

ABSTRACT including 9 TABLES (updated July 2020):

Cardiac catheterization in Austria: Results from the Austrian National Cardiac Catheterization Laboratory Registry (ANCALAR) 2019

V.Mühlberger, L.Kaltenbach, K.Bates, H.Ulmer

on behalf of the Austrian National Cath Lab Registry Providers

Introduction

The Austrian National Catheterization Laboratory Registry ANCALAR is an observational registry that collects data on cardiac catheterization in Austria, annually, generating benchmarks for PCI capable health centres, data has been collected yearly since 1992. New data from 2019 now available describe practice patterns and trends, identify outliers and detect safety signals in cardiac catheterization in Austria using traditional comparisons (pooled data) with Germany and Switzerland. The presentation is also available at <http://iik.i-med.ac.at>

Results and Discussion

In Austria 33 PCI-clinics with a total of 55 Cath Lab tables in 2019 were active and between them in 2019 n= 60,760 diagnostic Coronary Angiographies (CAG) and n= 26,103 Percutaneous Coronary Interventions (PCI) took place. All 33 were contacted, and n=32 centres responded and data of one missing centre were extrapolated to reach a 100 % response like in the years before.

A) Practice Patterns and Trends

In Austria until 2019 and Switzerland until 2018, the absolute numbers of CA are comparable and more or less constant until 2018; Germany including the year 2017 has consistently higher rates of CA and PCI.

Concerning Acute and Non-Acute PCI use in Austria the number of elective cases in 2019 (n=15,349) remained almost identical to more than 10 years ago (n=14,254 cases in 2006) in **elective non-acute PCI**. However, the number of patients undergoing non-routine and/or acute PCI (which interrupt daily planned PCI) is increasing year on year. Furthermore, an increase of complex interventions is evidenced. The number of **ad hoc multivessel PCI** increased from 19.1 (2015) to 22.5 % of all PCI in 2019. There is also an increase of PCI for **left main stents** from 2.0% (2011) to 3.7% (2019) and in bifurcation of **large side branches** from 6.7% (2012) to 12.4% (2017) declining to 10.1% in 2019 with more ad hoc multivessel PCI in 2019 at the same time.

Trends in Puncture Techniques in Austria show that Non-femoral (mostly radial) puncture techniques in diagnostic CA increased in absolute terms to n= 44,081 (2019). In total, 76.8 % of all therapeutic PCI cases are initiated using a Non-femoral approach (58.7 % during 2018). But at the same time the number of “ad hoc” PCIs during diagnostic CA continues to decline (84.4 % in 2014 to 75.5% in 2019) and with additional 6.9 % of those radial PCI

cases requiring a switch from radial to femoral during the procedure in 2019, mostly in acute cases.

A phenomenon evidenced in Austria are cases with intracoronary (IC) devices but without subsequent therapeutic intervention (13.6 % of PCI during 2019 are n= 2,301 cases) such as pressure wire with or without adenosine (**FFR**), IC ultrasound (**IVUS**), or optical coherence tomography (**OCT**) without subsequent therapeutic intervention. These numbers of diagnostics without therapy within Cathlabs do not decrease (13.1% during 2015).

Electrophysiology in Austria continued to increase in 2019 in all 24 performing centres. Electrophysiological Ablations (n=4,431; total) are increasing, of which n=1,935 were for **atrial fibrillation (AF)** and n=291 for **ventricular arrhythmia (VT)**; decreasing compared to n= 396 in 2017). Of the n=2,476 pacemaker implantations within the Cath Labs the "Leadless Pacemaker" (n=151 in 2019) is a real innovation pioneered in 2014 at an Austrian centre spreading worldwide since. Concerning numbers of diagnostic electrophysiology and ablations **per million population** Austria is comparable with the European mean.

Percutaneous Valve Implantations in Austria, e.g. transarterial aortic valve procedures (**TAVI / TAVR**) in all 10 Austrian performing centres in 2019 (n=1,426), as well as in **Mitral Clipping** (n=231) is reported. **For TAVI Austria** increased and Austria place just under the middle range nations in Europe, is increasing year on year in Austria per 1 million inhabitants, and was 160 per million in 2019.

Concerning **defect closure procedures** in Austria like **PFO, PDA, ASD, VSD** during the year 2016 Switzerland was in front with n= 767 cases compared to Austria with n= 218 interventions. Austria coming up in 2019 with n= 368 procedures.

B) Outliers and Safety Signals

Mortality due to acute PCI during cardiogenic shock was reported in 25 – 35% of cases during 2017 -2019 with some fluctuations, numbers are small, however, and within cardiac registries, like ANCALAR, there are several areas in which qualitative issues in definition and reporting make statistical analysis of mortality increasingly complex.

In addition, reduction in the use of Intra – aortic **balloon pumps** and **catheter thrombectomies (Thrombus aspiration)** in Austria started early and has then been protracted compared to Guidelines respective the use continued, also in Glycoprotein IIb/IIIa (**GP**)-**Blocker** in accordance with special indications in 2019. On the other hand balloon pump is replaced by other techniques with left ventricular assist devices (LVAD)

The impact of reported **periprocedural myocardial infarction** and injury (1.0 % during 2017 – 2019) due to elective PCI in Austria is dependent upon the definition use by reporting centres. Emergency surgery in context with PCI or “iatrogenic left main dissection” are rare complications. Neurologic complications are rare as well, but irreversible stroke is still present.

The incidence of local **bleeding** - and the incidence of local puncture -complications is declining during diagnostics and therapy in spite of increasing case load 2018-2019. GP - Blocker (3.6 % of PCI) or **Thrombin Inhibitors** (TI, 0.6 % of PCI) are barely used any more.

C) ANCALAR and international Guidelines

Austria very early reacted to new guidelines and/or to new evidence as shown in the examples for : Glycoprotein IIb/IIIa (GP) -Blocker, Thrombin Inhibitor (TI) , Catheter Thrombectomy (Thrombus aspiration/clot catcher), Intra – aortic balloon pump for PCI.

Austria remains rather hesitant in using new devices and avoids hypes like other countries as shown in the examples for : **Bio(absorbable)Stent, FRR, IVUS, OCT, defect closure.**

In conclusion an independent registry like ANCALAR representing all capable facilities over the years shows special values as a basic instrument for future comparisons especially in case of an unexpectable development like the CoViD -19 Pandemics enabling immediate targeted concise analytics in acute situations as well.

KURZFASSUNG inklusive 9 TABELLEN (Stand Juli 2020)

Herzkathetereingriffe in Österreich: Ergebnisse des Austrian National Cardiac Catheterization Laboratory Registry (ANCALAR) 2019

V.Mühlberger, L.Kaltenbach, K.Bates, H.Ulmer

Im Auftrag der Austrian National Cath Lab Registry Gruppe

Einleitung

Das nationale österreichische Herzkatheter Register „ANCALAR“ dient seit 1992 jährlichen Beobachtungsstudien zur Versorgungsforschung. Gemeldete Herzkatheterdaten aller Österreichischen Zentren werden zu Vergleichszwecken innerhalb des Landes (bench marks) und auf der Basis üblicher Verfahren (pooled data) international vor allem gegenüber der Schweiz und Deutschland verwendet. Für Österreich liegen die aktuellen Daten aus dem Jahr 2019 vor um Tätigkeitsmuster, Entwicklungen, Ausreißer und Sicherheitssignale zu beschreiben. Die Präsentation 2019/2020 ist auch unter <http://iik.i-med.ac.at> ersichtlich.

Ergebnisse und Diskussionen

33 österreichischen PCI- Zentren mit zusammen 55 Kathetertischen sind im Jahr 2019 aktiv und berichten über n= 60.760 diagnostische Koronarangiographien (CAG) und über n= 26.103 perkutane coronare Interventionen (PCI). Alle 33 Zentren wurden kontaktiert und 32 antworteten und die Daten des fehlenden Zentrums wurden extrapoliert um 100% zu erreichen wie in den Vorjahren

A) Tätigkeitsmuster und Entwicklungen

Die absolute Anzahl der CAG pro Million Einwohner in Österreich bis 2019 und in der Schweiz bis 2018 ist weiterhin vergleichbar und blieb zuletzt konstant bis 2018. Deutschland hat bis 2017 höhere Raten von CAG und PCI.

Trends bei akuter und nicht- akuter PCI in Österreich sind bei **elektiver nicht-akuter PCI** mit einer Fallzahl von n=15.349 im Jahr 2019 fast identisch wie vor über 10 Jahren (n=14.254 im Jahr 2006). Jedoch nimmt die Zahl akuter Fälle bzw. von Eingriffen außerhalb der Routinezeit (das geplante Programm wird unterbrochen) von Jahr zu Jahr zu. Neben den akuten nehmen auch die komplexen Eingriffe zu: Die Zahl der ad hoc Mehrgefäß PCI nahm von 19.1% (2015) auf 22.5 % aller PCI im Jahr 2019 zu. Auch die **PCI des linken Hauptstammes** von 2.0% (2011) auf 3.7 % (2019) und in **Bifurkationen großer Seitenäste** nahmen zu, von 6.7% (2012) auf 12.4% (2017) mit leicht abnehmender Tendenz auf 10.1 % im Jahr 2019 bei Bifurkationen, wobei 2019 ja gleichzeitig die **adhoc Mehrgefäß-PCI**, also mehrere Gefäße in einem Akt häufiger wurden.

Trends bei Punktionstechniken in Österreich sind bei **Nicht-femoraler (zumeist radialer) Punktion** im Rahmen der diagnostischen CAG in absoluten Zahlen zunehmend auf n= 44.081 (2019). Insgesamt wurden dann 76,8 % aller therapeutischen PCI Fälle 2019 primär nicht-femoral gestartet (58,7 % im Jahr 2018). **Aber gleichzeitig nimmt laufend über** die Jahre die

Zahl der „ad hoc“ PCI in einem Akt mit der Diagnostik ab (von 84.4 % im Jahr 2014 auf 75,5 % 2019) und es mussten 2019 zusätzliche 6.9 % dieser nicht-femoral gestarteten PCI dann femoral zu Ende geführt werden, was vor allen den akuten PCIs geschuldet ist

Ein bekanntes **Phänomen auch im Jahr 2019** waren die n= 2.301 intracoronar rein diagnostisch eingeführten Gerätschaften ohne dass danach eine therapeutische Intervention erfolgte, nämlich in 13.6 % der PCI in diesen Zentren. In Frage kommen der Druckdraht mit oder ohne Adenosin (**FFR**), der intracoronare Ultraschall (**IVUS**) oder eine optical coherence tomography (**OCT**) ohne folgende PCI. Insgesamt ist diese Zahl der Diagnostik im Katheterlabor ohne Therapie nicht abnehmend (13.1% im Jahr 2015),

Die **Elektrophysiologie in Österreich** nahm kontinuierlich zu, so auch 2019 in den 24 diesbezüglichen Zentren. Elektrophysiologische Ablationen (n= 4.431; insgesamt) nehmen zu, in n= 1.935 Fällen zur Behandlung von Vorhofflimmern (**VHF**) und bei 291 Fällen zur Therapie **ventrikulärer Tachykardien (VT)**, wobei diese Zahl gegenüber dem Jahr 2017 (n= 396) zurückging. Innerhalb der 2.476 Herzschrittmacherimplantationen im Katheterlabor nahm der kabellose "Leadless Pacemaker" mit n=151 Fällen im Jahr 2019 eine Sonderposition ein und verbreitet sich weltweit aus einem Österreichischen Katheterlabor. Bei der Anzahl diagnostischer Elektrophysiologie und Ablationen pro Million Bevölkerung liegt Österreich im Europäischen Mittelfeld.

Zunahmen wurden auch bei **perkutanen Herzklappenimplantationen** gefunden, wie bei der "transarterial aortic valve implantation /replacement (**TAVI / TAVR**) innerhalb aller 10 in Österreich durchführenden Katheterlabore im Jahr 2019 (n=1.426), ebenso wie Zunahmen beim **Mitralklappen Clipping** (n=231). Bei TAVI liegt Österreich unter den Europäischen Ländern im Mittelfeld, zuletzt ansteigend auf 160 Fälle pro Million Einwohner im Jahr 2019.

Bezüglich der **Defektverschlüsse wie PFO, PDA, ASD, VSD** wurden im Jahr 2016 aus der Schweiz 767 Fälle gemeldet verglichen mit Österreich damals 218 Eingriffe zunehmend auf 368 im Jahr 2019 in Österreich

B) Ausreißer und Sicherheitssignale

Im ANCALAR ist **die Mortalität** bei akuter PCI im kardiogenen Schock mit 25 -35 % in den Jahren 2017 – 2019 stark schwankend. In Registerstudien wie auch im ANCALAR unterliegen die Zahlen über Todesfälle diversen Unsicherheiten. Die Reduktion in der Verwendung der **intraaortalen Ballonpumpe** bei PCI begann in Österreich früher als in den Richtlinien angeordnet wird aber als Nischenindikation im Bereich nur spezieller Indikationen in seltenen Fällen auch 2019 beibehalten, bzw. durch andere Techniken der **Kreislaufunterstützung (LVAD)** ersetzt. Das gleiche bezüglich der Reduktion in der Verwendung gilt für die **Kathetherthrombektomie und für Glycoprotein IIb/IIIa (GP) -Blocker** bei PCI.

Myokardinfarkte als Folge einer elektiven PCI in meldenden Zentren in den Jahren 2017 – 2019 wurden mit 1.0 % berechnet. Die "notfallmäßige Herzoperation" oder eine „iatrogene“ Hauptstammdissektion sind seltene Ausnahmen im ANCALAR. Neurologische Komplikationen sind selten, aber auch irreversible ischämische Schlaganfälle treten nach wie vor auf

Die Inzidenz gemeldeter lokaler **Blutungen und/oder Punktionskomplikationen** nimmt bei Diagnostik und Therapie ab trotz Zunahme der Fallzahlen von 2018 auf 2019 und zudem

werden GP -Blocker (3.6 % der PCI), oder Thrombin Inhibitoren (TI, 0.6 % der PCI) 2019 bei PCI kaum mehr eingesetzt.

C) ANCALAR und internationale Richtlinien

Österreich reagiert sehr früh auf neue Richtlinien und/oder auf neue Evidenz bei **GP Blockern, Thrombin Inhibitoren**, bei der intraaortalen **Ballonpumpe** und der **Kathetherthrombektomie** bei PCI

Österreich verhält sich zögerlich bei Neueinführungen oder vermeidet Modetrends anderer Länder wie Beispiele bei **Bio(absorbierbarem)Stent, FFR, IVUS, OCT**, oder **Defektverschlüssen** zeigen.

Schlussfolgerung: Als Basis für die Zukunft ist ein bestehendes flächendeckendes longitudinales Register wie das ANCALAR von besonderem Wert für den Fall des plötzlichen Auftretens nicht vorhersehbarer Imponderabilien wie z.B. der CoViD -19 Pandemie vor allem in der Möglichkeit kurzfristig gezielte Analysen bei neuen Herausforderungen vorzuhalten

TABELLEN / TABLES

Table 1 Cardiac catheter (Cath Lab) structure in Austria 2011–2019.

Tabelle 1 Herzkatheter Struktur in Österreich 2011–2019.

Year	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Number of centres	36	34	34	34	34	34	34	33	33 ^{*)}
Number of tables	49	50	50	52	53	53	54	53	55
Number of physicians for diagnostics	243	261	272	271	291	309	304	313	314
Number of physicians for diagnostics AND PCI	214	222	226	238	250	250	262	268	280

Extended questionnaire of the European Society of Cardiology (ESC).

The number of active physicians may be overrepresented due to multiple appointments

Striking differences are in **bold text**

*) In 2020 n=32 of the n= 33 centres answered the questionnaire for 2019, and for that missing centre data are extrapolated to 100% response according to previous years

Table 2 Indicators (relative percentage %) constructed on Data from Reporting Austrian Cath Labs Only (n), referring to year denominator (%) 2015-2019

Tabelle 2 Indikatoren (relative Prozentsätze %) berechnet aus Daten nur der meldenden Österreichischen Katheter Labore (n). Bezug auf den Jahresnenner (%) 2015-2019

Year	2015	2016	2017	2018	2019
Intracoronary diagnostics but without therapy	13.1 (22)	12.8 (29)	11.9 (27)	10.6 (29) ↓	13.6 (24) ↑
PCI acute	-	37.7 (34)	40.1 (34) ↑	41.0 (33)	41.3 (32)
More than 36 PCI for STEMI per year (centres)	-	(23)	(21)	(21)	(23)
PCI for STEMI n= 36 - 661 (214)					
Range (mean) per centre					
STEMI / PCI	17.2 (33)	18.4 (33)	20.0 (33) ↑	18.5 (33) ↓	19.2 (32) ↑
Diagnostic angiography with radial puncture	-	56.1 (34)	62.02 (33)	64.8 (33) ↑	73.6 (31) ↑
PCI all with radial puncture	-	56.7 (33)	59.3 (32) ↑	58.7 (33) ↓	76.8 (29) ↑
PCI acute with radial puncture	-	60.4 (28)	69.1 (25) ↑	71.6 (25) ↑	73.9 (23) ↑
Crossover to femoral in diagnostic angiography with radial puncture	7.8	7.0 (24)	6.4 (27) ↓	5.8 (26) ↓	5.7 (28)
Crossover to femoral in PCI all with radial puncture	-	9.3 (22)	8.3 (26) ↓	8.3 (26)	6,9 (30) ↓
Crossover to femoral in PCI acute with radial puncture	-	8.1 (20)	5.2 (20) ↓	6.6 (20) ↑	6.9 (22) ↑
Local complication in diagnostic angiography with radial puncture	-	-	0.55 (22)	0.29 (26) ↓	0.21 (21) ↓
Local complication in PCI all with radial puncture	-	-	0.9 (21)	0.65 (26) ↓	0.58 (22) ↓
Local complication in PCI acute with radial puncture	-	-	1.1 (19)	0.35 (21) ↓	0.22 (18) ↓
PCI ad hoc during diagnostic angiography	-	77.4 (31)	75.0 (31) ↓	72.6 (31) ↓	75,5 (29) ↑
PCI in bifurcation of large vessels	-	11.4 (26)	12.4 (23) ↑	10.5 (24) ↓	10,1 (21)
Left main stent	-	3.2 (30)	3.3 (28)	3.9 (31) ↑	3.7 (27)
Multivessel PCI in one session	19.1 (34)	19.9 (33)	20.8 (30) ↑	22.1 (31) ↑	22.5 (29)
Re-stenosis REDO in reporting Centres (% of stent)	4.7	3.7	4.4 (29)	5.2 (25) ↑	4,9 (25)
REDO due to very late chronic thrombus (% of REDO)	15.4	11.0 (26)	9.6 (24) ↓	9.6 (21)	10.5 (22) ↑
Severe bleeding per bleeding in diagnostic angiography	20.5	21.5	23.4 (13) ↑	17.7 (25) ↓	20.9 (24)
Severe bleeding per bleeding in PCI nonacute	18.5	13	21.9 (13)	17.3 (22) ↓	10.6 (17) ↓
Severe bleeding per bleeding in PCI acute	64 (23)	18.5 (23)	15.8 (23) ↓	17.6 (22) ↑	30.0 (18) ↑
Mortality due to cardiogenic shock PCI	-	-	34.7 (20)	34.4 (26)	25.1 (25)
Myocardial infarction post elective PCI	-	1.4 (29)	0.98 (26)	1.0 (26)	0,98 (21)

% = Percentage within the Cath Labs providing data;

(n = Number of Cath Labs providing data, total Cath Labs 2015 -2017 total n= 34 and 2018 total n= 33 and 2019 total n=32)

- = not available

Striking changes from the year before are indicated with directional arrows ↑ (increase) ↓ (decrease) and/or in **bold text**

Table 3 Cardiac catheter diagnostics in Austria 2012–2019 across all reporting centres with available data

Tabelle 3 Herzkatheter Diagnostik in Österreich 2012–2019 in allen berichtenden Zentren mit verfügbaren Daten

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Diagnostic coronary angiography (CA))	53064	54566	56062	54853	56750	56515	55909	60760
Mortality CA overall	76	61	59	61	59	25	27	32
CA without shock due to infarction	7969	7769	9467	9210	9453	9263	9537	9581
Mortality CA without shock	29	23	23	20	27	12	8	13
CA with shock due to infarction	520	434	505	474	429	358	412	417
Mortality CA with shock	27	25	28	19	15	11	14	20
Myocardial infarction as complication	31	28	25	32	32	8	10	5
With new Q-wave	9	9	3	0	0	1	4	1
Defined by Troponin or CK	24	23	6	32	28	4	7	4
Non femoral (radial) approach	12055	18441	20735	27673	31850	34627	35939	44081
Crossover to femoral during procedure	-	-	-	1500	1702	1901	1615	2043
Local radial artery complications					N.A.	112	72	47
Reversible neurological complications	33	41	37	48	37	44	24	28
Irreversible neurological complications	3	13	9	6	10	6	14	11
Vascular peripheral complication	277	309	264	223	192	113	145	118
With Surgery or transfusion	56	41	49	42	28	25	20	18
With local injection of thrombin	77	115	105	75	59	34	64	74
Adverse reactions to contrast media	70	70	86	204	201	N.A.	N.A.	N.A.
Left ventricular angiography	18163	18572	11834	12628	11646	10941	10391	9976
Right Heart Catheterization	3142	3288	3515	3401	3489	3368	3381	3209

Striking differences in **bold text**

“-“ or “N.A.” = Data Not Available

*) In 2020 n=32 of the n= 33 centres answered the questionnaire for 2019, and for that missing centre data are extrapolated to 100% response according to previous years

Table 4 Percutaneous coronary interventions (PCI) and related procedures in Austria 2012–2019; adapted Original questionnaire (2) of the European Society of Cardiology (ESC)

Tabelle 4 Perkutane coronare Interventionen (PCI) und verwandte Verfahren in Österreich 2012–2019; adaptierter Original Fragebogen (2) der European Society of Cardiology (ESC)

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Intracoronary diagnostic device without PCI (cases) eg. FFR,IVUS, OCT	-	-	-	1808	2532	2148	2056	2301
PCI (cases) therapeutic interventions *)	20543	21698	23044	22538	22837	23808	24462	26103
PCI for acute situation OR ongoing infarction	7026	7148	7791	8084	8612	9553	10023	10754 ↑
PCI for ongoing STEMI	3476	3546	3959	3943	4070	4581	4524	4997 ↑
Bifurcation PCI with large sidebranch	989	1081	1175	1454	1922	1920	1626	1561 ↓
Multivessel PCI (in one session)	3231	3094	4309	4300	4519	4478	4809	5015 ↑
PCI during diagnostic study (ad hoc)	17559	16085	18596	16652	16313	16195	16172	17033
Radial/brachial approach (non-femoral) during PCI	4727	6664	9104	9713	12551	13468	13960	18550 ↑
Crossover to femoral during or before PCI	-	-	474	479	794	1017	893	1049
Local radial artery complication		-	-	-	N.A.	77	73	65
Infarction as complication (by any definition)	82	78	80	114	174	122	112	86
Iatrogenic left main artery dissection	18	16	24	20	14	27	21	12
Emergency surgery after PCI and/or CA	19	17	22	19	27	35	22	8 ↓
In-hospital death after PCI	170	185	243	205	239	180	146	118
In-hospital death despite emergency surgery post PCI	1	1	1	1	5	4	3	0
Number of STENT cases:	18577	19995	21008	20646	21257	22417	22537	23683
drug eluting stents (cases) (DES)	15778	17010	19451	19735	20509	21565	22042	23573
drug eluting balloon (DEB) (cases)	723	847	782	937	1169	1090	1188	1190
biodegradable vascular scaffolds (BVS) (aka Biostent)	113	1019	1693	1058	593	112	37	29 ↓
left main stents	402	452	473	522	636	636	836	847
multiple stents (cases)	5360	5668	8021	6680	7496	6933	7160	8711
PCI for in stent restenosis	687	801	617	814	794	782	721	775
PCI due to chronic hyperplasia	329	505	470	559	639	613	434	531
PCI due to very late chronic stent thrombosis	82	102	94	103	71	65	46	70

(cases; n=; pooled analysis).

Striking differences in **bold text**

“-“ or “N.A.“ = Data Not Available

Striking changes from 2018 to 2019 are indicated with directional arrows ↑ (increase) ↓ (decrease)

*) In 2020 n=32 of the n= 33 centres answered the questionnaire for 2019, and for that missing centre data are extrapolated to 100% response according to previous years

Table 5 Percutaneous Cath Lab interventions and related procedures in Austria 2012–2019, “Special techniques”; adapted Original questionnaire (2) of the European Society of Cardiology (ESC)

Tabelle 5 Perkutane Interventionen im Herzkatheterlabor und verwandte Verfahren in Österreich 2012–2019, “Spezielle Techniken”; adaptierter Original Fragebogen (2) der European Society of Cardiology (ESC)

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Rotablator	312	369	418	373	312	300	356	402
Catheter aspiration thrombectomy AT, (Clot catcher / remover)	1848	1799	1606	1317	1077	891	662	594 ↓
Intracoronary pressure registration („fractional flow reserve“ (FFR))	2182	2547	2524	3153	3631	3668	3497	4284
FFR decision with adenosine and/or	-	-	-	N.A.	3220	3164	2104	2113
FFR decision without adenosine (= iFR)	-	-	19	64	411	604	1020	1632 ↑
PCI for chronic total occlusion (CTO)	637	589	559	790	782	808	891	1084 ↑
Intracoronary ultrasound (IVUS)	816	783	711	670	808	755	706	780
Intra-aortic balloon pump during PCI	121	87	82	69	37	53	48	47
Other devices (incl. Impella, protection device e.g.) in PCI	53	22	118	102	18	30	77	84
Platelet glycoprotein IIb/IIIa antagonist	2025	1775	1815	1597	1467	1201	1046	946 ↓
Direct thrombin inhibitor in PCI	1110	1277	1406	858	439	198	91	143 ↑
Optical coherence tomography (OCT)	350	570	503	580	707	638	540	647
Alcohol ablation for septal hypertrophy (PTSMA)	8	14	11	6	13	9	10	14

(cases; n=; pooled analysis).

Striking differences in **bold text**

“-“ or “N.A.“ = Data Not Available

Striking changes from 2018 to 2019 are indicated with directional arrows ↑ (increase) ↓ (decrease)

*) In 2020 n=32 of the n= 33 centres answered the questionnaire for 2019, and for that missing centre data are extrapolated to 100% response according to previous years

Table 6 Cardiac catheter interventions in Austria 2012– 2019. Austrian Questionnaire “Non-acute percutaneous coronary interventions PCI”

Tabelle 6 Herzkatheterinterventionen in Österreich 2012– 2019. Österreichischer Fragebogen „Nicht-akute perkutane coronare Interventionen PCI”

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Non-Acute PCI	13517	14550	15253	14454	14225	14255	14439	15349
Mortality PCI non-acute overall	14	15	25	13	26	23	17	8
Myocardial infarction as complication	83	78	80	107	174	101	112	90
With new Q - wave	22	11	8	13	15	5	10	9
Defined by troponin or CK	58	66	55	79	132	93	75	60
Non femoral (radial) approach	3084	4260	5834	5817	5580	6868	6686	8610
Crossover to femoral during procedure	-	-	-	256	366	551	427	552
Local radial artery complications					N.A.	33	17	16
Reversible neurologic complications	19	14	17	7	11	24	13	7
Irreversible neurologic complications	4	4	2	1	1	6	5	3
Vascular peripheral complication	110	123	105	95	225	108	81	49
With Surgery or transfusion	17	32	18	15	25	23	14	5
With local injection of thrombin	24	32	25	23	55	31	29	18
Adverse reactions to contrast media	27	29	30	24	30	N.A.	N.A.	N.A.

(cases; n=; pooled analysis).

Striking differences in **bold text**

“-“ or “N.A.“ = Data Not Available

*) In 2020 n=32 of the n= 33 centres answered the questionnaire for 2019, and for that missing centre data are extrapolated to 100% response according to previous years

Table 7 Cardiac catheter interventions in Austria 2012– 2019. Austrian Questionnaire “Acute percutaneous coronary interventions = PCI in suspected myocardial infarction”

Tabelle 7 Herzkatheterinterventionen in Österreich 2012– 2019. Österreichischer Fragebogen „Akute perkutane coronare Interventionen = PCI bei Verdacht auf Myokardinfarkt”

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Acute PCI (interrupts routine program) (“intention to treat” with PCI)	7026	7148	7791	8084	8612	9553	10023	10754
Mortality acute overall	156	170	218	192	213	157	129	108
PCI acute without shock	6537	6754	7316	7648	7648	7867	7104	7436
Mortality PCI without shock (%)	51	68	70	81	78	56	50	31
PCI acute with shock	489	394	475	436	467	318	364	357
Mortality PCI with shock (%)	96	102	148	111	135	101	79	77
Non femoral (radial) approach	1319	1912	2389	3004	3567	3937	3610	4411
Crossover to femoral during procedure	-	-	-	144	186	145	207	246
Local radial artery complications					N.A.	29	10	6
Reversible neurologic complications	10	7	6	4	5	5	3	1
Irreversible neurologic complications	2	1	1	3	3	2	2	3
Vascular peripheral complication	90	67	62	34	75	62	43	20
With Surgery or transfusion	19	17	10	9	12	9	6	6
With local injection of thrombin	25	13	7	7	13	18	18	4

Acute PCI: PCI in patients that interrupt routine programme (cases; n=: pooled analysis).

Striking differences in **bold text**

“-“ or “N.A.“ = Data Not Available

*) In 2020 n=32 of the n= 33 centres answered the questionnaire for 2019, and for that missing centre data are extrapolated to 100% response according to previous years

Table 8 Percutaneous Cath Lab interventions and related procedures in Austria 2012–2019. Austrian questionnaire “non- coronary or non- cardiac interventions”

Tabelle 8 Perkutane Interventionen im Herzkatheterlabor und verwandte Verfahren in Österreich 2012–2019. Österreichischer Fragebogen „Nicht -coronare und nicht - kardiale Interventionen“

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Renal, iliac or leg artery intervention in Cath lab	559	475	551	593	816	706	464	443
Carotid artery intervention in Cath lab	70	55	52	56	65	49	71	84
Mitral Valvuloplasty	42	-	-	-	-	-	-	-
Mitral Clipping with Implantation	51	62	89	91	123	139	181	231 ↑
Transcatheter aortic valve implantation (TAVI)	432	480	604	668	834	1016	1142	1426 ↑
transapical valve (reporting incomplete)	29	35	26	55	46	133	133	29
transarterial valve	403	445	578	613	788	881	842	992 ↑
PFO/ASD/PDA closure by catheter	193	191	218	217	218	198	311	368 ↑
Renal Denervation (PRD = RND)	151	144	58	29	14	N.A.	N.A.	N.A.
Other valve interventions					13	15	20	39
Left atrial appendix (LAA) closure				N.A.	57	76	58	72
Balloon pulmonary angioplasty (BPA)						N.A.	N.A.	212

(cases; n=; pooled analysis).

Striking differences in **bold text**

“-“ or “N.A.“ = Data Not Available

Striking changes from 2018 to 2019 are indicated with directional arrows ↑ (increase) ↓ (decrease)

*) In 2020 n=32 of the n= 33 centres answered the questionnaire for 2019, and for that missing centre data are extrapolated to 100% response according to previous years

Table 9 Percutaneous Cath Lab interventions and related procedures in Austria 2012–2019. Austrian questionnaire “Diagnostics und Electrophysiology”

Tabelle 9 Perkutane Interventionen im Herzkatheterlabor und verwandte Verfahren in Österreich 2012–2019. Österreichischer Fragebogen “ Diagnostik und Elektrophysiologie“

Year	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Myocardial biopsies	180	226	292	303	340	356	344	319
Diagnostic electrophysiology	3087	3185	3417	3584	3742	3906	4417	5019 ↑
Electrophysiological ablations	3098	3019	3254	3313	3482	3640	3903	4431 ↑
Ablation in atrial fibrillation (reported since 2013 on)	-	142 ^{**})	1162	1238	1285	1514	1783	1935 ↑
Ablation in ventricular rhythm disorders (reported since 2013 on)	-	4 ^{**})	230	249	369	396	289	291
DEVICE-Implantations (Pacemakers)	2109	2198	1932	2061	2102	2143	2300	2476
Leadless Pacemaker	N.A.	4 ^{***})	32	64	84	157	125 ^{**})	151 ^{**})

(cases; n=: pooled analysis).

Striking differences in **bold text**

“-“ or “N.A.“ = Data Not Available

Striking changes from 2018 to 2019 are indicated with directional arrows ↑ (increase) ↓ (decrease)

**) incomplete response

***) worldwide pioneer

*) In 2020 n=32 of the n= 33 centres answered the questionnaire for 2019, and for that missing centre data are extrapolated to 100% response according to previous years