCIs ist natürlich nicht auf die Anzahl der behandelten Myokardinfarkte, sondern auf die Gesamtzahl der PCIs bezogen (Tab. 3).

Rufbereitschaft

Im Jahr 2005 unterscheiden wir einerseits 12 Zentren, die sich zum Dauerdienst zusammengeschlossen haben, andererseits 11 Zentren, die ohne „fremde Hilfe“ eine 24-Stunden-Bereitschaft aufrechterhalten (ein Zentrum davon beschickt sowohl alleine als auch einen Teil der Woche mit anderen den Bereitschaftsdienst, und zählt daher doppelt) sowie die restlichen 10 Zentren, die keine 24-Stunden-Bereitschaft aufweisen. 2004 bezeichneten wir 15 Zentren als durchgehend rufbereit, weil sich damals 5 Wiener Zentren zum Dauerdienst zusammengeschlossen hatten, 12 Zentren meldeten 2002 und 2003 durchgehende Rufbereitschaft.

Leistungszahlen

Die Anzahl der akuten PCIs stieg in Österreich zwischen 2003 und 2005 von 2154 auf 4328 Fälle an und hat mit 23,3 % aller PCIs auch relativ ein Maximum erreicht (Tab. 3; $p \leq 0,005$; Typ 6) (Abb. 6). Die maximale Fallzahl für akute PCIs in den Jahren 2003/2004/2005 war 308/255/592 Eingriffe in jeweils einem Zentrum, 4 Zentren führten im Jahr 2005 keine akuten PCIs aus, die restlichen 28 Zentren im Mittel 155 akute PCIs im Jahr 2005 pro Zentrum. 3/8/11 Zentren führten 2003/2004/2005 mehr als 140 akute PCIs aus. Die europäische Empfehlung von > 36 akuten PCI/Jahr und Zentrum erfüllen derzeit in Österreich 20 der 28 ausführenden Zentren. Vergleicht man die Anzahl (Fallzahl) der akuten PCIs wegen Infarkt entweder mit bzw. ohne Schock von 2002–2005, so zeigt sich kein signifikanter Anstieg für akute PCIs im Schock, aber für akute PCIs ohne Schock ($p \leq 0,001$; Typ 6). Es waren im Jahr 2003/2004/2005 jeweils 460/486/479 Patienten im Schock (Tab. 5). Die Anzahl der akuten PCIs im Infarkt mit Schock lag 2005 in 25 durchführenden Zentren bei 2–108 Fällen mit einem Mittelwert von 19 Fällen pro Zentrum und weist eine hohe Korrelation ($r = 0,837$; $p \leq 0,001$; Typ 2) mit der Anzahl der akuten Eingriffe wegen Infarkt ohne Schock in den einzelnen Zentren auf. Einige Patienten werden bei Eingriffen im Infarkt nur diagnostisch, nicht aber therapeutisch registriert, wenn sich zum Beispiel die Indikation nicht bestätigt (normale Gefäße, Perikarditis) oder der Patient noch vor Beginn der PCI verstirbt (Tab. 5).

Mortalität

Es ergibt sich eine Mortalität (Abb. 7) für die akute PCI (sowohl mit als auch ohne Schock) für die Jahre 2002/2003/2004/2005 von 4,4 % (70/1591), 5,4 % (116/2154), 5,3 % (141/2676) und 3,9 % (168/4328). Durch den überproportionalen Anstieg des Anteils der Eingriffe im Infarkt (signifikante Zunahme der Fallzahl in der Mortalität von Schockpatienten) stieg die PCI-Gesamtmortalität relativ zur PCI-Zahl (akut und nichtakut) zwischen 2002 und 2005 von 0,7 % (101/13.581) auf 1,12 % (208/18.591) ($p \leq 0,006$; Typ 5).

Mortalität mit und ohne Schock

Von 2004 auf 2005 hat sich die Mortalität nach akuter PCI im Infarkt ohne Schock (35/2190 [1,6 %] bzw. 59/3849 [1,53 %]) und nach akuter PCI im Infarkt mit Schock (106/486 [21,8 %] bzw. 109/479 [22,8 %]) nicht signifikant geändert (Abb. 7; Typ 3). Berücksichtigt man die Jahre zuvor, so zeigt sich insgesamt von 2002–2005 keine signifikante Zunahme der Mortalität relativ zur Anzahl der PCI im Infarkt ohne Schock und keine signifikante Änderung der Mortalität relativ zur Anzahl der PCI im Infarkt mit Schock (Typ 6). Bei Berechnung nur der rückmeldenden Zentren im Jahr 2003 ergab sich eine Mortalität nach PPCI im Infarkt mit Schock von 22,2 % (79/350) statt 17,2 % (79/460), im Jahr 2004 und 2005 haben alle Zentren rückgemeldet.

Mortalität regional bezogen (nicht risikoadjustiert)

Der Korrelationskoeffizient für Mortalität im Infarkt mit und ohne Schock liegt bei 0,615 ($p \leq 0,001$; Typ 2). Betrachtet man die Korrelationen getrennt für Zentren mit bzw. ohne 24-Stunden-Bereitschaft, so ergibt sich im ersten Fall kein signifikanter Zusammenhang, im letzteren Fall liegt der Korrelationskoeffizient bei 0,699 ($p \leq 0,001$; Typ 2). Für 9 Zentren mit herzchirurgischem „Backup“ bestand 2005 eine unterschiedliche PCI-Gesamtmortalität gegenüber 23 Zentren ohne herzchirurgisches „Backup“ (zwar signifikant; $p \leq 0,001$; aber nicht risikoadjustiert), wobei die Mortalität nach nichtakuter PCI keine Unterschiede zeigt (0,30 % vs. 0,21 %). In diesem Zusammenhang ist wichtig, daß seit Beginn der Aufzeichnungen in Österreich nicht die Mortalität der PCI, sondern die Anzahl akuter PCIs signifikant zugenommen hat (Abb. 6, 7), also anzunehmen ist, daß große Zentren im urbanen Bereich vermehrt diese Last zu tragen haben.

Monitorvisiten (Audits)

Der Erstautor besuchte in den Jahren 2004–2006 nach vorhergehender Terminvereinbarung Labors, welche eine Einladung zum Audit ausgesprochen hatten (siehe Anhang). Alle visitierten Zentren dokumentieren mittels PC und mittels Registerbuch. Das erleichtert die Kontrolle und ist Basis für ein Gespräch über Verbesserungspotentiale (z. B. im Verhältnis PCI/Diagnostik). In diesem Zusammenhang positiv erwähnenswert ist die optimale Kooperation, die gute Datenqualität und Datenquantität (Abb. 1), die hohe CA- bzw. PCI-Arzt-Dichte in Österreich (dzt. 21 bzw. 25/Million Einwohner – höchste Dichte 2004 in Europa [16]) und eine hohe Rate von einzeitigen oder *Ad-hoc*-Interventionen (77 % im Jahr 2005).

Herzchirurgie versus PCI

Die Mortalität infolge notfallmäßiger Bypassoperationen nach fehlgeschlagener PCI zeigt seit 1993 einen stark fluktuierenden Verlauf, erfreulicherweise sind die absoluten Fallzahlen gering, nämlich 10,5 % (2/19) im Jahr 2003, 18,2 % (4/22) im Jahr 2004 und 13,6 % (3/22) im Jahr 2005, es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen 2003 und 2005 (Typ 5). Die Anzahl der elektiven koronaren Revaskularisationsoperationen hat von 2003/2004 auf 2005 von 4020 (inkl. 603 „offpump“) über 3762 (inkl. 291 „offpump“) auf 3443 (inkl. 317 „offpump“) abgenommen, die Anzahl

von Herzklappenoperationen hat von 1988 (596 mit gleichzeitiger koronarer Revaskularisation) über 2217 (684) auf 2376 zugenommen (f.unger@salk.at [17]). Also haben die Operationen an den Kranzgefäßen insgesamt abgenommen, was auch ein internationales Thema ist [15–17]. Passend zur Abnahme der Operationsfrequenz und Zunahme der PCIs findet sich eine hohe Rate der „einzeitigen“ *Ad-hoc*-PCIs in den Jahren 2001–2005 von 78 %/89 %/82 %/85 %/77 % aufsteigend und wieder abfallend ($p \leq 0,001$; Typ 5) und eine Mehrgefäß-PCI-Zunahme von 2001–2005 von 13,5 % auf 18,1 % ($p \leq 0,001$; Typ 5). Die Mehrgefäß-PCI-Rate ist dabei unterschätzt, naturgemäß scheinen einige der Mehrgefäß-PCIs im Register nur als Einzelfälle auf, weil sie zweizeitig oder in mehreren Sitzungen ausgeführt werden.

National gibt es derzeit noch keine Vergleichsmöglichkeit mit der Mortalität nach Bypassoperation, die österreichische PCI- (Sofort-) Mortalität beträgt je nach Definition 0,28–1,12 % (flächendeckend) und nach einem Jahr bis zu 3,5 % (nicht flächendeckend). International berichteten bisher kontrollierte, randomisierte Studien keine Mortalitätsdifferenz zwischen PCI und OP, jedoch fand man im „European Heart Survey“ [27] einen PCI-Benefit gegenüber OP für jene Fälle, die für kontrollierte, randomisierte Studien nicht geeignet waren (3,3 % vs. 6,2 % Mortalität; $p < 0,001$). Dies führte insgesamt im „European Heart Survey“ (nicht flächendeckend) zu einem Mortalitätsbenefit von 2,9 % vs. 5,4 % ($p < 0,001$) ein Jahr nach dem Eingriff für die PCI gegenüber der OP.

■ Diskussion

Ziel und Zweck einer Registratur

Unsere Publikation versteht sich als wissenschaftlicher Beitrag zur Versorgungsforschung und zum Risikomanagement. Ergebnisse solcher Studien können in die Landespolitik und in staatliche Gesetze einfließen. Laut § 15 der neuen staatlichen österreichischen „Qualitätssicherungs-Verordnung 2006“ sind insbesondere Stammdaten von Ärztinnen und Ärzten sowie qualitätsrelevante Daten in einer fertiggestellten Datenbank zu verwenden [28]. Das „Euro Heart Survey“ überprüfte die Qualität der PCI mittels punktueller Registratur und stellte fest, daß Patienten in randomisierten Studien nicht für die tägliche klinische Routine repräsentativ sind: nur 36 % der „Euro Heart Survey“-Patienten hätten auch in solchen Studien Platz gefunden [27, 29]. Die „Performance“ ist anhaltend ein aktuelles Thema in der Medizin. Zur Verbesserung werden laufend neue Vorschläge eingebracht, „Bezahlung“ ist eine der Möglichkeiten. Grundlage ist in jedem Fall die Messung der Qualität (und Quantität) [30]. J. Wolk, Präsident des ACC, forderte ausgedehnte nationale, respektierte Katheterlaborregister, die „Feedback und Performance“ für individuelle Ärzte und Krankenhäuser messen und vorgeben [31]. Das „CARDS- (Cardiology Audit and Registration Data Standards-) Expert-Committee of the European Society of Cardiology (ESC)“ entwickelte und publizierte im Jahr 2004 Standards für die klinische Kardiologie, inklusive PCI, mit dem Ziel, alle Register Europas (unseres eingeschlossen) zu harmonisieren [20]. Nicht zuletzt sind die europäischen Guidelines auch auf Registerdaten aufgebaut [32].

Das österreichische Register

Vorteile unseres Registers sind die Flächendeckung, 16 Jahre Kontinuität, die Parametertreue, die Unabhängigkeit der Akteure, die überprüften Komplikationsbücher vor Ort, die professionelle statistische Begleitung, die frühzeitige Publikation unter Einbeziehung der gemeinsamen Diskussion mit „Feedback“ inkl. Zuhilfenahme neuer Medien, und nicht zuletzt das Monitoring bzw. Audit. Nachteile sind das Vorliegen ausnahmslos gepoolter Daten, fehlende Daten, retrospektive Daten, Daten ohne longitudinale Nachverfolgung, teils inhomogene Daten mit Unterscheidungen nur im niedrigen Prozentbereich ohne Möglichkeit zur statistischen Diskriminierung und die zunehmende PC-Dokumentation, die weniger gut überprüfbar ist als das Komplikationsbuch. Die Daten sind entweder perfekt anonymisiert oder perfekt transparent, beides gleichzeitig ist nicht möglich. Die Validität unserer Daten, also die statistische Richtigkeit, ist gegeben. Aktuelle Diskussionspunkte sind die Zählweise der DES-Modelle und die Interpretation der Akut-PCI-Definition.

Im Jahr 2005 entstand erstmals bei den DES statistisch eine neue Situation, weil vermehrt unterschiedliche DES-Modelle pro Fall implantiert wurden. Daher entspricht ein DES-Modell nicht, wie bisher, einem DES-Fall. Eine Sofortmaßnahme zur Aufrechterhaltung der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren bestand darin, die DES-Zahl anhand der Patientenfallzahl in Prozent auszudrücken und danach entsprechend in Absolutzahlen anzugeben. Nächstes Jahr wird eine neue Lösung zur Optimierung von Vergleichbarkeit und Zählweise anzustreben sein. Dies ist ein typisches Problembeispiel für Langzeitregister im Rahmen von Innovationen. Ähnlich wie bei den „Bare-metal Stents“ wird es eines Tages derart viele DES-Modelle geben, daß die jährliche Vergleichsweise ohnedies unmöglich werden wird.

Registratur der akuten PCI in Österreich im Rahmen eines Myokardinfarktes (Tab. 5; Abb. 6, 7)

Wir haben uns darauf geeinigt, alle Fälle, die das Routineprogramm unterbrechen, als Akutfälle getrennt von den nichtakuten Fällen zu betrachten. Die Guidelines bezüglich akuter PCI sind im Fluß und es gibt schon seit 2005 Stimmen, die für eine Änderung plädieren [33]. Fragen der Definition und der Guidelines beeinflussen unser Register sehr. Bei NSTEMI ist in der Literatur nach einem Delay von 11,8 Tagen das Resultat so gut wie bei sofortiger PCI [33]. Mit dieser Begründung können viele subakute Fälle von PCI bei NSTEMI als akut bezeichnet werden. Weiters bereitet die Definition des Infarktbeginns in Abhängigkeit vom Schmerzbeginn Probleme in der täglichen Praxis. Eine „Ischämiedauer von < 6 Stunden und das Fehlen von Q-Zacken“ wird daher beispielsweise als neues Kriterium für einen Akutfall moniert. Seit die neue Arbeitsgruppe der ÖKG mittels eines patientenbezogenen Akut-PCI-Registers [21] diese Fragestellungen prospektiv bearbeitet, ist es in der Folge auch zu einer Verbesserung der Datenlage in den vorliegenden retrospektiven Registerdaten gekommen.

Während sich bei der Definition von STEMI vs. NSTEMI auch international Unschärfen finden [34], scheint die Definition des Schocks geregelt [20]. Wir betrachten seit den frühen Tagen der Registratur der Akut-PCI im Jahr 1998 Fälle mit Schock getrennt [8]. In der vorliegenden Publikation beträgt in Österreich im Jahr 2005 die Mortalität bei akuter PCI im Schock 22,8 %, während international 17–82 % Mortalität bei akuter PCI im Schock zitiert werden. Der Bias ist in der Schock- und Mortalitätsdefinition einzelner österreichischer Zentren zu suchen. So war in den Studien [35] die Mortalität bei Patienten, die schon mit Schock eingeliefert worden waren, jeweils höher gegenüber solchen, die den Schock erst verzögert entwickelt hatten (Hospitalmortalität 75 % vs. 56 %; $p < 0,001$ und 24-h-Mortalität 40 % vs. 17 %; $p < 0,001$). Eine Notfallrevaskularisation reduzierte die Hospitalmortalität bei Patienten, die schon mit Schock eingeliefert worden waren (60 % vs. 82 %; $p = 0,001$), ähnlich wie bei jenen, die den Schock erst verzögert entwickelt hatten (46 % vs. 62 %; $p < 0,001$; interaction $p = 0,25$) [35]. Fälle im Schock haben in der Literatur ein 12–33fach höheres PCI-Risiko und mit instabiler AP ein 5–12fach höheres Risiko als ohne diese Entität [36]. Man könnte künftig das Patientenrisiko vorausberechnen und adjustieren, und so dem Vergleich der Zentren untereinander Vorschub leisten [36].

Während die Gesamtmortalität (für akute und nichtakute PCI) in Studienpopulationen meist niedriger ist als in „Real-life“-Registerdaten, ist bei Schockpatienten die PCI-Mortalität in den Studienpopulationen höher, weil bei Registerdaten die Schockdefinition zu einer „Verwässerung“ der (retrospektiven) Einschlusskriterien führen kann [27, 37].

Internationale Vergleiche (Tab. 6; Abb. 8–11)

Internationale Vergleiche basieren, wie international üblich, auf den Ergebnissen der letzten Volkszählung in Österreich (8,121.300 EW im Jahr 2003 [17]). Zu diskutieren wäre, ob die österreichische Zahl von 6,107 Millionen Wahlberechtigten im Jahr 2006 für Vergleiche der Erwachsenenkardiologie nicht besser geeignet wäre.

Zum Vergleich der Mittelwerte österreichischer Parameter [1–14] eignen sich, auch historisch gesehen, die Leistungszahlen der Schweiz [17, 18] und in letzter Zeit auch jene von Sachsen-Anhalt mit 7413 CA und 2262 PCI pro Million Einwohner [17]. Zum „Benchmarking“ ist der Bericht der europäischen Länder geeignet [15, 16, 19]. Die US-amerikanischen Leistungszahlen [36] sind jenen der Bundesrepublik Deutschland ähnlich. Zu beachten ist, daß der Großteil der Vergleichszahlen nicht die gleiche Aktualität aufweist wie die österreichischen Daten, die zudem flächendeckend erhoben worden sind, und daß bei Komplikationsraten und Mortalitätsziffern diverse Definitionen geltend gemacht werden [36, 37].

Diagnostische Koronarangiographie (CA; Abb. 8)

Die Leistungszahlen für CA pro Million Einwohner liegen seit dem Jahr 1992 in der Schweiz und in Österreich weitgehend gleichauf, seit 2000 stehen uns auch die deutschen Daten zur Verfügung, seither besteht auch ein Zuwachs auf

Tabelle 6: Vergleich der PCI-Daten Europas 2004 [15, 16] mit jenen Österreichs im Jahr 2005/Comparison of PCI data in Europe 2004 with Austria in 2005

Angaben in %	Europa 2004	Österreich 2005
Mehrfäß-PCI	17	18,1
PCI im akuten Infarkt	20	23,3
„Ad-hoc“-PCI	66	77
PCI-Mortalität	0,5	0,28–1,12*
Notfall-OP post PCI	0,2	0,12
Myokardinfarkt durch PCI	1	0,83

* je nach Definition „akut“ oder „akut plus nichtakut“

höhere Leistungszahlen Österreichs gegenüber der Schweiz. Sachsen-Anhalt, mit 7413 CA pro Million Einwohner, weist als „Schlußlicht“ 2005 eine ähnliche Rate auf wie Österreich [17]. In den restlichen deutschen Bundesländern sieht man deutlich höhere CA-Leistungszahlen (Abb. 8).

PCI (Abb. 9)

Die Leistungszahlen für PCI pro Million Einwohner liegen seit dem Jahr 1992 in der Schweiz höher als in Österreich, seit 2004 stehen uns auch die deutschen Daten zur Verfügung [15–19]. Sachsen-Anhalt, mit 2262 PCI pro Million Einwohner, weist als „Schlußlicht“ 2005 eine ähnliche Rate auf wie Österreich [17]. In den restlichen deutschen Bundesländern sieht man unverändert höhere PCI-Leistungszahlen und einen jährlichen Angleich Österreichs gegenüber der Schweiz (Abb. 9).

Einzeitige oder „Ad-hoc“-PCI (Tab. 6)

Der Anteil der einzeitigen PCIs, oder „Ad-hoc“-PCIs, ist in Österreich seit 1992 ähnlich wie in der Schweiz von ca. 40 % auf über 80 % im Jahr 2004 angestiegen, die europäischen Mittelwerte im Jahr 2004 lagen bei 66 %.

Mehrfäß-PCI (Tab. 6)

Mehrfäß-PCIs in einem Akt wurden im europäischen Mittel 2003 und 2004 mit 17 % aller PCIs angegeben, ähnlich wie in Österreich, wo die Prozentzahlen für die Jahre 2002–2005 von 14,2 % auf 18,1 % angestiegen sind [15–19].

Therapeutische Konsequenz der CA (Effektivitätskriterium)

Sowohl ein hoher Prozentsatz der einzeitigen oder „Ad-hoc“-PCI (Tab. 6) als auch ein hoher Prozentsatz der Mehrgefäß-PCI (Tab. 6) sind ein Effektivitätskriterium. Zu beachten sind Überschneidungen (Beispiel: zunächst einzeitige oder „Ad-hoc“-PCI und in der Folge Mehrgefäß-PCI in weiteren Sitzungen), die sowohl den nationalen als auch den internationalen Vergleich erschweren.

Vergleicht man die Anzahl von koronaren Revaskularisationsoperationen plus PCI als Anteil an den diagnostischen CAs in Prozent als weiteres Effektivitätskriterium, so findet man in der Schweiz seit 1992 einen Anteil zwischen 47 % und 55,7 % mit ansteigender Tendenz bis 2004, im gleichen Jahr lagen die Zahlen für Deutschland bei 44,2 % und für Österreich bei 47,4 %. Zu vermuten ist ein höherer Anteil ausländischer Patienten, die zur OP in die Schweiz reisen. In

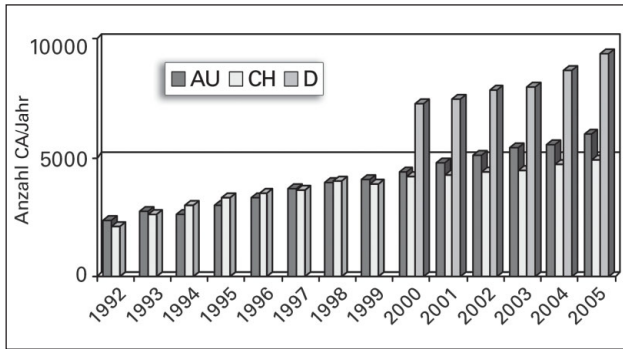


Abbildung 8: Anzahl der diagnostischen Angiographien (CA) pro Million Einwohner (EW) in Österreich (AU; 8,12 Millionen EW) und in der Schweiz (CH; 7,4 Millionen EW) von 1992–2005 sowie in Deutschland (D; 82,5 Millionen EW) von 2000–2005.

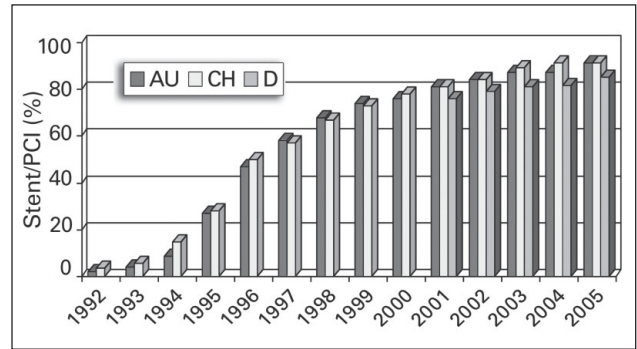


Abbildung 10: Prozentanteil von Stentimplantationen bezogen auf die Anzahl der perkutanen koronaren Interventionen (PCI) in Österreich (AU) von 1992–2005, in der Schweiz (CH) von 1992–2005 sowie in Deutschland (D) von 2001–2005.

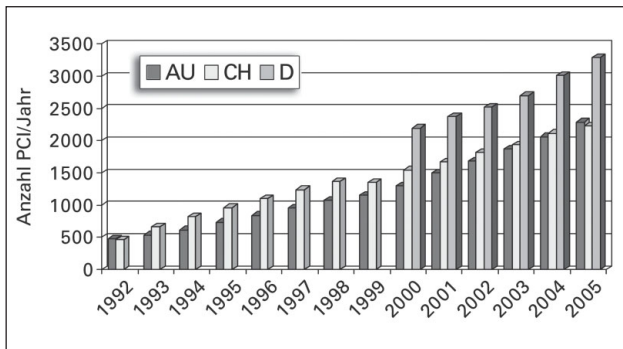


Abbildung 9: Anzahl der perkutanen koronaren Interventionen (PCI) pro Million Einwohner (EW) in Österreich (AU; 8,12 Mio. EW) und in der Schweiz (CH; 7,4 Millionen EW) von 1992–2005, sowie in Deutschland (D; 82,5 Millionen EW) von 2000–2005.

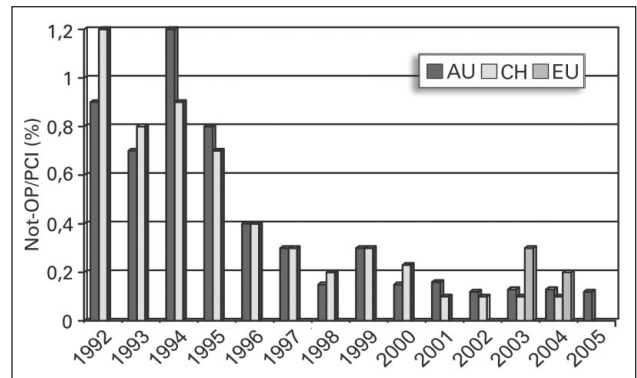


Abbildung 11: Prozentanteil von Notfallmäßigen Bypassoperationen wegen fehlgeschlagener PCI (Not-OP) bezogen auf die Anzahl der perkutanen koronaren Interventionen (PCI) in Österreich (AU) von 1992–2005, in der Schweiz (CH) von 1992–2004, sowie Angabe europäischer Mittelwerte (EU) für 2003 und 2004.

allen Ländern geht bekanntlich der OP-Anteil zugunsten der PCI zurück [15–19].

Mortalität (Tab. 6)

Die Hospitalmortalität (für akute plus nichtakute PCIs) ist in Österreich von 1992–2001 den Schweizer Zahlen sehr ähnlich. Seit Beginn der Akut-PCI ist die internationale Vergleichbarkeit limitiert, weil in Österreich die Mortalität nachweislich für akute plus nichtakute PCIs ausgewiesen ist und dadurch ansteigt. So wurden im Jahr 2003 für Österreich (0,88 %), für die Schweiz (0,7 %) und für Europa (im Mittel 0,6 %) ähnliche Werte, für Deutschland (0,27 %) aber auffallend unterschiedliche Zahlen berichtet [12–14]. Die Hospitalmortalität für nichtakute PCIs ist in Österreich dzt. 0,28 %.

Stenting/Notfall-OP (Abb. 10, 11; Tab. 6)

Gleichzeitig mit der Zunahme des Stenting reduzierte sich die Rate der Notfall-OPs vor allem in den Jahren 1995–1997 in der Schweiz und in Österreich auf nunmehr 0,12 % der PCIs (Abb. 11). Europäische Vergleichswerte für 2003 und 2004 betragen 0,3 % und 0,2 % der PCIs. Die Stenstrate hat sowohl in der Schweiz als auch in Österreich gleichzeitig weitgehend parallel zugenommen auf nunmehr 91 % aller PCIs in beiden Ländern (Abb. 10).

Myokardinfarkte als Komplikation der PCI (Tab. 6)

Die Anzahl und der Prozentsatz der Myokardinfarkte, die als Komplikation der nichtakuten PCIs auftreten, sind nicht nur zwischen den einzelnen Zentren, sondern umso mehr auch international wegen der Definitions- und Erfassungsproble-

me schwer vergleichbar. Während in der Schweiz und in Österreich von 1992–1996 gleichlautende Werte publiziert wurden (1,1–1,9 %), klaffen seither große Differenzen zwischen den Werten der Schweiz (1,4 % 2004), Österreichs (0,83 % 2005), Deutschlands (0,3 % 2004) und dem europäischen Mittelwert (1,0 % 2004). Ein höherer Wert spricht sicherlich eher für eine gute Datenerfassung als für eine schlechte Komplikationsrate.

Akute PCI wegen eines Myokardinfarktes

Von 1992–2004 publizierte die Schweiz jeweils einen leicht höheren Anteil von akuten PCIs gegenüber Österreich, beginnend mit 3,1 % bzw. 1,7 % im Jahr 1992, zuletzt wurden im Jahr 2004 sowohl in der Schweiz als auch im europäischen Mittel 20 % aller PCIs als akut klassifiziert, in Österreich waren es 2004 16 % und 2005 23,2 %. Probleme und Möglichkeiten der Registratur und der internationalen Vergleichbarkeit der akuten PCI im Rahmen eines Myokardinfarktes wurden im vorangegangenen Kapitel diskutiert (Tab. 5; Abb. 6, 7).

GPIIb/IIIa-Rezeptorantagonisten

Die Verwendung von GPIIb/IIIa-Rezeptorantagonisten im Rahmen einer PCI wird in der Schweiz und in Österreich seit 1997 registriert, beginnend mit 7 % bzw. 6,8 % aller PCIs verlief die Entwicklung bis zum Jahr 2003 weitgehend parallel (21 % bzw. 19,2 %). Zuletzt meldete die Schweiz 23 % im Jahr 2004 und Österreich 17,6 % im Jahr 2005.

Drug-eluting Stents (DES)

Seit der Ersteinführung im Jahr 2002 ist die Schweiz, was den Prozentanteil DES/Stent betrifft, Österreich jeweils ein Jahr voraus, beginnend mit 16 % im Jahr 2002 bis zu einem Wert von 66 % im Jahr 2004. Österreich holte auf mit 66,4 % im Jahr 2005 verglichen mit 78 % in der Schweiz im gleichen Jahr. Der europäische Mittelwert (26 %) und der deutsche Wert (28 %) im Jahr 2004 entsprechen den Werten der Schweiz der Jahre 2002–2003. Verantwortlich dafür könnte der größere Anteil an Privatspitälern in der Schweiz sein.

Die zuletzt berichtete erhöhte intermediäre Mortalität nach DES-Implantation nach Monaten und Jahren gibt Anlaß zur Besorgnis. Allerdings beobachteten wir auch schon in der Prä-DES-Ära der Jahre 1989–2002 eine Mortalität nach PCI von 1 % in der ersten Woche, +0,2 % in der 2. und 3. Woche, +0,5 % in der 4.–8. Woche, +1,8 % bis zur Vollendung des ersten Jahres und +3,4 % bis zur Vollendung der 2½ Jahre nach PCI [38]. Renommierete Wissenschaftler halten es für unwahrscheinlich, künftig einen Klasseneffekt innerhalb der DES zu finden, weil eine Unzahl von Variablen bezüglich Stentmodell, Trägersubstanz und Medikamentenbeschichtungen bestehen [39]. Am Prüfstand der nächsten Jahre stehen unter anderem (siehe auch Tab. 3): Sirolimus (Cypher®, Johnson & Johnson), Paclitaxel (Taxus®, Boston Scientific bzw. CoStar®, Conor Medsystem), Zotarolimus (Endeavor®, Medtronic), Everolimus (Xience V®, Abbott) und Tacrolimus (Janus®, Sorin-Biomedica). 5–6 % Rückgang im Verkauf dieser Produkte im Jahr 2006 wurden gemeldet [40]. Als Alternative greift man sogar zurück auf die PCI mit beschichteten Ballons (z. B. Paclitaxel) zur Behandlung der In-stent-Restenose [41].

Ein Spezialfall bleibt auch in Zukunft der Hauptstammstent. Folgende Fragen sind unbeantwortet: Ostium? Schaft? Bifurkation? Technik (T-V-Crusstechnik)? Schlechter linker Ventrikel? Dominanz? Restenose? Akute und späte Thrombose? Antworten auf diese offenen Fragen beim Hauptstammstenting mit und ohne DES durch randomisierte Studien sind leider noch nicht in Aussicht [42].

Punktionsverschlußgeräte

Bei den Punktionsverschlußgeräten begann die Schweiz 1998 mit 19 % aller PCIs, im Jahr 2004 lagen Österreich und die Schweiz gleichauf mit 58,6 % bzw. 57 %. Im Jahr 2005 waren es 65 % aller PCIs in Österreich, die mittels Punktionsverschlußgeräten beendet wurden.

Punktionen vom Arm aus

Punktionen vom Arm aus setzen sich überraschenderweise nicht durch, wären doch die Vorteile aus Patientensicht evident. Beginnend mit 2,3 % aller PCIs in Österreich 1999 fanden sich im Jahr 2004 in Österreich 1,7 % und in der Schweiz 1,3 %, im Jahr 2005 sind es 3,6 % in Österreich.

Fallbelastungen pro Arzt und pro Katheterlabor

Die mittlere Fallbelastung in Österreich mit 236 CA pro CA-Arzt im Jahr 2005 und mit 109 PCI pro PCI-Arzt im Jahr 2005 fluktuierte seit dem Jahr 1998 ohne eindeutige Tendenz in Österreich und in der Schweiz (181 CA pro CA-Arzt 2004 und 132 PCI pro PCI-Arzt 2004), zeigt aber in Österreich über die

Jahre eine gering höhere CA-Fallbelastung und eine niedrigere PCI-Fallbelastung pro Arzt gegenüber der Schweiz.

Die jährliche Fallbelastung pro Zentrum in Österreich zeigt seit 2001 eine Zunahme jener Zentren, die > 1000 CA durchführen (2005; n = 22) und eine Abnahme jener Zentren, die < 1000 CA durchführen (2005; n = 10), nur 3 Zentren führten 2005 < 400 CA durch. In der Schweiz waren es 2004 16 Zentren, die > 1000 CA durchführten, und 10 Zentren, die < 1000 CA durchführten, allerdings führten im Jahr 2004 in der Schweiz 6 Zentren < 400 CA durch.

Die jährliche Fallbelastung bezüglich PCI pro Zentrum in Österreich zeigt seit 2001 eine Zunahme jener Zentren, die > 400 PCI durchführen (2005; n = 21), 6 Zentren führten 2005 < 200 PCI durch. In der Schweiz waren es 2004 17 Zentren, die > 400 PCI durchführten und auch 6 Zentren, die < 200 PCI durchführten. In der Ära der PCI mit systematischem Stenting ist die „Volume-outcome“-Beziehung immer noch ein Thema, Zentren mit > 400 PCI/Jahr werden zumindest in Europa immer noch die besseren Resultate bescheinigt [37, 43]. Nur Zentren mit > 800 PCI im Jahr erfüllen die Kriterien als Ausbildungsstätten laut „Working Group 10 bzw. EAPCI“ der ESC [44], das wären 7 der 32 Zentren (22 %) in Österreich im Jahr 2005. Qualitätskontrolle nach Art „unseres Registers“ wird von der „Working Group 10 bzw. EAPCI“ der ESC geradezu gefordert [44].

Literatur:

- Mühlberger V. Entwicklungsstand der interventionellen Kardiologie in Österreich. Wien Med Wochenschr 1992; 142: 324–30.
- Mühlberger V, Probst P, Pächinger O. Statistical analysis of invasive cardiology for Austria in 1992 as an approach to quality assessment. J Interv Cardiol 1994; 7: 17–24.
- Mühlberger V, Probst P, Mlczoch J, Klein W, Pächinger O, Falk M, Raudaschl G. Qualitätssicherung invasiver interventioneller Kardiologie in Österreich im Kalenderjahr 1993. Perfusion 1994; 7: 344–61.
- Mühlberger V, Klein W, Mlczoch J, Probst P. Qualitätssicherung invasiver und interventioneller Kardiologie in Österreich im Jahr 1994. Z Kardiol 1996; 85: 647–55.
- Mühlberger V, Probst P, Klein W, Mlczoch J. Qualitätssicherung in der invasiven einschließlich interventionellen Kardiologie Österreichs für das Kalenderjahr 1995. Herz 1996; 21: 291–8.
- Mühlberger V, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. Audit of the Austrian national PTCA registry 1992–1996 including monitor visits. Cor Europaeum 1998; 7: 39–47.
- Mühlberger V, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. Interventional cardiology: Audit in Austria in 1998. The National 1997 Registry. Cor Europaeum 1999; 7: 112–27.
- Mühlberger V, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. National Austrian PTCA Registry 1998. J Kardiol 2000; 7: 43–9.
- Mühlberger V, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. Nationales österreichisches PTCA (= PCI)- und Koronarangiographie-Register 1999. J Kardiol 2000; 7: 422–9.
- Mühlberger V, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G. Nationales österreichisches PTCA (= PCI)- und Koronarangiographieregister 2000. J Kardiol 2001; 8: 409–17.
- Mühlberger V, Glogar D, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G, Pächinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2001. J Kardiol 2002; 9: 445–51.
- Mühlberger V, Glogar D, Klein W, Leisch F, Mlczoch J, Probst P, Raudaschl G, Pächinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2002. J Kardiol 2003; 10: 496–502.
- Mühlberger V, Barbieri V, Pächinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2003. J Kardiol 2004; 11: 402–11.
- Mühlberger V, Barbieri V, Pächinger O. Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2004 (mit AUDIT 2004 und 2005). J Kardiol 2006; 13: 1–12.
- Cook S, Togni M, Walpoth N, Maier W, Mühlberger V, Legrand V, Milicic D, Zambartas C, Zelizko M, Madsen JK, van Buuren F, López-Palop R, Peeba M, Koskenkorva J, Lablanche JM, Lazaris I, Géza F, Eijolfsson K, Kearney P, Piscione F, Erglis A, Navickas R, Bessel J, Channam R, Koch K, Kosenkorva JL, Deleanu D, Melberg T, Witkowski A, Pereira H, Reho I, Fridrich V, Zorman D, Nilsson T, Oezmen F, Ludman P, Meier B; Working Group on Interventional Cardiology (WG 10) of the European Society of Cardiology. Percutaneous coronary interventions in Europe 1992–2003. EuroInterv 2006; 1: 374–9.
- Cook S, Walker A, Hügli O, Togni M, Meier B; Working Group on Interventional Cardiology (WG 10) of the European Society of Cardiology. Percutaneous coronary interventions in Europe: prevalence, numerical estimates and projections based on data up to 2004. Swiss Medical Weekly 2007; in press.
- Brucknerberger E. Herzbericht 2005 mit Transplantationschirurgie; 18. Bericht. Sektorübergreifende Versorgungsanalyse zur Kardiologie und Herzchirurgie in Deutschland. Mit vergleichenden Daten aus Österreich und der Schweiz. Eigenverlag; 2006 (<http://www.brucknerberger.de>).

18. Maeder M, Stauffer JC, Windecker S, Eberli F, Pedrazzini G, Vuillomenet A, Rickli H. Interventional cardiology in Switzerland 2004. *Kardiovaskuläre Medizin* 2006; 9: 213–6.
19. Maier W, Windecker S, Lablanche JM, Mühlberger V, Wijns W, Meier B; Working Group Coronary Circulation of the European Society of Cardiology. The European registry of cardiac catheter interventions 1996. *Eur Heart J* 2001; 22: 373–7.
20. Flynn MR, Barrett C, Cosio FG, Gitt AK, Wallentin L, Kearney P, Lonergan M, Shelley E, Simoons ML. The Cardiology Audit and Registration Data Standards (CARDS). European data standards for clinical cardiology practice. *Eur Heart J* 2005; 26: 308–13.
21. Suessenbacher A, Doerler J, Alber HF, Altenberger J, Christ G, Globits S, Karnik R, Norman G, Unger G, Zenker G, Pachinger O, Weidinger F; Austrian Acute PCI Registry Investigators. Gender-related outcome following PCI for acute coronary syndromes: data from the Austrian Acute PCI Registry. *Eur Heart J* 2005; 26 (Suppl 1): 1–8.
22. Van de Werf F, Ardissino D, Betriu A, Cokkino DV, Falk E, Fox KA, Julian D, Lengyel M, Neumann FJ, Ruzyllo W, Thygesen C, Underwood SR, Vahanian A, Verheugt FW, Wijns W; Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2003; 24: 28–66.
23. Hamm CW. Primär-PCI Definitionen. *Z Kardiol* 2004; 93: 324–41.
24. Wechselberger A. Ausbildung zum Qualitätssicherungsbeauftragten (Verifikator). Innsbruck 8.3.2006, Aussendung der Ärztekammer.
25. Schillinger M, Karnik R, Kerschner K, Unger G, Norman G, Aichinger J, Huber K. Karotisintervention: Positionspapier. *J Kardiol* 2006; 13: 356–63.
26. O'Neill WW. Risk of bleeding after elective percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med* 2006; 355: 1058–60.
27. Hordijk-Trion M, Lenzen M, Wijns W, de Jaegere P, Simoons ML, Scholte op Reimer WJM, Bertrand ME, Mercado N, Boersma E; EHS-CR Investigators. Patients enrolled in coronary intervention trials are not representative of patients in clinical practice: results from the Euro Heart Survey on Coronary Revascularization. *Eur Heart J* 2006; 27: 671–8.
28. Kundmachung: Qualitätssicherungs-Verordnung 2006. *Österr Ärztezeitung* 2006; 3: 66–70.
29. Euro Heart Surveys. ESC Congress, September 2–6, 2006, Barcelona. www.worldcardio2006.org
30. Epstein AM. Paying for performance in the United States and abroad. *N Engl J Med* 2006; 355: 406–8.
31. Wolk J. Quality of care reigns supreme: cardiologists at the helm. *Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1913–5.
32. Silber S, Albertsson P, Avilés FF, Camici PG, Colombo A, Hamm C, Jørgensen E, Marco J, Nordrehaug JE, Ruzyllo W, Urban P, Stone GW, Wijns W. Guidelines for percutaneous coronary interventions: the Task Force for Percutaneous Coronary Interventions of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005; 26: 804–47.
33. Boden WE. Acute coronary syndromes without ST-segment elevation. *New Engl J Med* 2005; 353: 1159–61.
34. Antman EM, Rogers WJ, Van de Werf F, Battler A. Management of acute ST-elevation myocardial infarction in Europe and North America: guidelines versus real life. *European Heart J* 2004; ESC-Congress München 31.8.2004; Main Session; Final programme page 297
35. Jeger RV, Harkness SM, Ramanathan K, Buller CE, Pfisterer ME, Sleeper LA, Hochman JS; SHOCK Investigators. Emergency revascularization in patients with cardiogenic shock on admission: a report from the SHOCK trial and registry. *Eur Heart J* 2006; 27: 664–70.
36. Wu C, Hannan EL, Walford G, Ambrose JA, Holmes DR Jr, King SB 3rd, Clark LT, Katz S, Sharma S, Jones RH. A risk score to predict in-hospital mortality for percutaneous coronary interventions *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 654–60.
37. Spaulding C, Morice MC, Lancelin B, El Haddad S, Lepage E, Bataille S, Tresca JP, Mouranche X, Fosse S, Monchi M, de Vernejoul N; CARDIO-ARIF registry Investigators. Is the volume-outcome relation still an issue in the era of PCI with systematic stenting? Results of the greater Paris area PCI registry. *Eur Heart J* 2006; 27: 1054–65.
38. Mühlberger V, Benzer W, Eber B, Eibl G, Klein W, Klicpera M, Kratzer H, Pfeiffer K, Raudaschl G, Pachinger O. Todesfallanalyse bis zu 3 Jahre nach invasiven kardiologischen Eingriffen in 6 Zentren im Jahr 1998 mit Hilfe eines „record-linkage“ Verfahrens zur „Statistik Österreich“. *J Kardiol* 2003; 10: 541–7.
39. Serruys PW, Kutryk MJB, Ong ATL. Drug therapy: coronary-artery stents. *N Engl J Med* 2006; 354: 483–95.
40. Shuchman M. Trading restenosis for thrombosis? New questions about drug-eluting stents. *New Engl J Med* 2006; 355: 1949–52.
41. Camenzind E. Treatment of in-stent restenosis – back to the future? *N Engl J Med* 2006; 355: 2149–51.
42. Baim DS, Mauri L, Cutlip DC. Drug-eluting stenting for unprotected left main coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 878–81.
43. Smith SC Jr, Feldman TE, Hirshfeld JW Jr, Jacobs AK, Kern MJ, King SB III, Morrison DA, O'Neill WW, Schaff HV, Whitlow PL, Williams DO, Antman EM, Smith SC Jr, Adams CD, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Halperin JL, Hiratzka LF, Hunt SA, Jacobs AK, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B. ACC/AHA/SCAI 2005 guideline update for percutaneous coronary intervention: a report of the American College of Cardiology/American
- Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/SCAI Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for Percutaneous Coronary Intervention). *J Am Coll Cardiol* 2006; 47: 1–121.
44. DiMario C, DiSciascio G, Dubois-Randé JL, Michels R, Mills P. Curriculum and syllabus for interventional cardiology subspecialty training in Europe. *EuroIntervention* 2006; 2: 31–6.

■ ANHANG: Österreichische Zentren und jeweils Datenverantwortlicher (Zentren mit * Monitorvisite/Audit 2004/2005; # Monitorvisite/Audit 2006)

- 1.* Klagenfurt, Landeskrankenhaus, Innere Medizin II
Prim. Univ.-Prof. DDr. G. Grimm
2. Wien, Universitätsklinik, Kardiologie, Innere Medizin II
Univ.-Prof. Dr. H. Sochor; Univ.-Prof. Dr. P. Probst; Univ.-Prof. Dr. D. Glogar
- 3.# Linz, Krankenhaus der Elisabethinen, Innere Medizin
OA Dr. J. Aichinger
- 4.* Graz, Universitätsklinik, Kardiologie, Innere Medizin
Prof. Dr. H. Brussee
- 5.* Salzburg, Invasive Kardiologie
Dr. G. Heyer
6. Wien, Krankenhaus Hietzing (Lainz), Kardiologie, Innere Medizin
Prim. Univ.-Prof. Dr. J. Mlczoch; Univ.-Doz. Dr. H. Prachar
- 7.# Bad Schallerbach, Sonderkrankenanstalt Rehabilitationszentrum
Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Schmid
- 8.* Graz, LKH Graz-West, Innere Medizin
Departmentleiter OA Dr. W. Weihs, PD Dr. H. W. Schuchlenz
- 9.* Linz, AKH, Innere Medizin I
Prim. Univ.-Prof. Dr. F. Leisch
- 10.* Villach, Innere Medizin
OA Dr. H. Koller
- 11.* Wien, Krankenhaus Rudolfstiftung, Innere Medizin
Prim. Univ.-Prof. Dr. J. Slangy
- 12.* Feldkirch, Landeskrankenhaus, Interventionelle Kardiologie
Prim. Dr. W. Benzer
13. Wien, Hanusch-Krankenhaus, Innere Medizin
Prim. Dr. G. Gaul
14. Wien, Privatklinik Josefstadt, Confraternität, ITC Herzkatheterlabor
Fr. Bohatsch
- 15.* Großgmain, Sonderkrankenanstalt Rehabilitationszentrum
Prim. Univ.-Prof. Dr. A. Gaßner
- 16.* Schwarzach/St. Veit, Innere Medizin
OA Dr. H. Wallner (ab Anfang 2005)
17. Hohegg-Grimmenstein, Sonderkrankenanstalt Rehabilitationszentrum
Prim. Univ.-Prof. Dr. M. Klicpera
- 18.* Salzburg, Landeskrankenhaus, Innere Medizin
Prim. Univ.-Prof. Dr. M. Pichler
19. Bruck an der Mur, LKH, Medizinische Abteilung
Prim. Univ.-Doz. Dr. G. Zenker
- 20.* Wien, Wilhelminenspital, Innere Medizin und Kardiologie
Prim. Univ.-Prof. Dr. K. Huber
- 21.* Linz, Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern, Innere Medizin und Kardiologie
Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Siostrzonek
- 22.* St. Radegund, Sonderkrankenanstalt Rehabilitationszentrum
Prim. Univ.-Doz. Dr. D. Brandt
- 23.* Eisenstadt, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Innere Medizin
Prim. Univ.-Prof. Dr. K. Silberbauer
- 24.* Wels, II. Interne Abteilung mit Kardiologie und Intensivstation, Klinikum Kreuzschwestern Wels
Prim. Univ.-Prof. Dr. B. Eber
25. Krems, Krankenhaus der Stadt Krems, Innere Medizin
Prim. Univ.-Doz. Dr. G. Kronik
26. St. Pölten, Landeskrankenhaus, Innere Medizin
Prim. Univ.-Prof. Dr. H. Mayr
27. Innsbruck, Universitätsklinik, Innere Medizin, Kardiologie
Univ.-Prof. Dr. O. Pachinger
28. Lienz, Bezirkskrankenhaus, Interne Abteilung
Prim. Univ.-Prof. Dr. P. Lechleitner
29. Wien, Donauespital, Innere Medizin
OA Dr. G. Norman
30. Mistelbach, Krankenhaus, Innere Medizin
Prim. Univ.-Doz. Dr. O. Traindl
31. Wiener Neustadt, AKH, II. Interne Abteilung
OA Dr. T. Brunner
32. (Neue) Wiener Privatklinik
Univ.-Prof. Dr. P. Probst (ab Mitte 2005)
33. Mödling, Innere Medizin mit Kardiologie
Prim. Univ.-Doz. Dr. F. X. Roithinger (ab März 2006)
34. Wien, Vienna Heart Center, Rudolfstiftung
OA Dr. T. Brunner (ab 19.11.2006)

ANTWORTFAX

JOURNAL FÜR KARDIOLOGIE

Hiermit bestelle ich

ein Jahresabonnement
(mindestens 6 Ausgaben) zum
Preis von € 60,- (Stand 1.1.2007)
(im Ausland zzgl. Versandkosten)

Name

Anschrift

Datum, Unterschrift

Einsenden oder per Fax an:

Krause & Pachernegg GmbH, Verlag für Medizin und Wirtschaft,
Postfach 21, A-3003 Gablitz, **FAX: +43 (0) 2231 / 612 58-10**

Bücher & CDs
Homepage: www.kup.at/buch_cd.htm

Unsere Sponsoren:

BA**CA** Real Invest

Real Invest Austria.
Der erste österreichische Immobilienfonds.

☎ 01/331 71-9000
oder www.realinvest.at.