

第74回病診連携委員会

2024年 7月 17日（木） 19時 ～

虚血性心疾患の治療に対する当院の試み

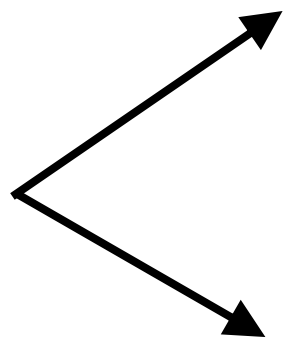
桜橋渡辺未来医療病院 内科・心臓・血管センター

岡村 篤徳

開設 1967年2月1日

桜橋渡辺病院

病床数171床



開設 2024年4月1日

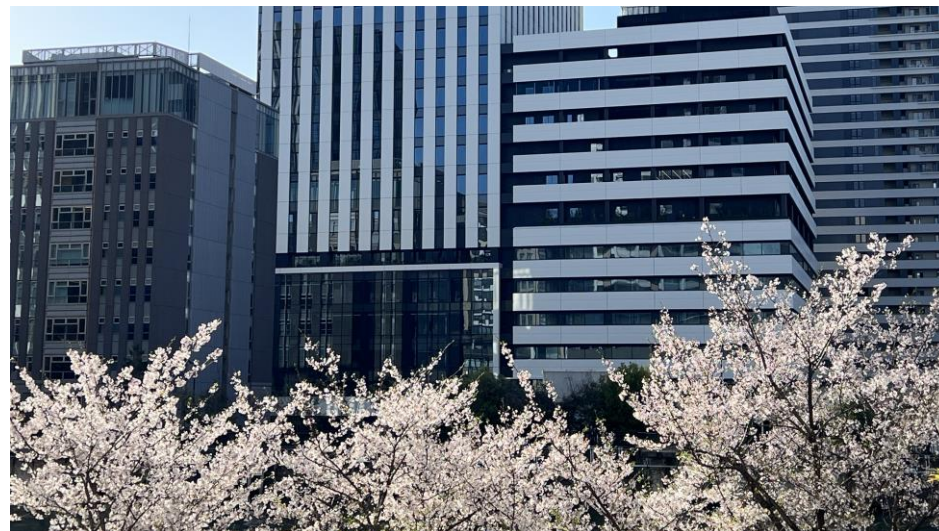
桜橋渡辺リハビリ病院

病床数58床



桜橋渡辺未来医療病院

病床数113床



循環器内科19名
心臓血管外科5名
麻酔科3名

桜橋渡辺未来医療病院

院長
渡辺平太郎



心臓血管外科

副院長
仲村輝也



部長
関谷直純



内科

冠疾患科



副院長
岡村 篤徳

心不全科



副院長
岩永 善高

画像診断科



部長
小山 靖史

不整脈科



部長
田中 宣暁

末梢血管科



医長
住吉 晃典

心臓血管撮影室 4室

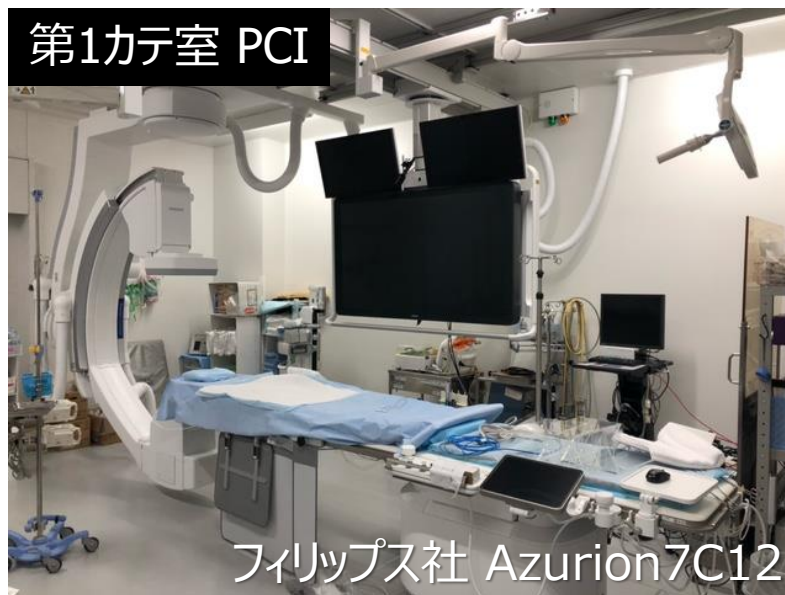
心臓血管撮影室 3室

第1カテ室 (PCI, PPI)

第2カテ室 (PCI, PPI, EPS)

第3カテ室 (EPS)

第1カテ室 PCI



フィリップス社 Azurion7C12

手術室 3室

ハイブリッドカテ1室

ハイブリッドカテ室



フィリップス社 Azurion7 C20 with FlexArm

第3カテ室 EPS



フィリップス社 Azurion7C12



救急外来側から見た第3～1カテ室

桜橋渡辺病院 内科・冠疾患科の治療実績

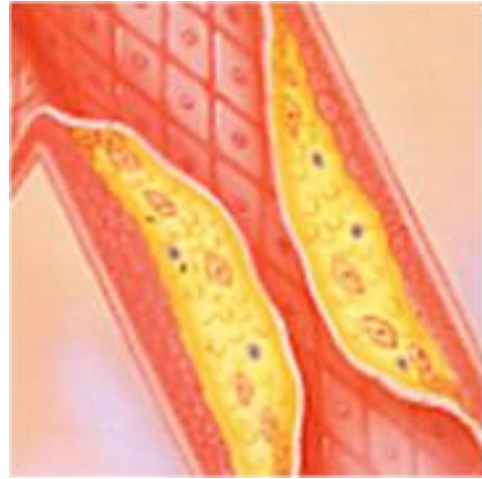
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PCI	932	845	811	858	904	868	897
Rota	108	109	114	142	162	131	123
OAS	0	0	0	3	11	8	13
DCA	17	18	28	52	63	53	67
Shockwave	0	0	0	0	0	0	19
CTO (慢性完全閉塞)	79	83	102	99	116	122	116

当院の虚血治療に対する試み

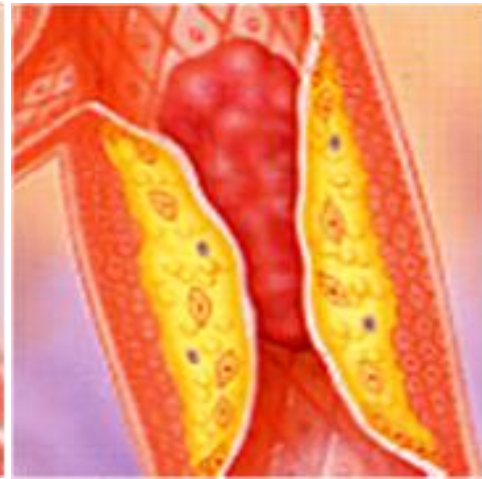
PCI (percutaneous coronary intervention) 治療とは

冠動脈の狭窄・閉塞病にガイドワイヤーを進め、そのワイヤーに載せて各種拡張デバイスを進めて病変を拡張する。

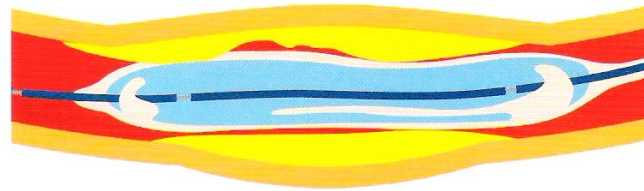
安定狭心症



急性冠症候群



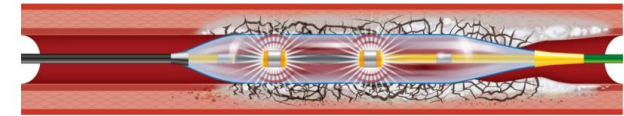
POBA (バルーン拡張術)



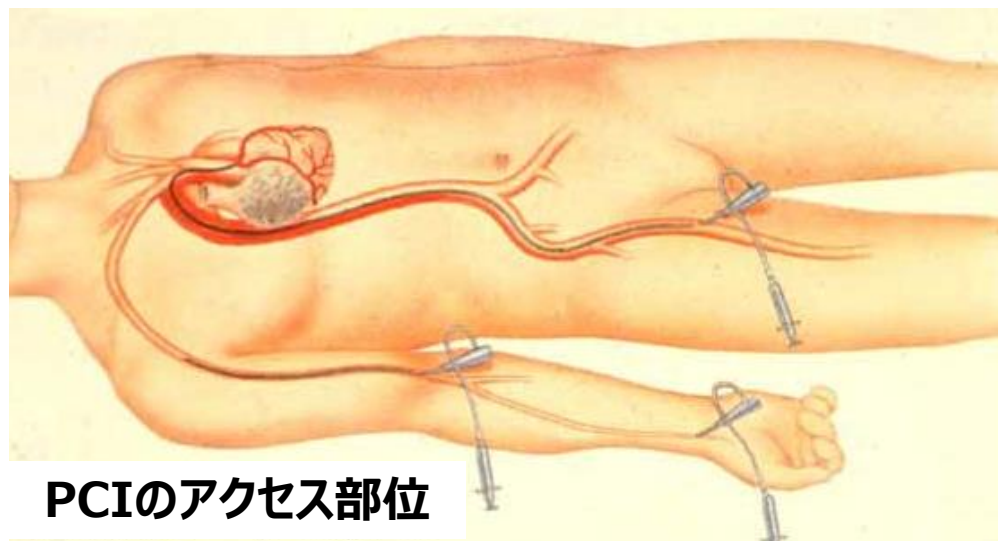
Rotablation/OAS (Diamondback 360)
(高度石灰化病変への高速回転アテレクトミー)



Shockwave (高度石灰化病変への衝撃波)

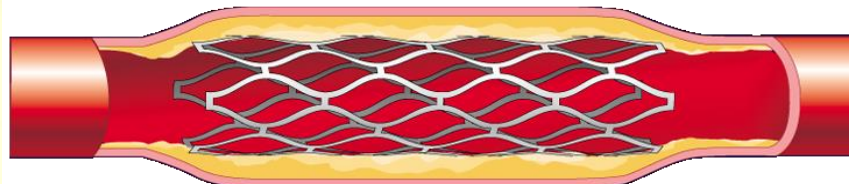


DCA (分岐部病変への方向性粥腫切除術)

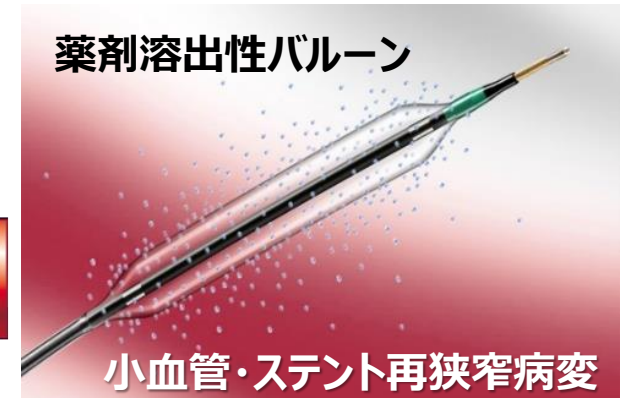


PCIのアクセス部位

至適な薬剤溶出性ステントの留置



薬剤溶出性バルーン



小血管・ステント再狭窄病変

PCI のストラテジー・デバイスの経年的な変化



世界発のPCIは1977年、日本初のPCIは1981年で、桜橋渡辺病院は1984年にPCIを開始

再狭窄の抑制

バルーン (PTCA)	ステント (BMS) (1993年承認)	薬剤溶出性 ステント(DES) (2004年承認)	薬剤溶出性 バルーン(DCB) (2014 年承認)
再狭窄率：約40%	20～30%	5%程度	ステント内再狭窄の治療も10%に低減

高度石灰化病変の治療

ロータブレーター (1998年承認)	ダイヤモンドバック (OAS) (2017年承認)	Shockwave (2022年承認)
-----------------------	------------------------------	------------------------

プラーク切除・回収のデバイス DCA治療

DCA (2014年再承認)

CTO (慢性閉塞性病変)の治療

順行性アプローチ

成功率： 50%

そもそもワイヤーが通過できないと上記カテーテル治療が行えない

IVUSガイド (1990年台後半)	逆行性アプローチ (2006年報告)	Stingray-ADR (2016年承認)
60%	70～90%	

慢性完全閉塞 (CTO) に対する PCI

3ヶ月以上にわたって冠動脈が閉塞している病変

3Dプリンターで製作した冠動脈モデル

桜橋渡辺病院. 小山靖史医師 作成



J. Am. Coll. Cardiol. 29, 1997, 955-963

不成功の理由

- ワイヤーの中膜内への迷入
- 石灰化病変でのワイヤーの不通過



通常ワイヤーは内膜内で出口部まで通過できる

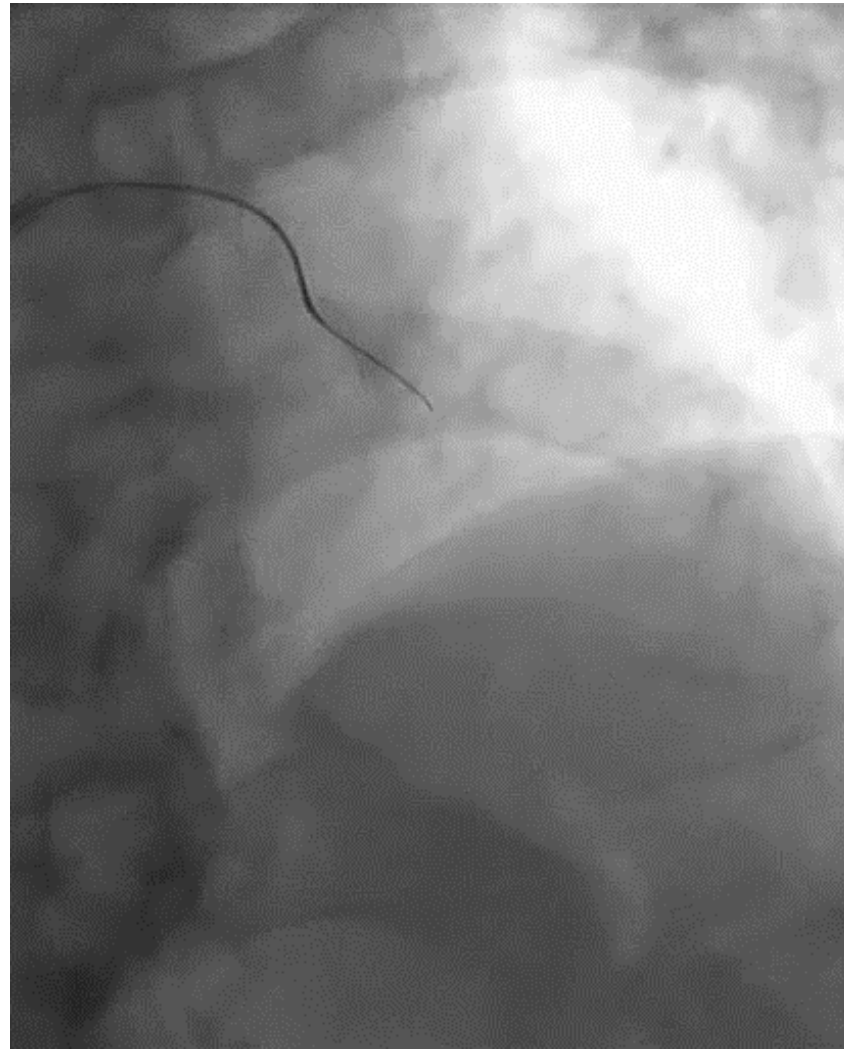
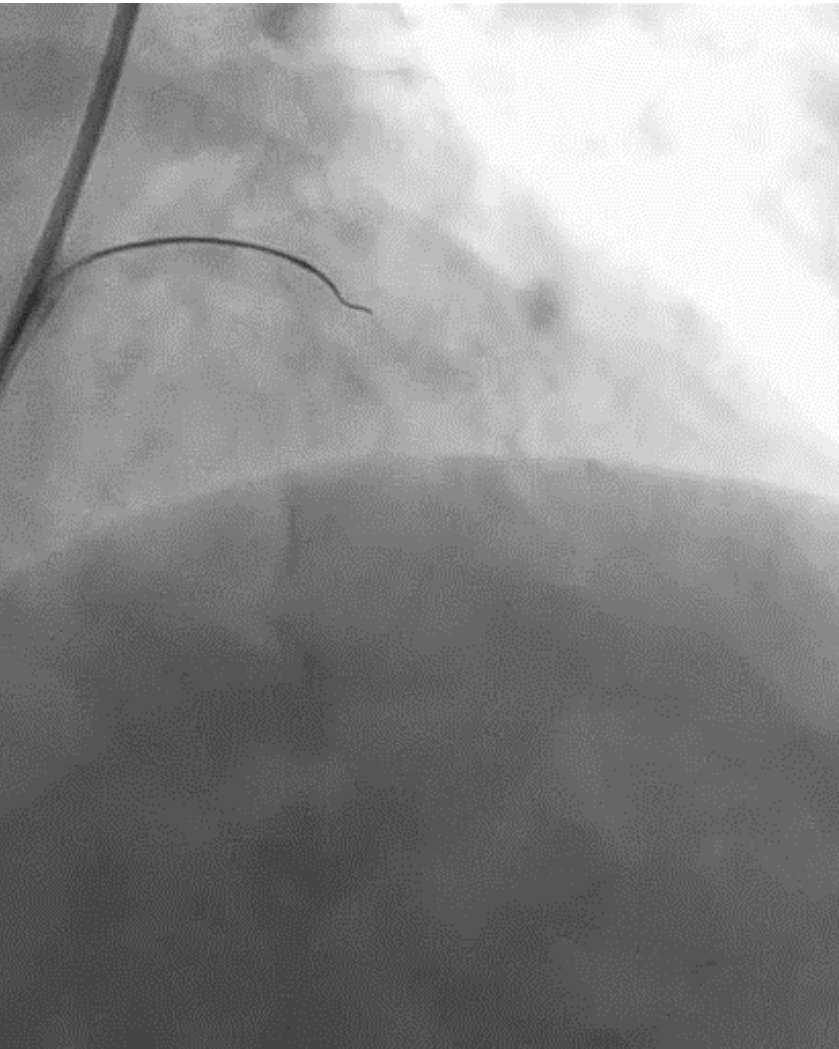
CTO PCI 手技

透視下に、ワイヤーを閉塞部内に通過させて、1～2mm程度の遠位内腔に挿入する手技

Case1:

LAD CTO at another hospital

ワイヤーはCTO出口部位を越えて進む、中膜内に迷入し通過できなかった。

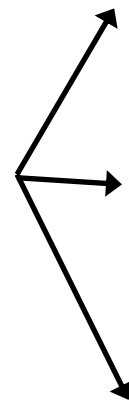


CTO PCIの技術の進化と問題点

AWE（順行性の透視のワイヤー操作）

透視のモニター下での順行性のワイヤー通過

情報量が限られ、感覚を重視した達人技から脱却できない



RWE（逆行性のワイヤー操作、加藤修医師が開発）

側副血行路を介した逆行性でのワイヤー通過
細い側副血行路を通過できることが必要条件

ADR（リエントリー、米国が開発）

Stingrayシステムによる迂回路での順行性のワイヤー通過。
6割の成功率と、迂回部の側枝は閉塞する

IVUS ガイドワイヤリング

IVUS（血管内超音波）イメージ下のアンテのワイヤー操作
CTO部への挿入を意図して開発されておらず成功率6割

2008年頃は、透視の2Dモニターで順行性に探るワイヤー操作（達人技）を行い、通過できなければ、リスクを伴う逆行性アプローチしかなかった。

情報量の多いIVUSをCTOに特化型にして、順行性のワイヤー操作の向上を目指した。

ViewIT Improves Intravascular Ultrasound-Guided Wiring in Coronary Intervention of Chronic Total Occlusion

Atsunori Okamura,* MD, Katsuomi Iwakura, MD, and Kenshi Fujii, MD

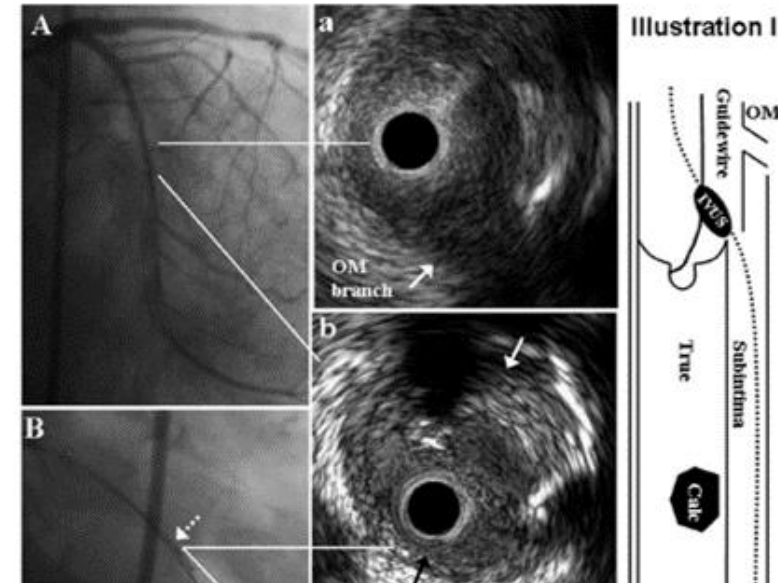
DISCUSSION

IVUS observation from the subintima sometimes helps in placing the second guidewire into the true lumen. However, the presence of the IVUS catheter in a vessel often obstructed manipulation of the second guidewire [4]. ViewIT has the smallest profile imaging window (2.6 Fr) among the commercial

in clinical practice. Use of IVUS, such as ViewIT with a small profile and good surface coating and if possible short distance (around 10 mm) from the tip to the probe will increase the success rate of PCI for CTO lesions.

CTOに特化した小径のshort-tip IVUSの必要性を訴えた

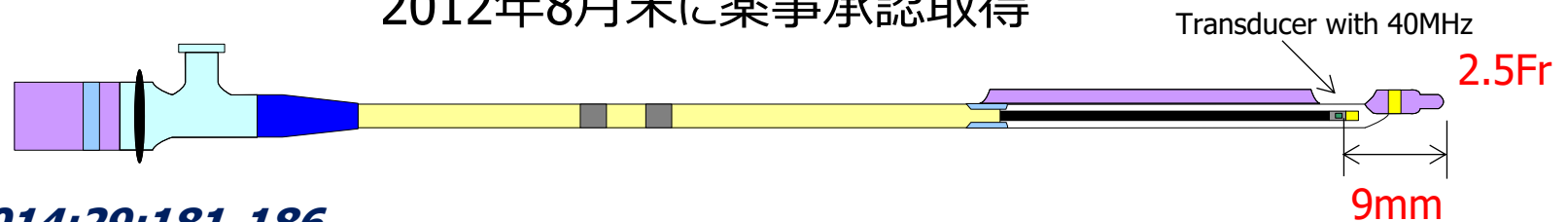
the long distance (50 mm) from a tip to the probe because this part should be inserted into the subintima. A forward looking IVUS may be the optimal



最初のアプローチから4年で
Navifocus WR (Terumo社)

Okamura A. *Cardiovasc Interv Ther.* 2014;29:181-186.

2012年8月末に薬事承認取得



Navifocus WR-IVUSのCTO PCIにより、3Dワイヤリング法の確立を目指した

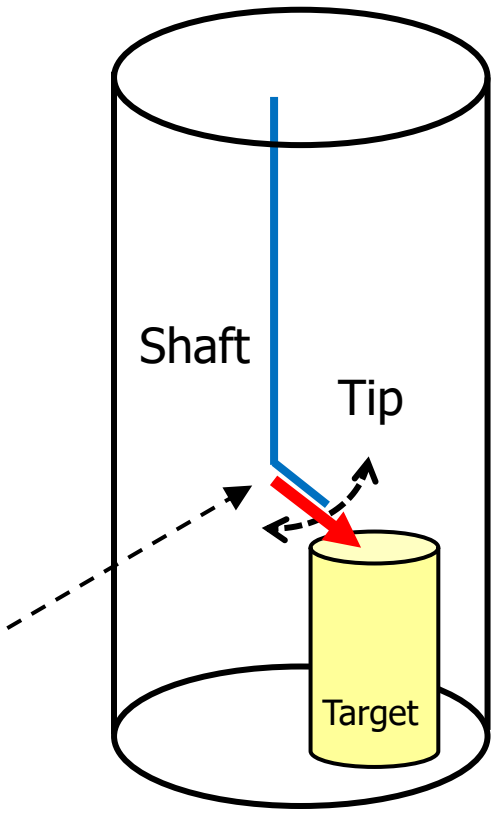
ピボット様の動き

充実したCTO内の組織が理想である。

脆弱なCTO組織、open vesselでは、shaftのブレは生じる。

ピボット様の動き

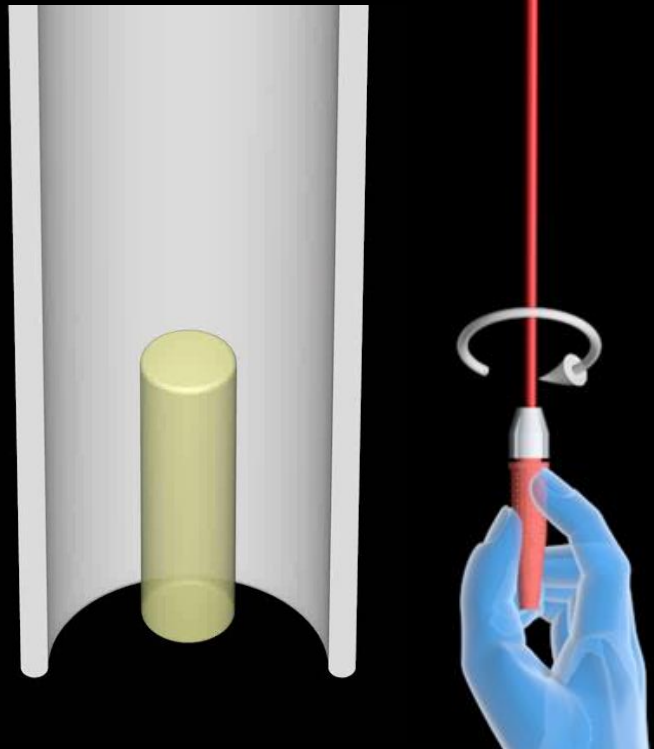
CTO病変



手元から140cm離れたtipをコントロールし

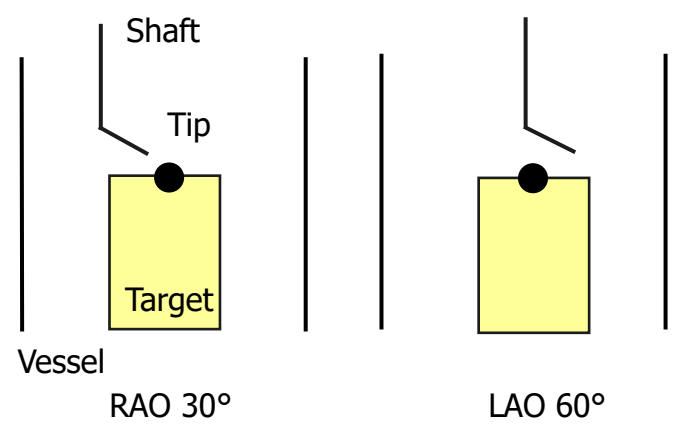


透視/IVUSによる3Dイメージ下に、リアルタイムに正確にtargetを狙う。

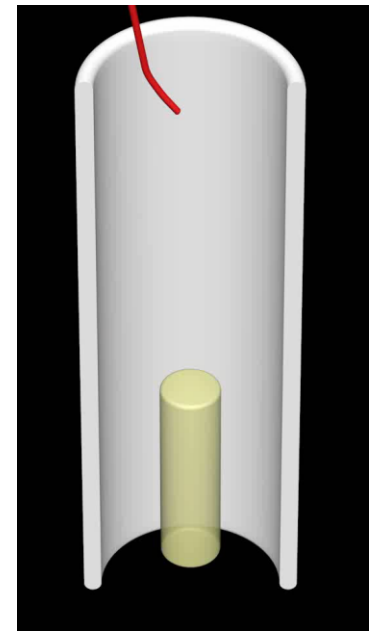


1. 透視・アンギオガイドの 3D ワイヤリング法の確立

Okamura A. Cardiovasc Interv Ther. 2016;31:238-44.
Tanaka T, Okamura A. JACC. Interv. 2019; 12:545-55.

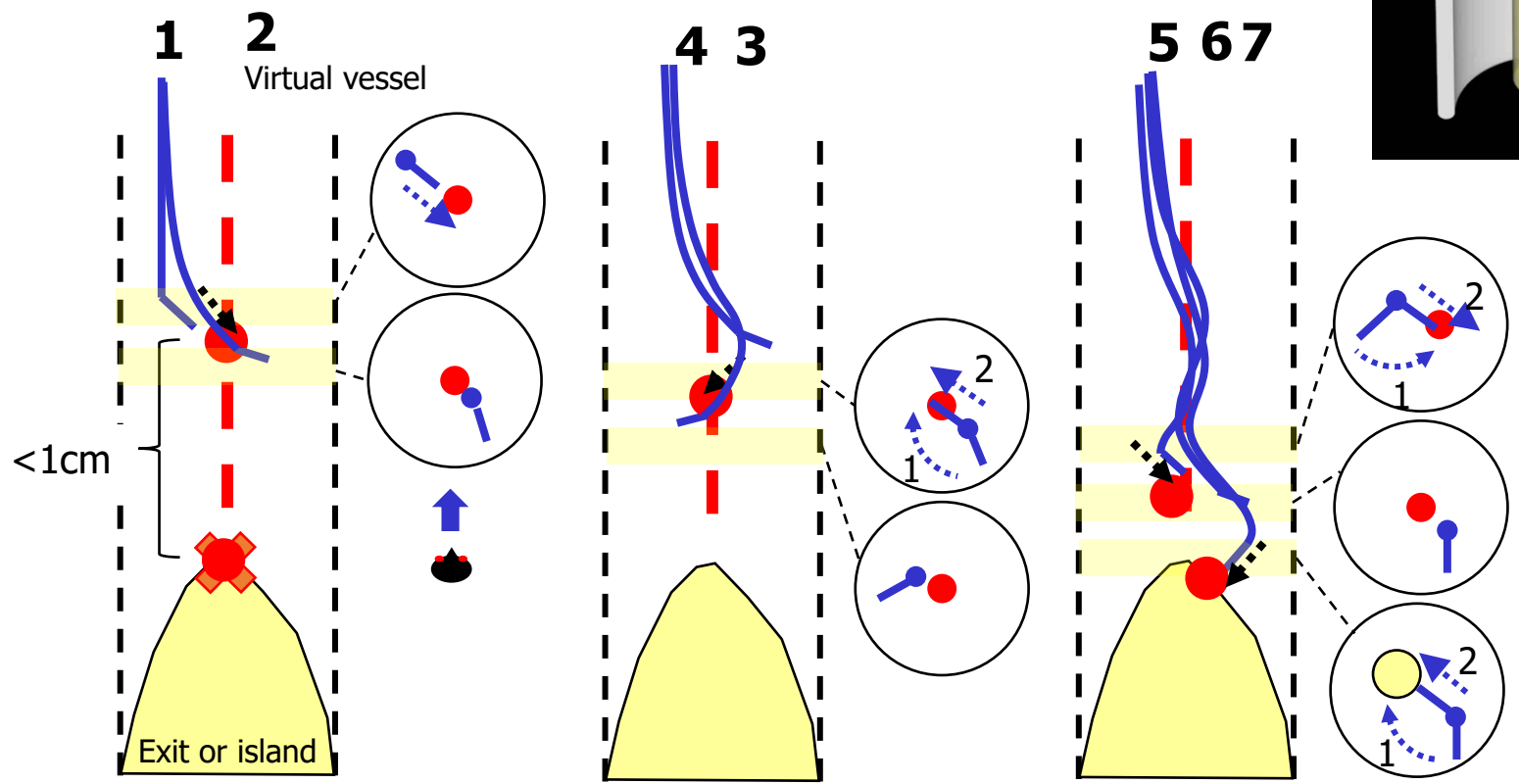
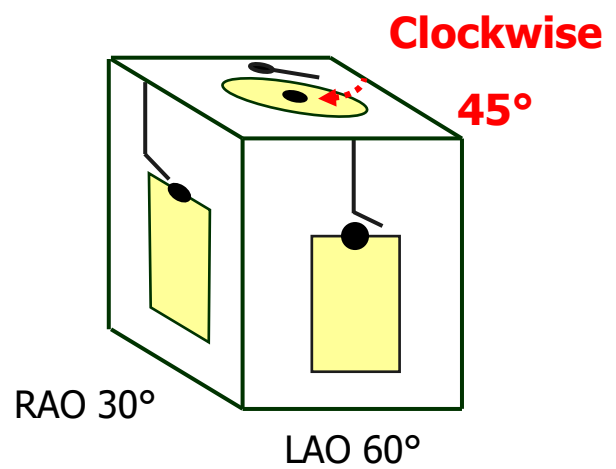


Sequential targetの概念

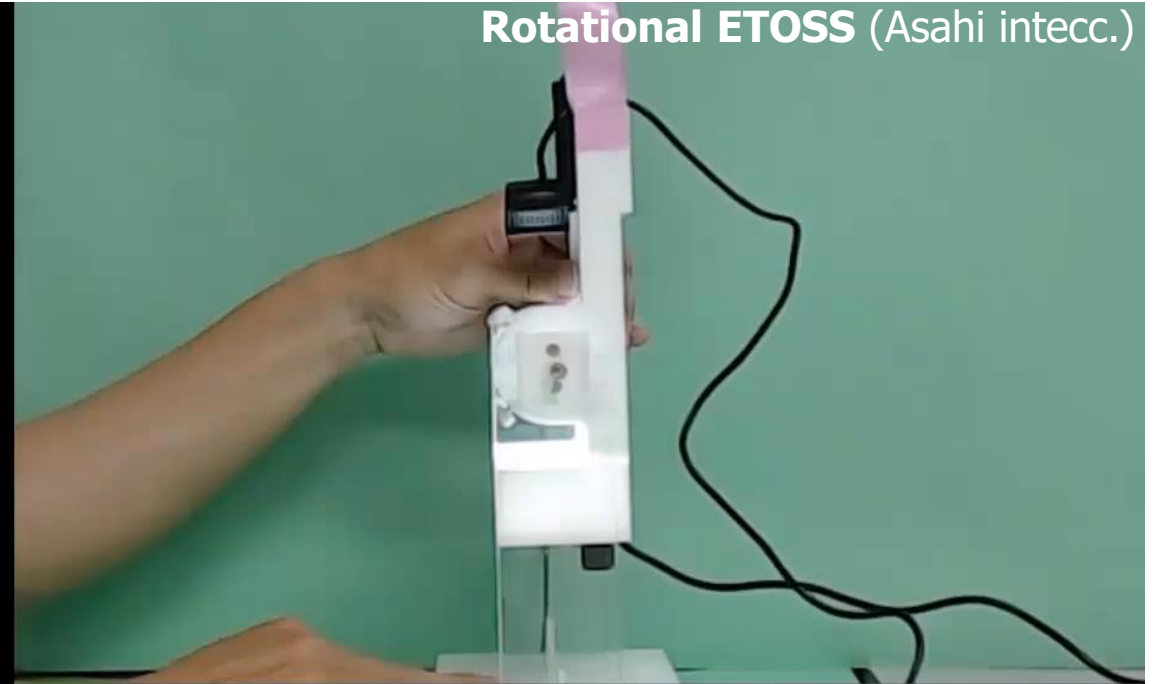
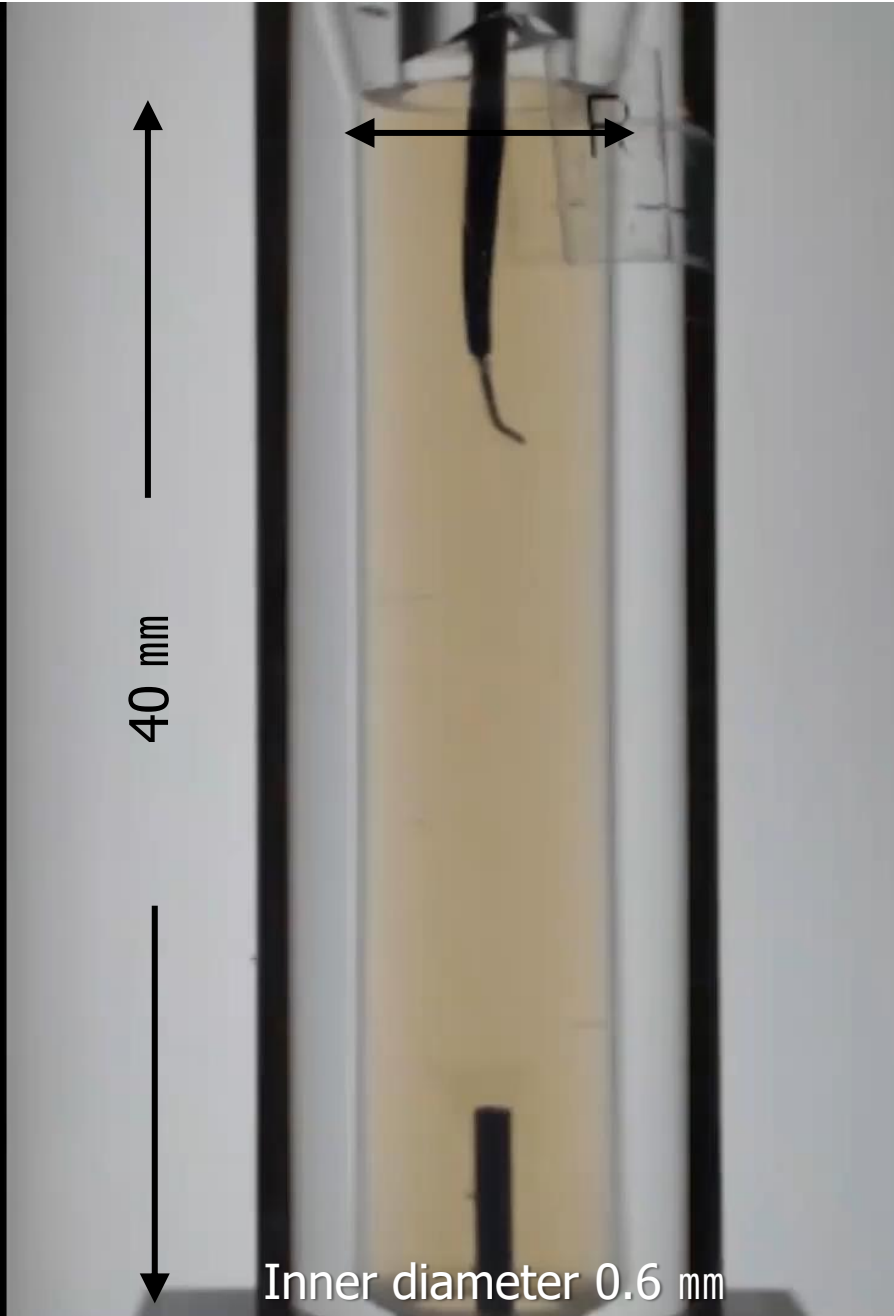


3D imaging rule

頭の中での3Dイメージの構築



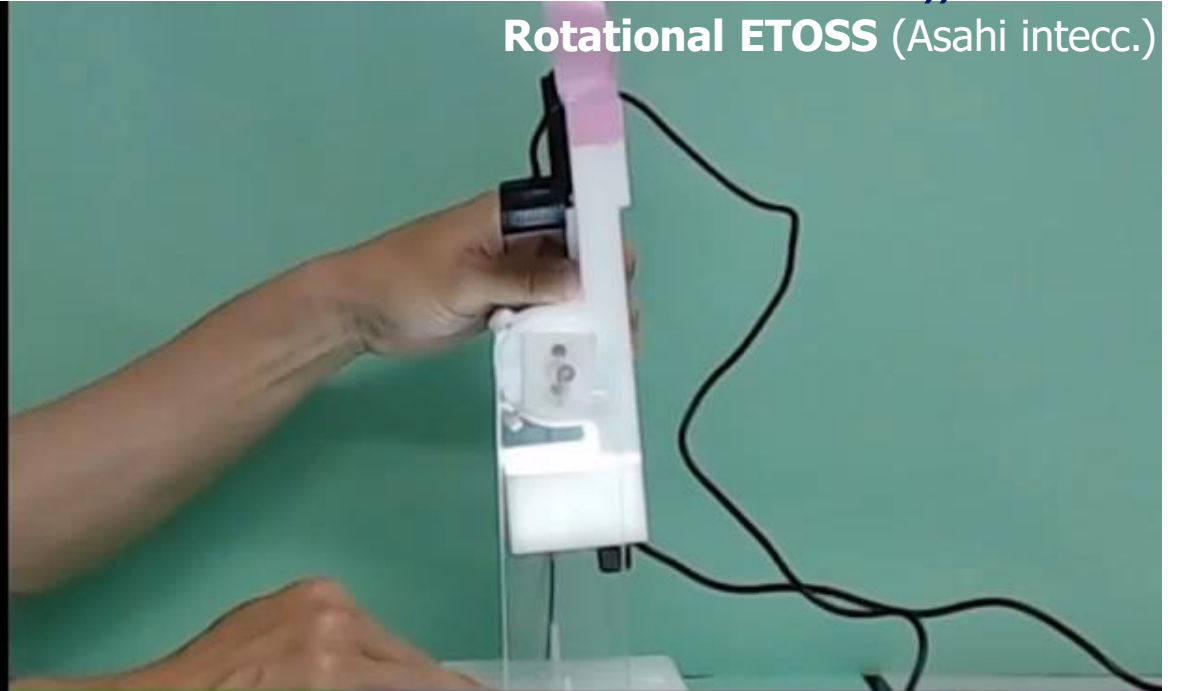
2D wiring with a Conquest-12g (1mm, 45°) supported by a Corsair using the 3D imaging rule



3D wiring with a Conquest-12g (1mm, 45°) supported by a Corsair using the 3D imaging rule

40 mm

Inner diameter 0.6 mm



アンギオ3Dワイリング法の有用性（当院の後向き研究）

Tanaka T, Okamura A.
JACC. Intv. 2019; 12:545-55.

A total of 181 consecutive patients who underwent PCI for CTO in SWH Hospital.
The CTO lesions crossed by only the tapered soft wires with a tip load of ≤ 1 g were excluded.

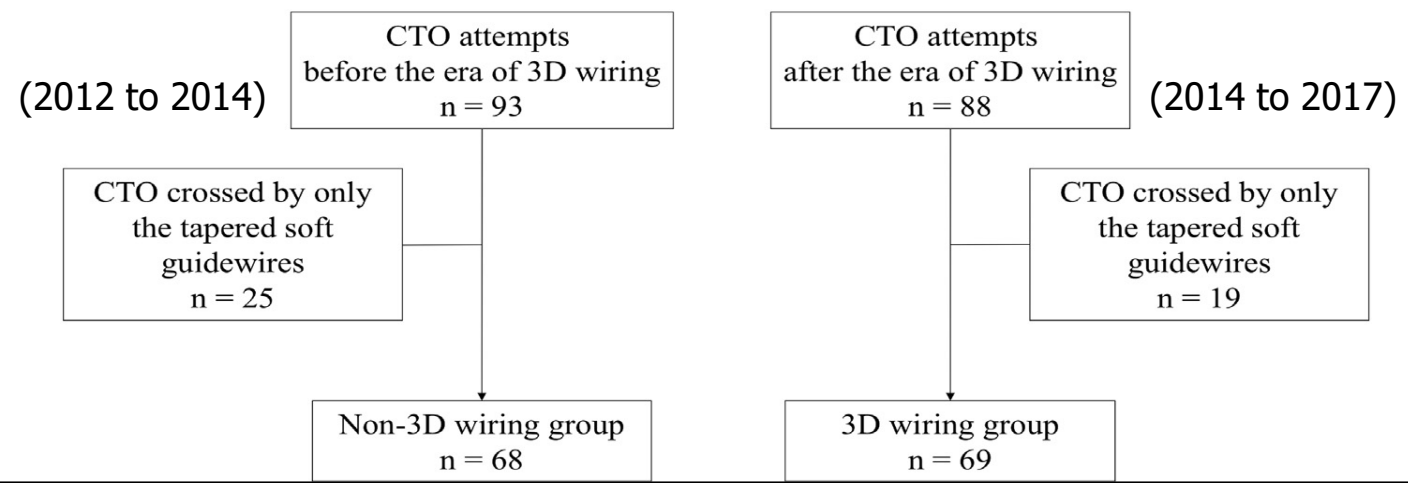


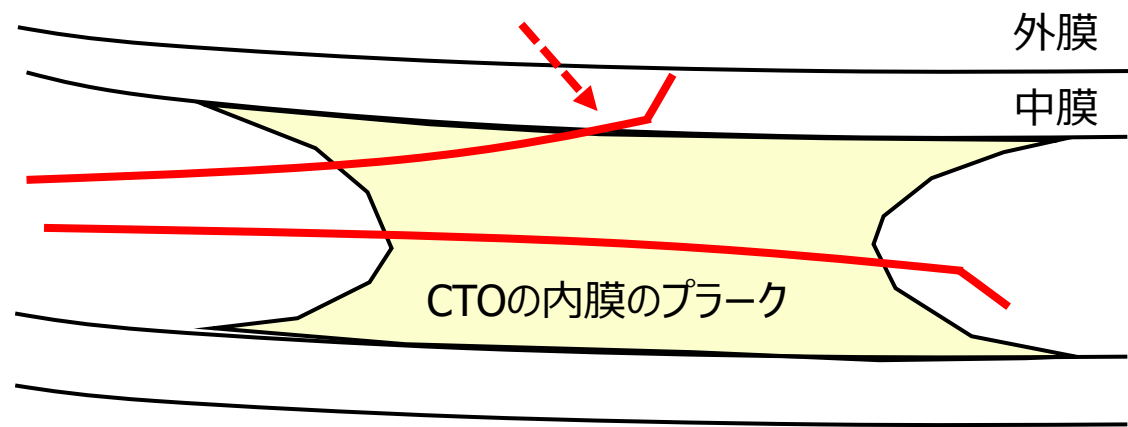
TABLE 2 Procedure Outcomes

	Overall (n = 137)	Non-3D Wiring Group (n = 68)	3D Wiring Group (n = 69)	p Value
The frequency of the parallel wire technique's usage, %	13	19	7	0.047
Number of wires	5.4 ± 1.9	5.7 ± 1.9	5.1 ± 1.8	0.029
Procedure time, min	135 ± 59	140 ± 59	137 ± 70	0.192
Fluoroscopic time, min	77.9 ± 36.1	80 ± 35	74 ± 41	0.164
RAD, mGy	4,393 ± 1,865	4,271 ± 1,950	4,095 ± 1,911	0.565
Contrast dose, ml	195 ± 65.4	205 ± 71	171 ± 70	0.003
Success rate, %	94	90	98	0.027

Values are mean ± SD or n (%) of subjects.
RAD = radiation absorbed dose; other abbreviation as in Table 1.

最初の順行性アプローチで、アンギオの3Dワイリングを行うことで、CTO stiffワイヤーの成功率は、70%に向上した。

不成功の主な理由: ワイヤーの中膜内への迷入



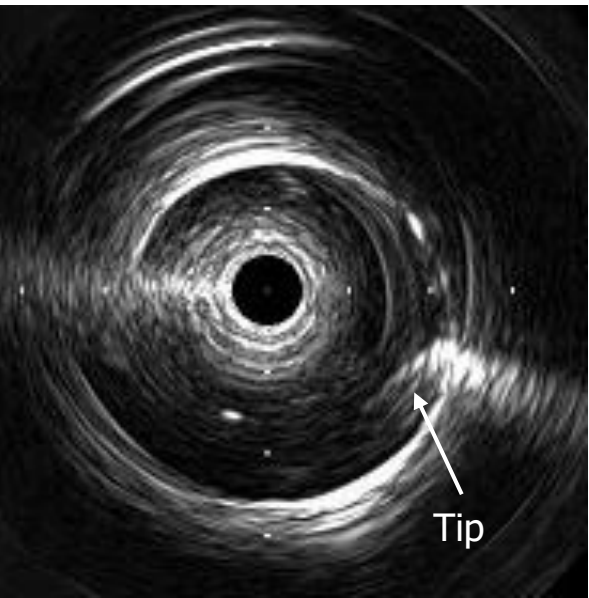
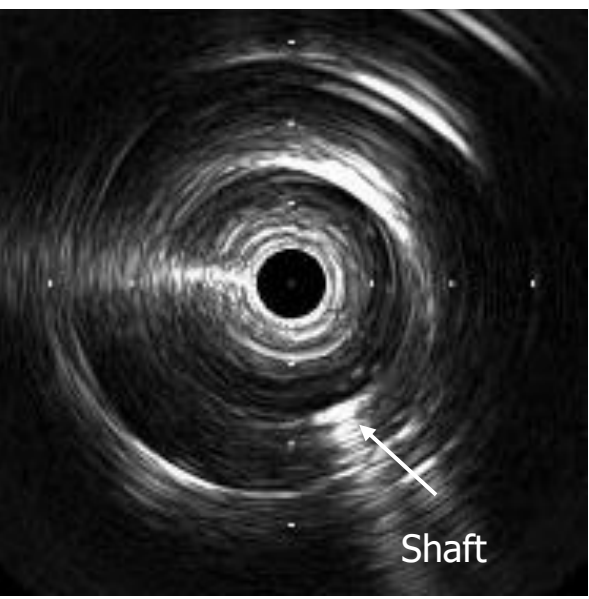
アンギオ 3Dの主な限界点は、偽腔（中膜内）への迷入であり、克服するためにIVUS 3Dに進んだ。

2. IVUSガイドの 3D ワイヤリング法の確立

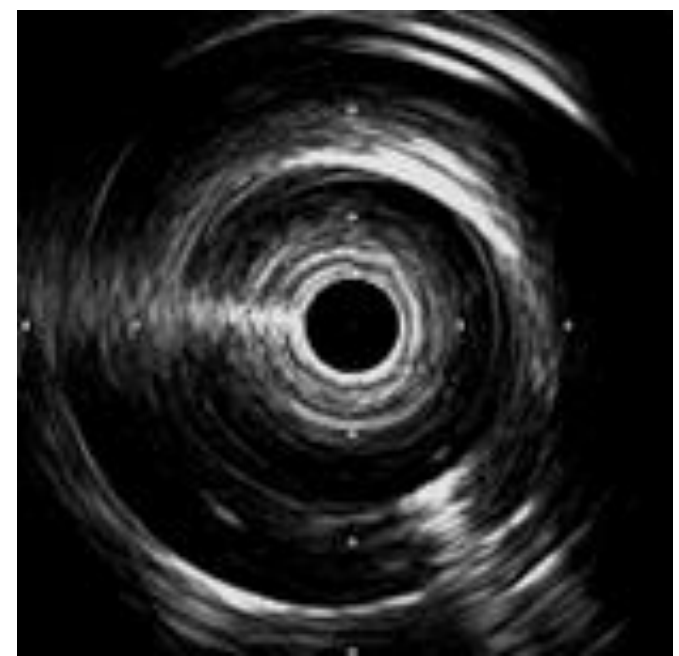
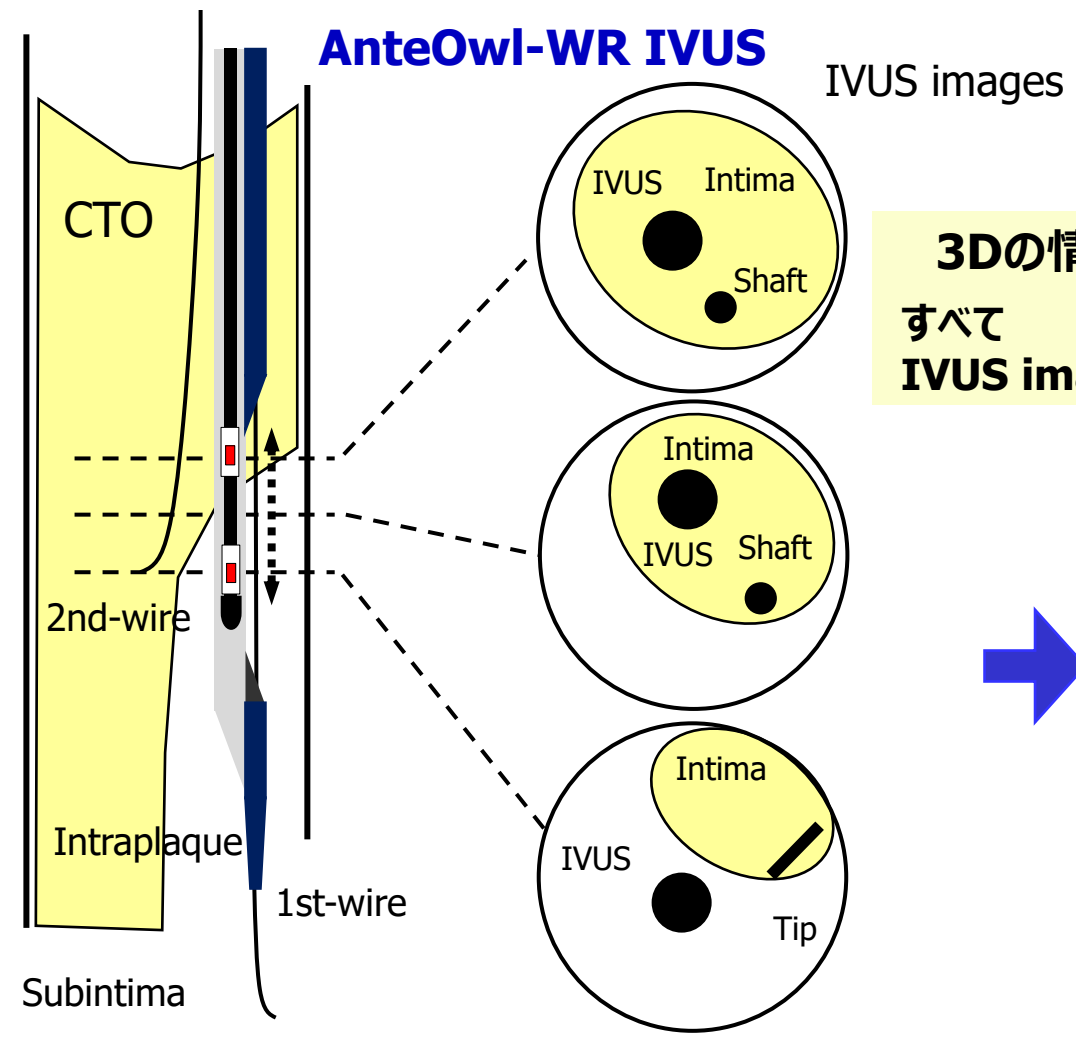
IVUSでワイヤーを見ることは、shaftを見ることであった。

Tipを見れば、tip detection (TD) 法によるdirect visual navigationが可能になる。

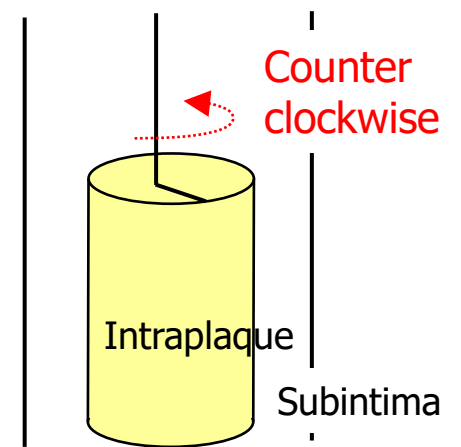
Okamura A. JACC. Interv. 2020;13:67-75.



TD法のために、Navifocusにpull back機能を追加して、AnteOwlにアップグレードした。



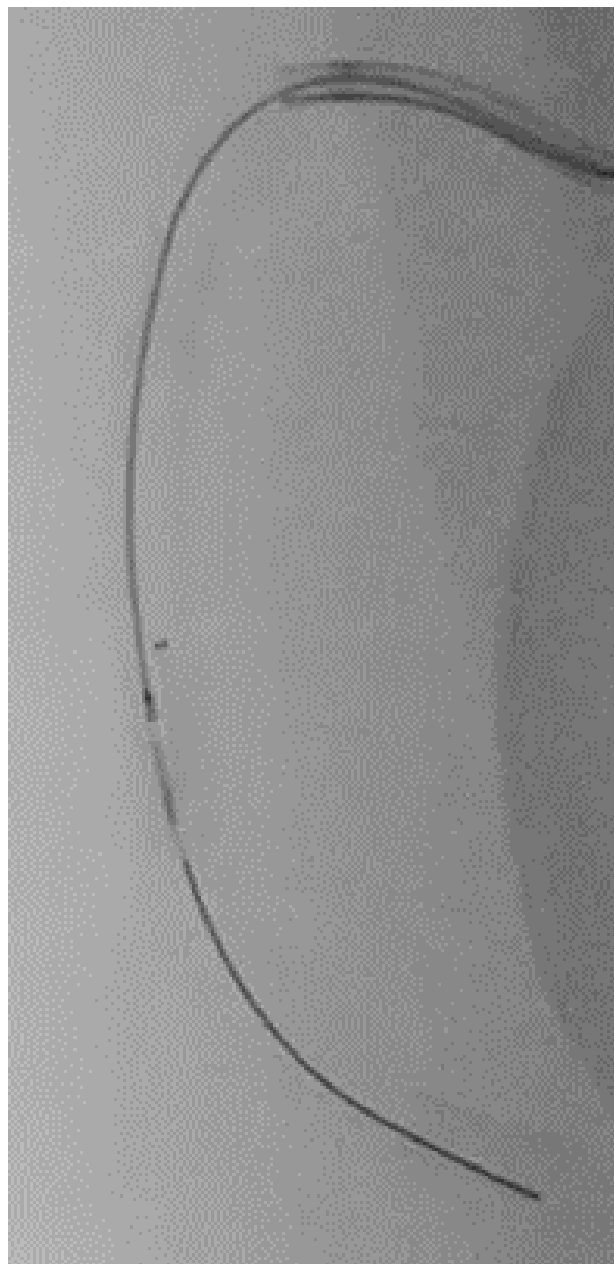
TD 法
見たままに3Dイメージを構築



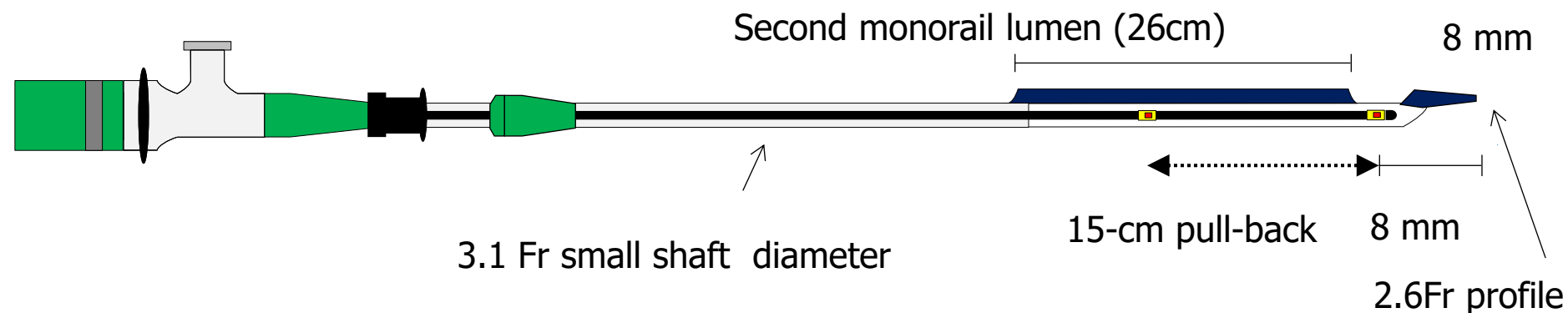
TD法を行うためにAnteOwl WR IVUSを開発

Navifocus WR: Okamura A. Cardiovasc Interv Ther. 2014;29:181-186.

AnteOwl WR: Okamura A. JACC. Intv. 2020;13:67-75.



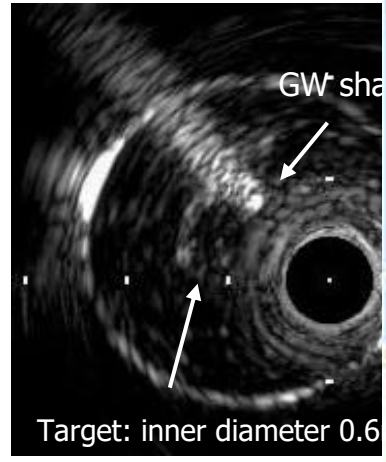
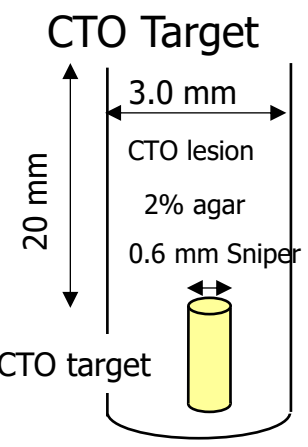
Spec. of IVUS in Japan	Boston OptiCross	Volcano Eagle eye	Terumo AltaView	Terumo Navifocus WR	Terumo AnteOwl WR
Frequency	40MHz	20MHz	40-60MHz	40MHz	40MHz
Profile at imaging window	2.6Fr	3.5Fr	2.6Fr	2.6Fr	2.6Fr
Distance from tip to transducer	20mm	Short tip 10.5/2mm	22mm	Short tip 9mm	Short tip 8mm
Pull back system	+	-	+	-	+



IVUS ガイドの TD-intraplaque tracking

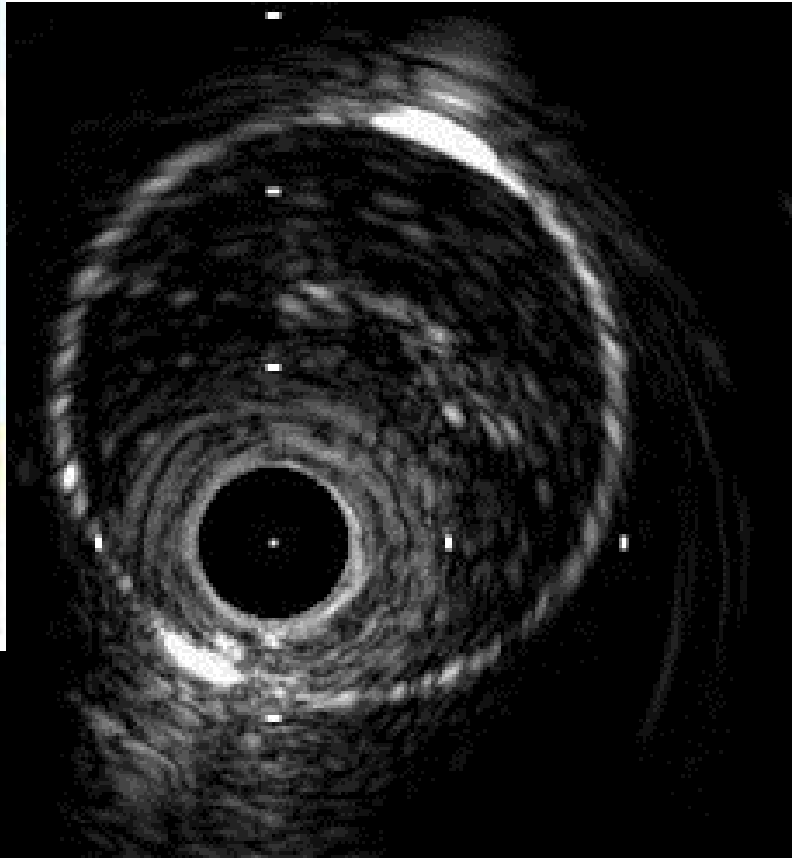
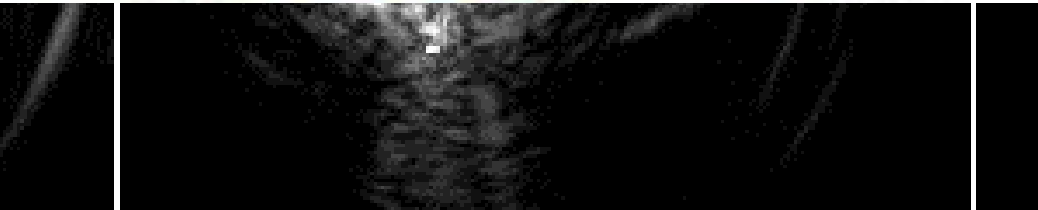
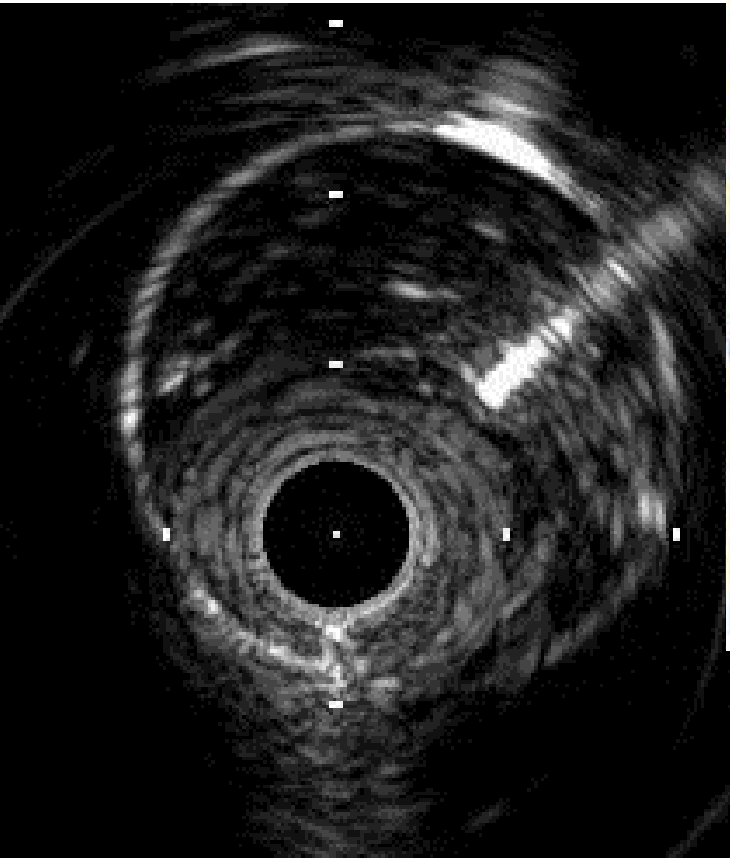
Okamura A. JACC. Intv. 2020;13:67-75.

Google Maps ナビゲーション様の直視下の誘導



Simple and reliable navigation only by IVUS images

TD method



Efficacy of Intravascular Ultrasound-Based 3D Wiring Using the Tip Detection Method for CTO Intervention

Satoshi Suzuki, MD,^a Atsunori Okamura, MD, PhD,^a Hiroyuki Nagai, MD,^a Masato Ishikawa, MD,^b
Satoshi Kameda, MD,^c Kota Tanaka, MD,^a Heitaro Watanabe, MD, PhD,^a Gaku Nakazawa, MD, PhD,^d
Yasushi Sakata, MD, PhD,^c Ichiro Shiojima, MD, PhD^e

Navi-group: 連続171のCTO PCIの内
初期2年間 (2012~14年) Navi-guided wiringの17例

AnteOwl-group: 連続168のCTO PCIの内
初期2年間 (2019~21年) AnteOwl-guided wiringの30例

Values are median (interquartile range) or n (%).

Total cases of IVUS-guided wiring	Navi-group (n =17)	AO-IVUS group (n=30)	P-value
The frequency of use of 8Fr guiding	16 (94)	26 (87)	0.640
Pre-dilatation to advance IVUS catheter			
Corsair's bougie only	6 (35)	17 (57)	
Addition of POBA with a small diameter balloon	11 (65)	11 (37)	0.176
Rotablation	0 (0)	2 (7)	
Microcatheter in IVUS guided wiring			
Corsair	7 (41)	23 (77)	
Finecorss	10 (58)	7 (23)	0.026
IVUS guide wiring time, min	27 [15, 45]	8 [5, 12]	0.002
Total procedure time, min	208 [156, 266]	143 [111, 181]	<0.001
Success rate of IVUS guide wiring, %	59	93	0.007
Success rate throughout the procedure, %	90	98	0.170

TD を使用すれば、IVUS ガイドでもADR ができるのでは: TD-intraplaque tracking の30例の内の2例で、手技の流れでTD-ADR に成功した
Suzuki S, Okamura A. JACC Asia 2023;9:526-30.

Navi-IVUS group

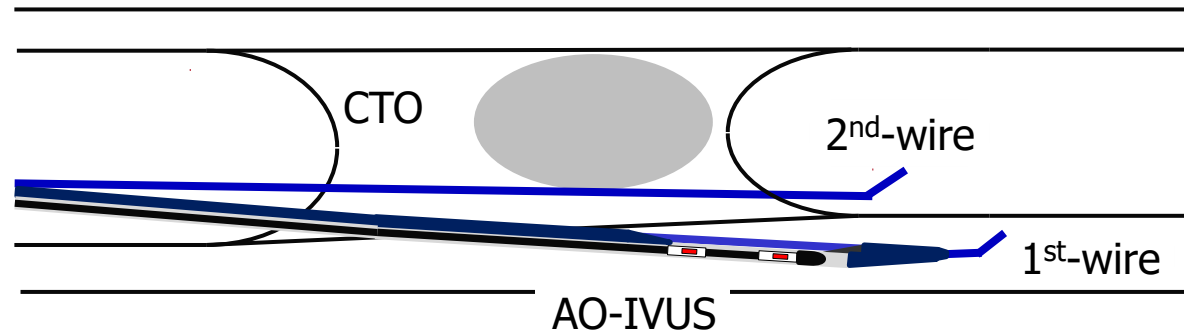
Primary AWE
n = 17

AO-IVUS group

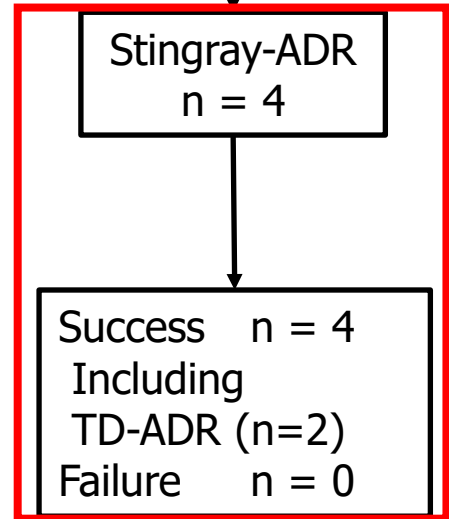
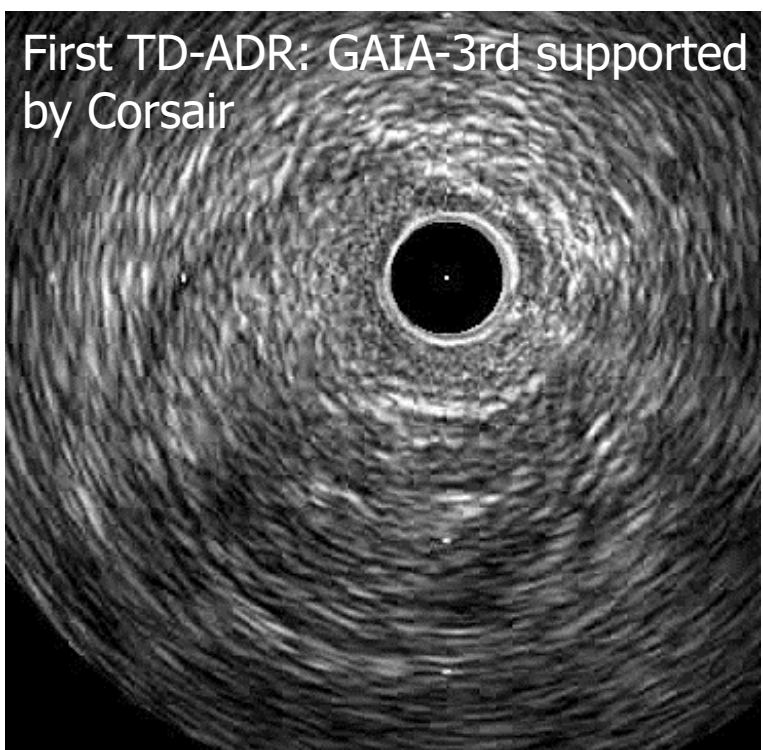
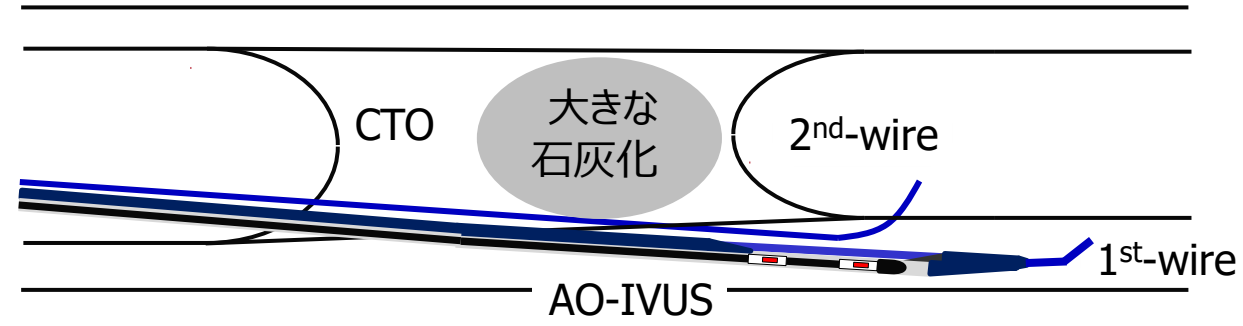
Primary AWE
n = 25

Primary RWE
n = 5

IVUSガイドのTD法: 28例は内膜プラーク内の通過



IVUSガイドのTD法: 2例が意図と反してリエントリー(ADR)ができてしまった

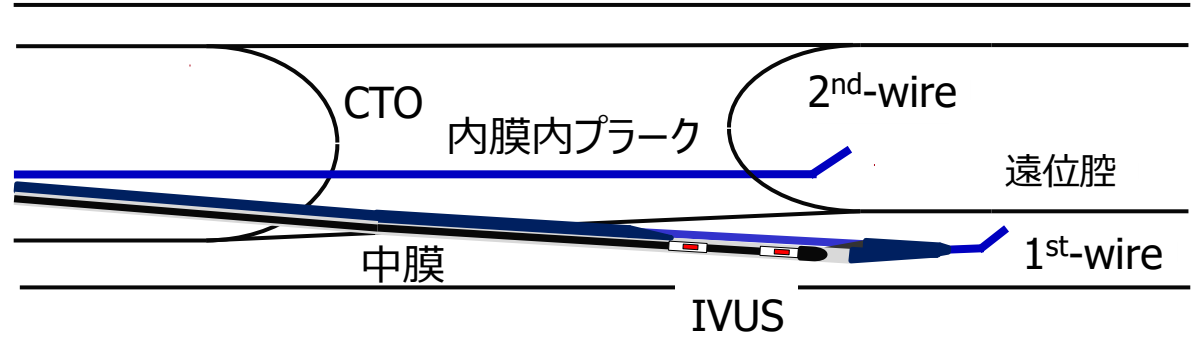


i H. Tanaka K. 22;37:741-2.
(n = 30)

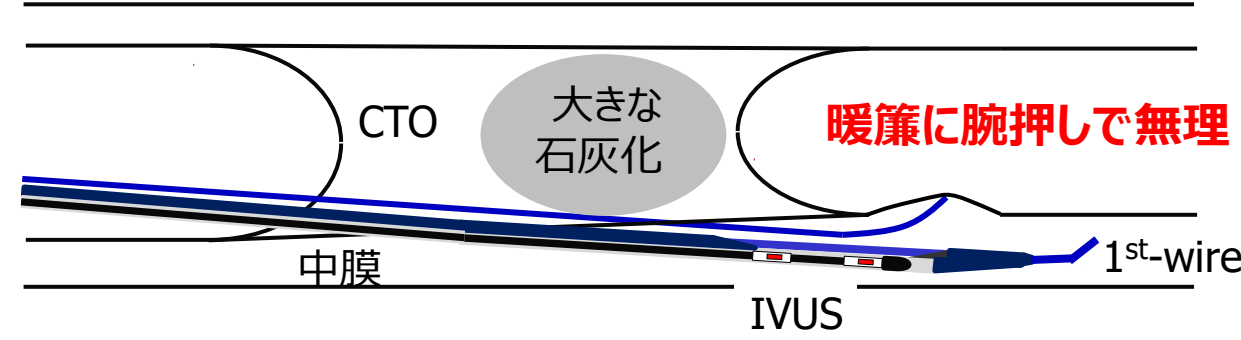
CTO PCI の IVUS ガイドワイヤリング常識からの脱却

✓ CTOのIVUSガイドワイヤリングが開始されての25年間、このワイヤー操作は、リエントリーではなくre-wiringであった。

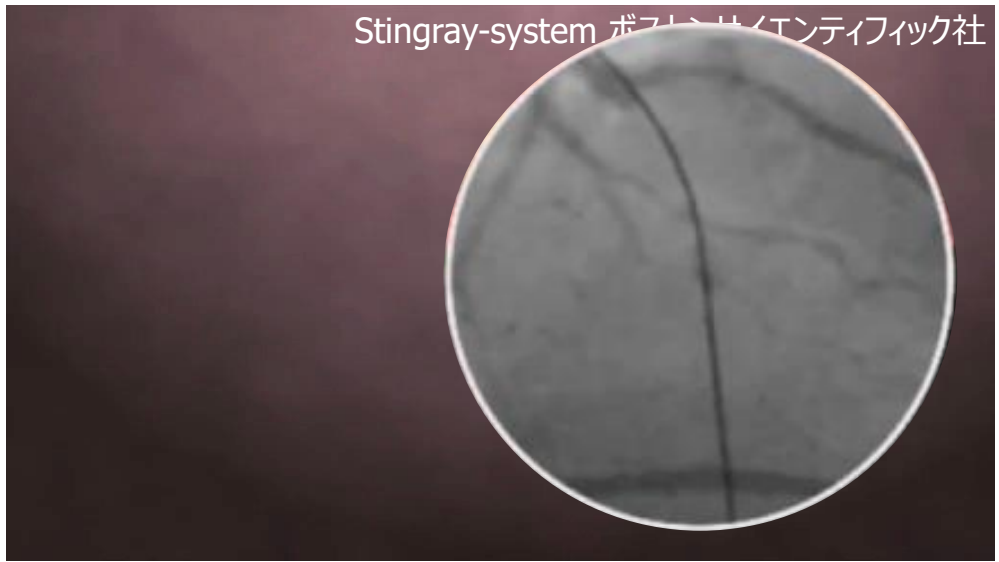
○ IVUSガイドのワイヤリング: 内膜プラーク内の通過



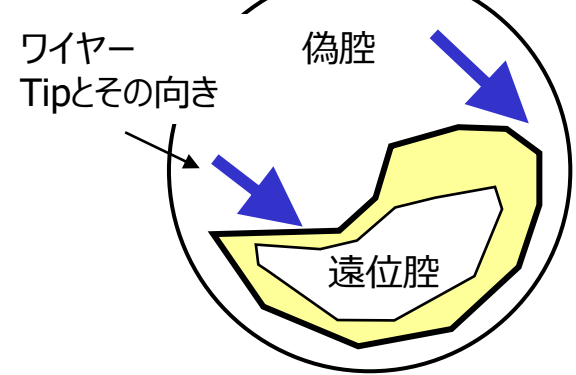
✗ IVUSガイドのワイヤリング: リエントリーは無理



✓ リリエントリーは、欧米を中心にStingrayで標準化されたが、透視下のために精度が低く、症例を選んで成功率6割。



短軸イメージ
透視では至適部位での垂直穿刺
ができない

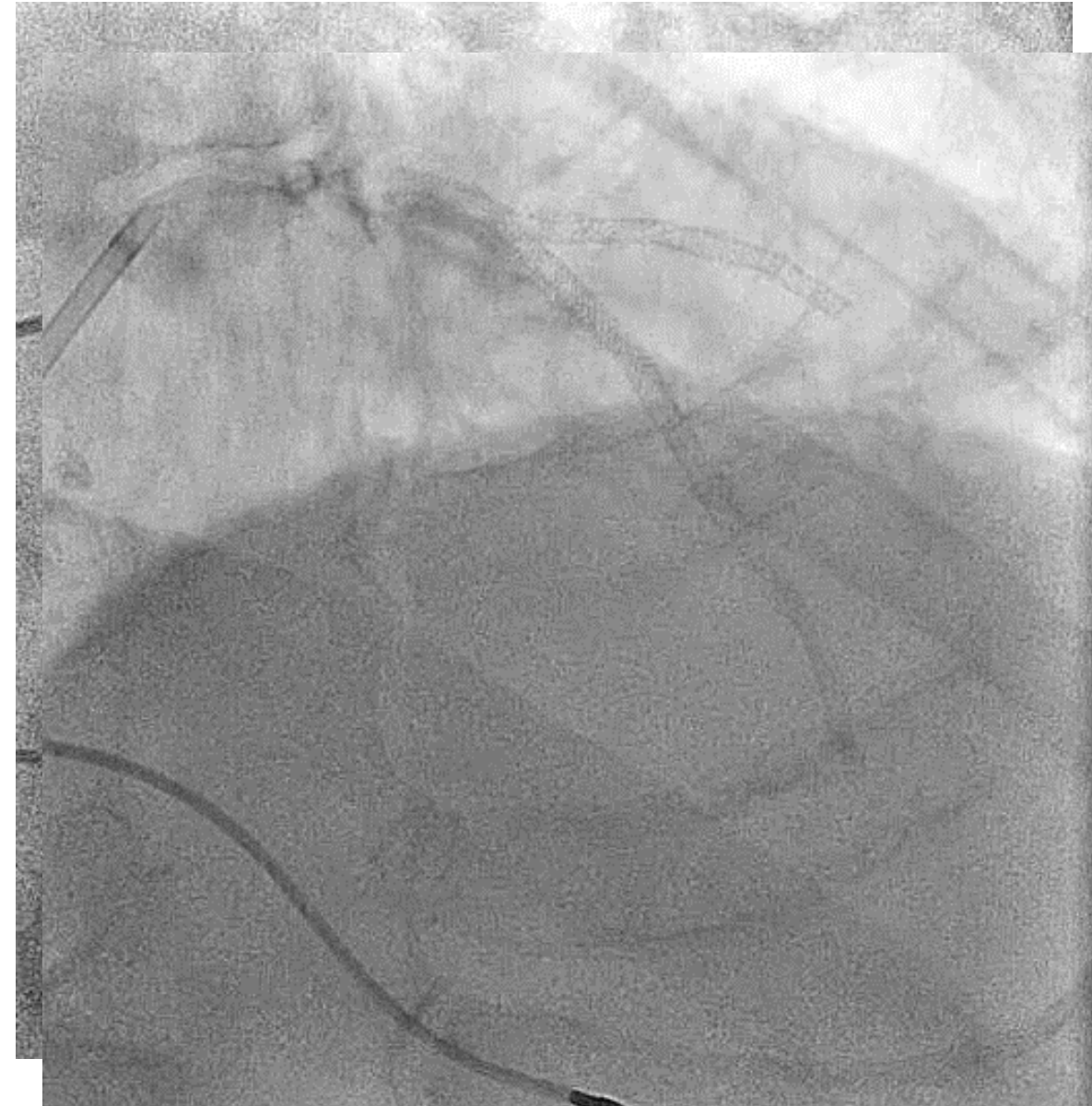
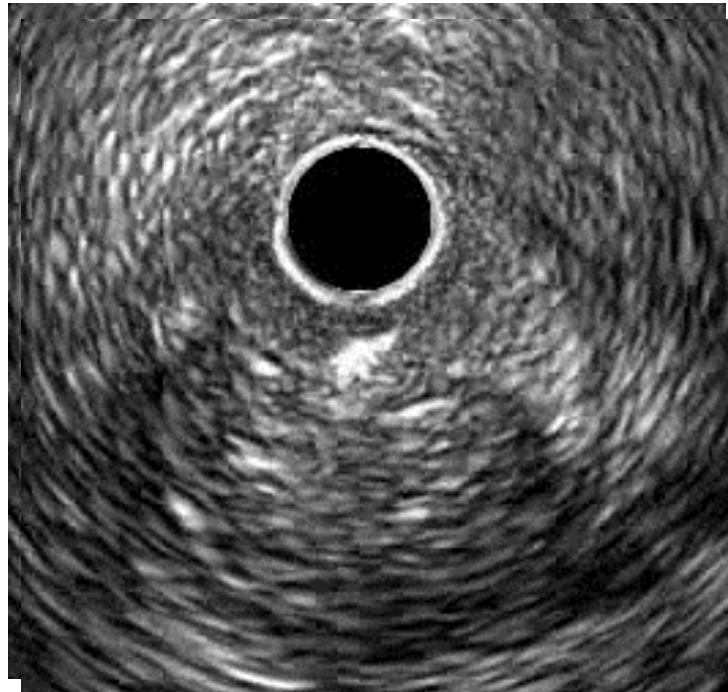
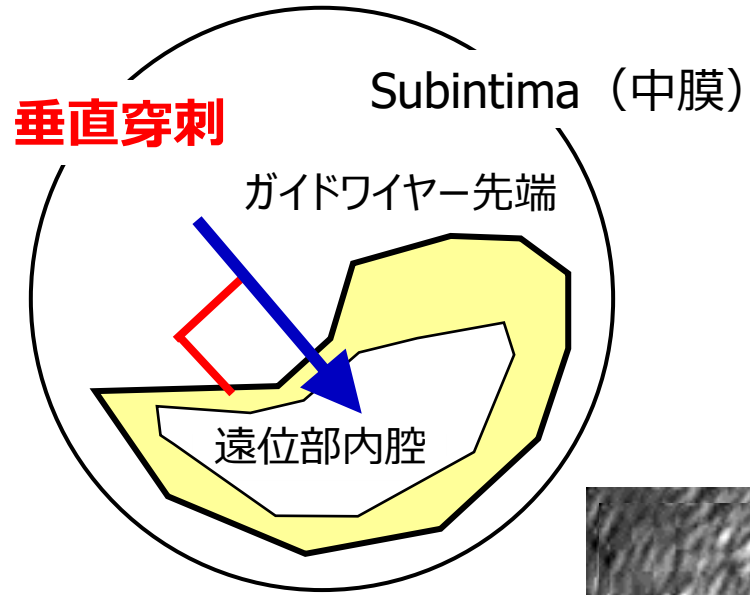


Stingrayの使用本数 2022年

JPN, 16	KOR, 7
ANZ, 17	IND, 32
CHN, 641	SGP, 3
TWN, 1	MYS, 17
HKG, 11	

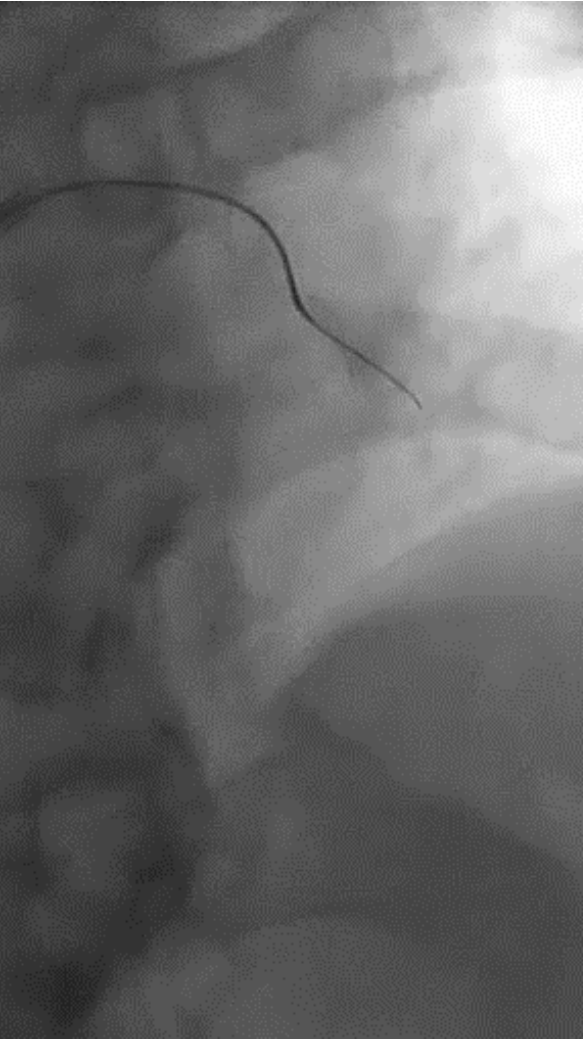
TD-ADR (TD法を用いたIVUSガイドのリエントリー)

Stingrayでないと不可能と言われたレエントリーが、TD法で垂直穿刺を行えば可能だった



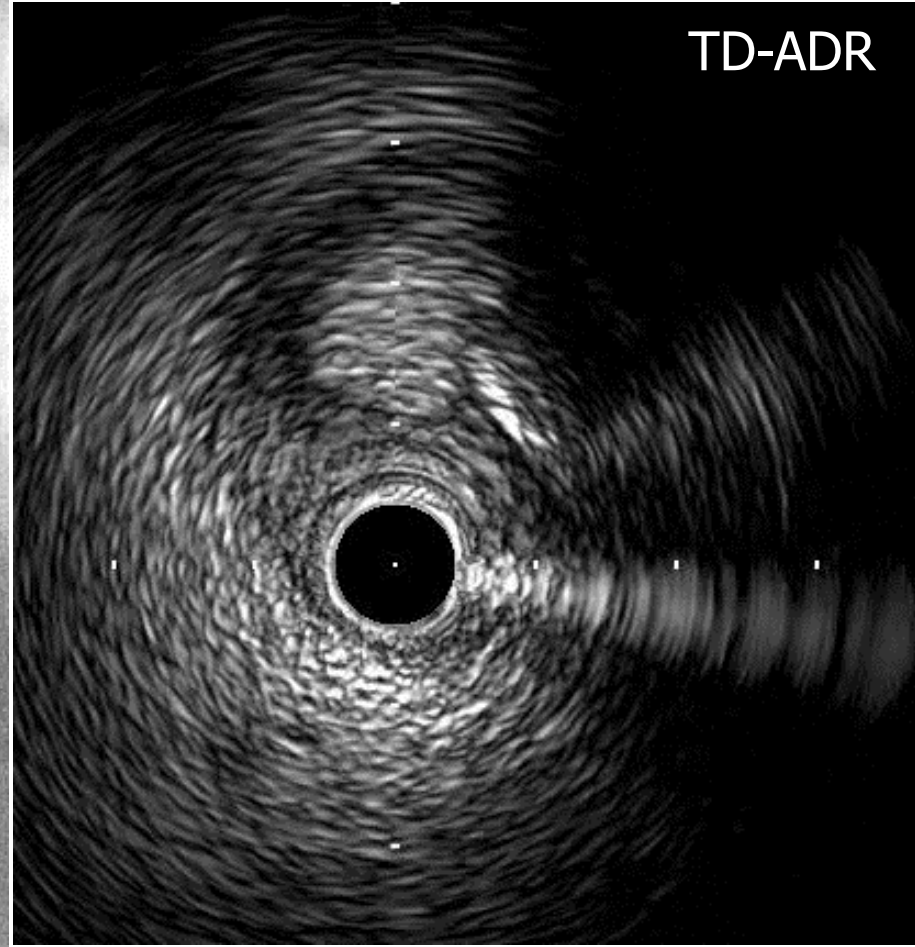
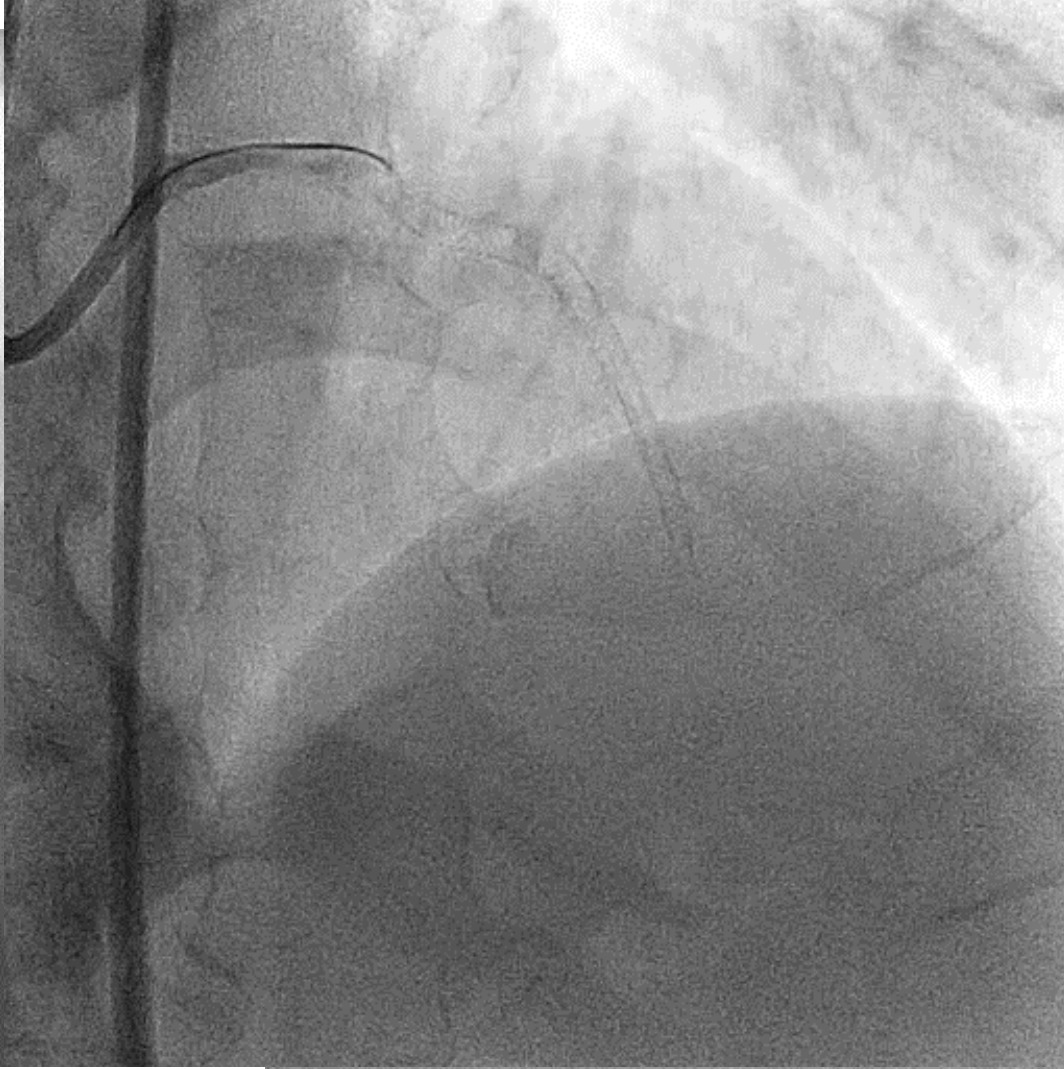
Case1

LAD CTO at another hospital



3ヵ月後

LAD CTO at Sakurabashi Watanabe hospital



Clinical outcomes of TD-ADR in CTO PCI (多施設の後向き研究)

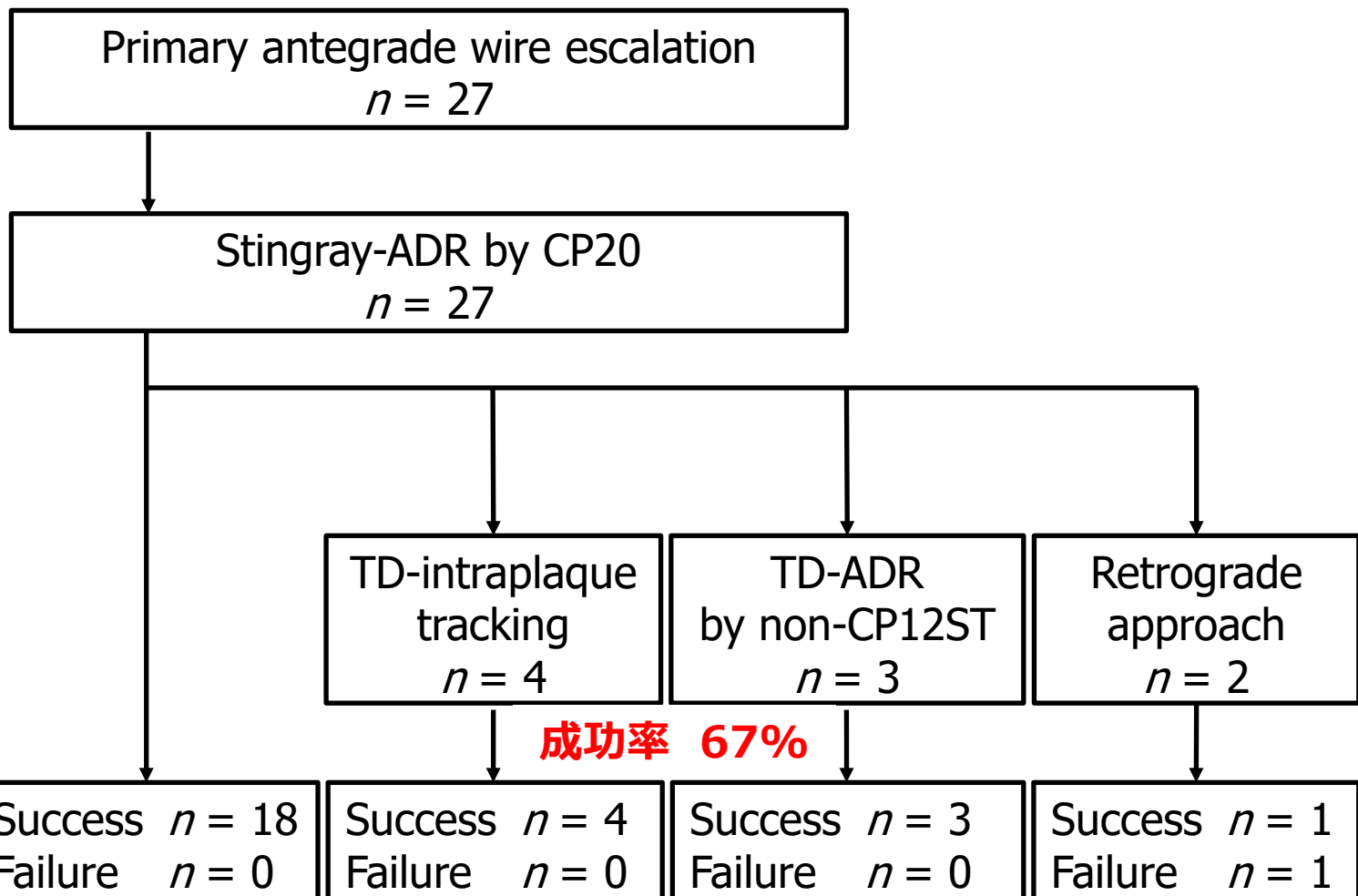
Tanaka K, Okamura A. *JACC Asia*. 2024 ;4:359–372.

桜橋渡辺病院 三田市民病院
藤田医科大学 近大奈良病院

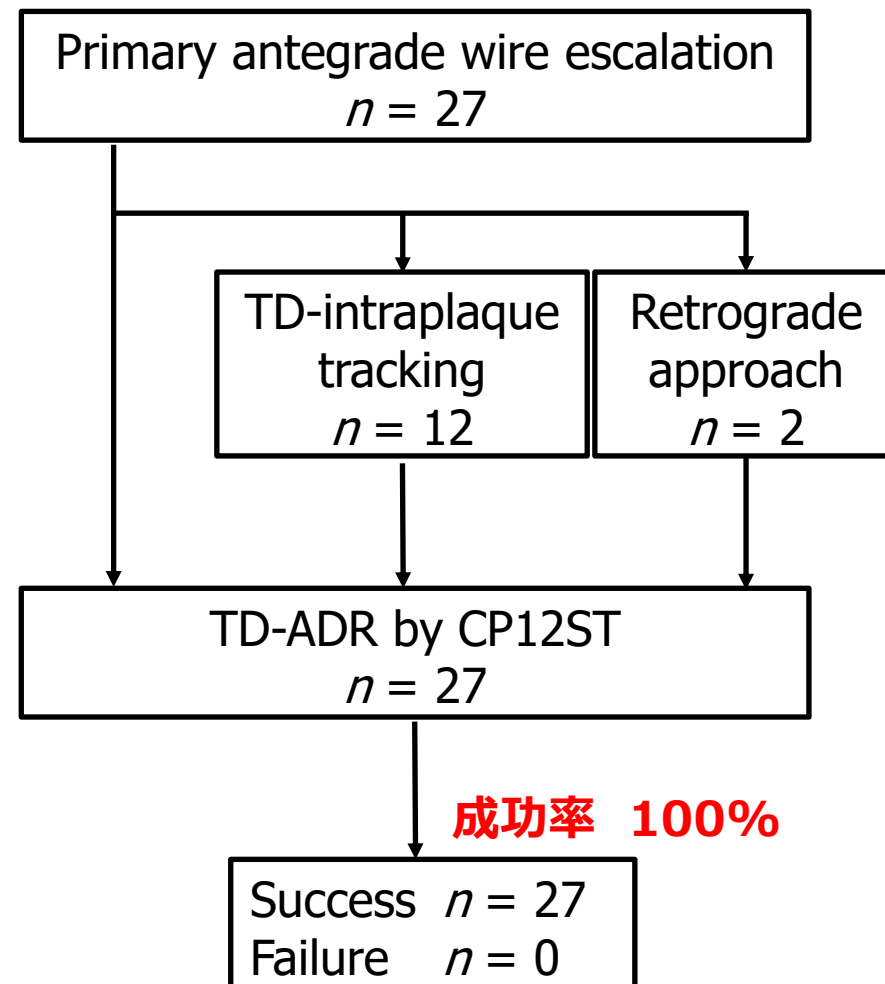
Stingray-ADR group: 2018年3月～2021年7月の
Stingray-ADRの連続27例 (317 CTO例、レト□48例)

TD-ADR group: 2021年8月～2023年4月の TD-ADR
の連続27例 (187 CTO例、レト□24例)

Stingray-ADR by CP20 group (n = 27)



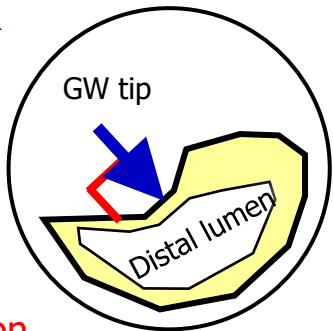
TD-ADR by CP12ST group (n = 27)



CTOに対するIVUSガイドのtip detection法の前向きレジストリー: Tip detection CTO-PCI Registry

Principal Investigators	Sakurabashi Watanabe Advanced Healthcare Hospital, Atsunori Okamura Sanda City Hospital, Ryouhei Yoshikawa
Study Type	Observational [Patient Registry]
Collaborating institutes	15 institutes
Estimated Enrollment	200 participants
Time Perspective	Prospective
Target Follow-Up Duration	1 Year
Estimated Study Start Date	August 1, 2024

TD-intraplaque
TD-ADR



TD法 & AnteOwl WR-IVUSの世界への普及



Conclusion

今後も病診連携を通じて、患者様に至適な治療を提供していくことに注力してまいります。