

## International Stroke Conference 2017 (ISC2017) in Houston 参加報告

長崎大学脳神経外科 堀江信貴

ISC の参加報告を脳神経外科速報に毎年掲載し続けてやは 8 年になるが、学会のインパクトは毎年変わらず、興味深い発表が多い。実際、Honolulu shock や Nashville hope など ISC での発表であり、世界の脳卒中における基礎研究、臨床研究、疫学などなどの今後の動向を肌で感じることは意義深いものである。

長崎からはオーラル 2 演題、モデレートポスター 1 題、ポスター 2 題の発表をさせていただいた。当然ながら英語での発表、質疑応答であるが、その実力はどうか今後大きな経験になると確信しているため、積極的に若い先生にはオーラルを目指してもらっている。

さて、今年の ISC2017 は比較的穏やかな感じで進んでおり、衝撃的な発表はなかった印象である。その中でも興味深いいくつかの発表につき報告したい。

### ASTER trial (Contact Aspiration versus Stent Retriever)

急性期脳主幹動脈閉塞症に対する、contact aspiration (Penumbra) と stent retriever のオープンラベル無作為比較試験の結果が出された。前方循環(ICA, M1, M2)を対象として 380 症例が 1:1 に割付された。Primary endpoint は successful reperfusion (modified TICI score) であったが、contact aspiration 85.4%, stent retriever 83.1% と両者に差がみられなかった。安全性においても ENT (embolization in a new territory), 血管解離、血管穿孔に有意差はなかった (vasospasm は stent 群に多い傾向、 $p=0.06$ )。Aspiration thrombectomy の有効性を示した初のエビデンスである。

ASTER: Contact Aspiration versus Stent Retriever Front Line for Recanalisation in Acute Cerebral Infarction		
<b>Purpose:</b> To evaluate the effectiveness of two endovascular procedures to increase reperfusion in large-vessel acute ischemic strokes: contact aspiration vs stent retriever		
<b>Trial Design:</b> Open-label, controlled, blinded outcome evaluation, prospective, randomized 1:1, multicenter; patients were thought to have an ischemic stroke caused by large vessel anterior circulation occlusion (LVO); N= 380. 8 sites in France.		
<b>Primary Endpoint:</b> successful reperfusion after treatment (modified Thrombolysis In Cerebral Infarction [mTICI] score)		
Trial Results	Reperfusion	P value
Contact Aspiration	85.4%	0.53
Stent Retriever	83.1%	
<b>Conclusions:</b> There was statistically no difference in the safety and efficacy of the stent retriever compared to contact aspiration.		

## PICCASO Cilostazol Versus Aspirin in Ischemic Stroke Patients With Intracerebral Hemorrhage or Multiple Microbleeds

韓国で行われた研究であり、アジア発のエビデンスとして重要であると考えられる。過去に脳出血をきたしたり、画像上の多発性 microbleeds を有する、脳出血ハイリスクの患者に対し、将来の cardiovascular event につき cilostazol 200mg と aspirin 100mg の比較試験を行った（無作為コントロール試験、2年 follow up）。1534 症例が登録され、cilostazol 群は aspirin 群と比較し、脳出血が少ない傾向(p=0.09)、stroke が有意に少ない(p=0.03)、心筋梗塞が有意に多い(p=0.03)という結果であった。

PICASSO: Cilostazol Versus Aspirin in Ischemic Stroke Patients With Intracerebral Hemorrhage or Multiple Microbleeds			
<b>Purpose:</b> In ischemic stroke patients cilostazol was compared to aspirin for safety and effectiveness in prevention of future cardiovascular events.			
<b>Trial Design:</b> 2X2 international, multicenter, randomized, controlled; N= 1534. Patients with a non-cardioembolic ischemic stroke randomized to cilostazol (100mg/twice daily) or aspirin (100mg/day). 2-year mean f/u.			
<b>Primary Endpoints: Safety and Efficacy</b> - time to hemorrhagic stroke (safety) and composite of stroke, myocardial infarction and vascular death (efficacy)			
Trial Results	aspirin	cilostazol	P value
Composite vascular events @ 2 years - efficacy	80 events	63 events	0.004
Cerebral hemorrhage - safety	18 events	9 events	0.09
Stroke	73 events	48 events	0.03
Myocardial Infarction	2 events	9 events	0.03
<b>Conclusions:</b> Compared to aspirin, the number of strokes were less with cilostazol, but there were more myocardial infarctions in the cilostazol group.			

## Premier trial (Prospective, Multi-Center Study of Flow Diversion for Small and Medium-Sized Aneurysms)

Pipeline Embolization Device (PED)は ICA petrous-SHA における wide neck aneurysm に対しての有用性が確立されているが、wide neck を有する small/medium size の動脈瘤に対する有効性、安全性を検証した研究である（prospective single arm multi-center trial）。ICA, VA における 141 動脈瘤がエントリーされ（7mm 以下が 84%）、1年後の complete occlusion (有効性) 83.5%、major stroke/neurological death (安全性)は 1.4% (30 日)、0.7% (30 日-1 年)、2.1% (1 年) であった。

Prospective, Multi-Center Study of Flow Diversion for Small and Medium-Sized Aneurysms: Results of the Premier Trial			
<b>Purpose:</b> To evaluate the effectiveness and safety of using the Pipeline Embolization Device (PED) device to treat unruptured, small/medium, wide-neck intracranial aneurysms in the internal carotid or vertebral artery distribution selected for this study.			
<b>Trial Design:</b> prospective, interventional, single-arm, multi-center; N=141; 22 centers.			
<b>Primary Endpoint at 1 year: Efficacy:</b> complete occlusion of the aneurysm with no significant artery stenosis. <b>Safety:</b> major stroke in the artery's territory or neurological death.			
Trial Results	30 days	30 days - 1 year	1 Year
Complete occlusion - efficacy			83.5%
Major Stroke or neurological death - safety	1.4%	0.7%	2.1%
<b>Conclusions:</b> the primary safety and efficacy endpoints were met at 1 year using this device for unruptured, wide-neck, small and medium-sized aneurysms in the internal carotid or vertebral artery distribution selected for this study.			

その他、脳卒中急性期 24 時間以内における頭位を flat position がよいか sitting position が良いかを比較した検討 (HeadPost study, 有意差なし)、Second Generation Hydrogel-coated Coils の有用性を示した試験などの報告もあった。ディベートセッションにおいては抗血小板剤関連脳出血に対する血小板輸血は本当に harmful であるか(Patch study)?、脳出血における intensive BP lowering の是非、脳室内出血における tPA 洗浄の是非などについて、それぞれの立場からの発表は興味深いものであった。

基礎研究においてはあまりシンポジウムや口演で取り上げられていない印象であったが、ポスターセッションでは相変わらず多くの興味深い発表があった。なかでも microglia (M1/M2) に注目した研究が目立った。このような炎症は脳梗塞だけでなく動脈瘤形成においても重要な因子であり、大学院生で脳卒中リサーチをしている先生はぜひ参加してほしいと思う。

次回の ISC2018 はまた Los Angeles で開催される。1 月開催とのことで abstract 締切が早くなっているが、西海岸でありアクセスもよいので、是非参加されることをおすすめしたい。

Director and CEO of Equipo de Neurocirugía Endovascular Radiología Intervencionista (ENERI) and Clínica La Sagrada Familia in Buenos Aires, Argentina

# Pedro LYLYK

## Pedro LYLYK, MD PROFILE

Among his extensive academic background, he is Chair of Neurosurgery and Hemodynamics at the University of Buenos Aires (UBA), Professor and Chair of the Department of Vascular Medicine at the Universidad del Salvador (USAL), Professor and Chair of Endovascular Surgery at the Universidad de Ciencias Sociales y Empresariales (UCES) and Director of Master Degrees in Neuroradiology and Hemodynamics Neurology, Diagnostic Imaging, and Kinesiology of the University of Buenos Aires (UBA).

After graduating from the faculty of Medicine of UBA, he completed his residency program in Pediatric Neurosurgery with Prof. Dr. Raúl Carrea at the Ricardo Gutiérrez Children's Hospital of Buenos Aires and a fellowship in Diagnostic Neuroradiology, Therapeutic and Endovascular Neurosurgery at the University Hospital of London of the University of Western Ontario, Canada, and at the University of California, Los Angeles, USA. Former Director of FLENI (Fundación de Lucha contra las Enfermedades Neurológicas de la Infancia) and Clínica Adventista Belgrano in Buenos Aires, Argentina.

Founder of FENERI Foundation (Fundación para el Estudio de las Neurociencias y la Radiología Intervencionista), Co-Founder of the Cerebrovascular Research and Education Foundation (CREF), Co-founder of the Intracranial Stent Meeting and Society (ICS). His Endovascular Lab is one of the Training Centers for SILAN (Sociedad Ibero-latinoamericana de Neuroradiología Diagnóstica y Terapéutica) fellows, which has allowed the training of more than 90 professionals since 1995.

Since 1986 he is dedicated to the development and improvement of devices and therapeutic options to enhance the Endovascular Neurosurgical field and represents a worldwide reference for the medical device industry. Recognized as the first to place an intracranial stent in 1996, as of then, he has performed more than 10,000 Brain Aneurysms and 11,000 AVM's at his Endovascular Center in Buenos Aires, and has developed the Endovascular Neurosurgery and Interventional Radiology training program at ENERI and Clínica La Sagrada Familia for benefit of young physicians from all over the world.

As an active community member, Prof. Lylyk, leads the National Stroke Prevention Campaign in line with the World Stroke Organization at the Comprehension Stroke Center of Buenos Aires.

As Ukrainian descendant, he chairs the Argentine Central Ukraine Representation (RCU-Representación Central Ucrania) since 2011. He is the Honorary Consul in Provincia de Buenos Aires, Argentina since 2013.





# 南米のエキスパートが語る Flow Diverterの 最前線

まずdiagnostic neuroradiologyを学び、  
そしてendovascular neurosurgeryの教育を受けることです。  
今の若手医師は少ない労力で多くを身につけようとはしますが、  
教育にはステップ・バイ・ステップで時間をかけなくてはなりません。  
(Pedro Lylyk)

聞き手

兵庫医科大学  
脳神経外科学講座主任教授

吉村紳一

Shinichi YOSHIMURA

通訳・翻訳

長崎大学脳神経外科講師・医局長

堀江信貴

Nobutaka HORIE



撮影：吉村竜也 (T2Y photo)

## Pedro Lylyk 先生の横顔

- ① 頭蓋内動脈ステント Flow Diverter の研究・開発に最初期から従事。世界有数の症例数を誇る。
- ② 脳動脈瘤デバイスWEB (Woven Endovascular Bridge) のファーストインマン試験に成功。
- ③ ENERIのCEOとして、画像診断に基づいた血管内治療の世界的普及に尽力。

## 1 ウクライナ系移民の家庭に生まれて 医師を志す

【吉村】 本日は、血管内治療の世界的権威である Pedro Lylyk 先生をお迎えしました。現在はアルゼンチンにある ENERI (Equipo de Neurocirugía Endovascular Radiología Intervencionista) のディレクター、および CEO を務められています。

まず Lylyk 先生は、幼少期をどのように過ごされましたか？

【Lylyk】 両親はウクライナ出身のダンサー・俳優で、移民として南米にやってきました。アルゼンチンで移民の受け入れができない時代だったので、まずパラグアイに移住し、そこで私は生まれました。私にとって、初めての言葉は両親が話していたウクライナ語でした。その後、アルゼンチンの Buenos Aires に移り、パブリック・スクール（公立学校）に進みました。セカンダリー・スクール（中学校～高校）では英語とフランス語も学びました。

【吉村】 医師を志したのは、いつごろでしたか？



【Lylyk】 10 歳になるよりも前のことです。これは母の影響が大きかったですね。母は移民として自分たちのコミュニティを発展させたいと思っていて、「息子を医師にしたい」と公言していました。私自身は生物学に興味がありましたし、人の役に立ちたいとも考えていました。そして、何よりも大切なことは、脳にも関心があったということです。当時、脳研究の分野では、形態、代謝や生理、そして言語との関係性など、ほとんど何もわかっておらず、解明したいと思ったのです。

【吉村】 子どものころから、脳に関心があったのですね。その後、Buenos Aires 大学に進まれていますね。神経科学者や神経内科医ではなく、脳神経外科医を選ばれたのはなぜですか？

【Lylyk】 私が活動的過ぎたからでしょうね（笑）。私は患者さんを自分の手で治したかったんですよ。当時、医学部の受験は 10,000 人中 700 人しか合格できない、大変難しいものでした。

## 2 angiography と microsurgery に 習熟して血管内治療の道へ

【吉村】 卒後のレジデンスプログラムでは、小児脳神経外科医として研鑽を積まれたのですね。

【Lylyk】 Ricardo Gutiérrez 子ども病院で 5 年間、レジデントとして過ごし、チーフレジデント、ジュニアスタッフになりました。水頭症、spina bifida, neuroblastoma, craniopharyngioma など、いろいろな症例を経験しましたね。

私にとって衝撃的だったのは、1967 年に CT の第 1 号機が南米に導入されたことです。ついには脳を見ることができるようになったのです。それまでは、angiography で診断をしていて、残念ながら頸部の angiography ではたくさんの解離をつくっていましたから画期的な進展でした。

【吉村】レジデンシープログラムの後、カナダの Ontario に行かれていますね。

【Lylyk】Fernando Viñuela 先生（当時 Western Ontario 大学 London 病院）が Buenos Aires に レクチャーに来た際に、お目にかかりました。レクチャーでは latex balloon を紹介していましたが、とても魅力的で、新しい世界を発見したと思いました。

【吉村】そのときに neuroradiologist になろうと思われたのでしょうか？

【Lylyk】いいえ。そのときはただ、新しい技術を勉強したいと思っただけでした。

【吉村】Ontario では、どのような疾患が多かったのでしょうか？

【Lylyk】CCF（carotid-cavernous fistula）が多かったですね。手術では detachable balloon をよく使っていました。巨大脳底動脈瘤には、このバルーンを用いて両側 VA（vertebral artery）閉塞を行っていたんです。

【吉村】それが血管内治療に習熟するきっかけとなったのですね。

【Lylyk】ええ。当時、Western Ontario 病院の chairperson はかの有名な Charles Drake 先生でした。angiography だけでなく microsurgery も勉強でき、とても良い機会でした。

私は Drake 先生に「microsurgery を続けるべきでしょうか？ それとも、血管内治療という新しい分野に進むべきでしょうか？あるいは、両方すべきだと思いますか？」と質問したことがありました。Drake 先生はパイプタバコを吸いながら、「両方ともするのではなく、どちらか一つに集中してベストを尽くしなさい」と答えました。そして、「血管内治療には将来性があるので、興

味があるならそちらに進みなさい」とも提案してくれました。その言葉がとても刺激になって、血管内治療に専念することに決めたのです。

### 3 microcatheter を用いた手術を経て ENERI 創設へ

【吉村】先生はその後、California 大学 Los Angeles 校（UCLA）でも学ばれていますね。

【Lylyk】Viñuela 先生が 1987 年に UCLA に移られる際に、幸運にもお声がけいただき、私も一緒に UCLA に行きました（図 1）。Viñuela 先生は動物実験のための施設をつくり、ブタ（swine）を使った実験を通して Target microcatheter を開発されました。そして、これが初めての頭蓋内用 microcatheter になりました。それまでは、CCF、arteriovenous（AV）fistula などに leak balloon を使っていたので、大きな進歩でした。右や左、A1、M1 と、好きな部位に挿入できるようになり、操作性が大きく向上しました。

【吉村】その他には、どのような実験をしていたのですか？



**【Lylyk】** われわれはPVA (polyvinyl alcohol), アルコール, コラーゲンを混ぜたLAカクテルを使ってAVM (arteriovenous malformation) の病理学的評価などを検証しました。実際の手術でも, 脳腫瘍, AVM, angiofibromaなどにLAカクテルを使っていました。

**【吉村】** Buenos Airesに戻ってからは, どうされましたか?

**【Lylyk】** 友人でもある Alfredo Casasco 先生 (現 Nuestra Señora del Rosario 病院) がパリ大学で放射線学と神経放射線学を学んだ後, Buenos Airesに戻ってきたので, 1991年に2人で ENERI (Equipo de Neurocirugía Endovascular Radiología Intervencionista) を創設しました (図2)。ENERIは画像診断に基づいた血管内治療を提供し, 教育する機関で, アメリカとヨーロッパの文化が融合したものと言えるでしょう。Casasco先生は脊髄疾患も得意だったので, 私も多くのことを学びました。

**【吉村】** ENERIでの若手医師の教育システムについて, お教えてください。

**【Lylyk】** 私たちのところには現在, 血管内治療医が6人います。脳神経外科, 放射線科, 神経内

科から来ていて, 全員が脳神経外科学と radiology を学んで, 血管内治療のトレーニングを受けます。トレーニングは最低でも2年間, 神経内科医であれば4年間必要です。そうしないと合併症を起こしてしまうのです。

**【吉村】** なるほど。脳神経外科学と放射線学, 両方のトレーニングが必須になっているのですね。では, 次に先生の典型的な1日についてお教えいただけますか?

**【Lylyk】** 手術は毎日あります。まず, 朝7時にジムでトレーニングをします。最初の症例が8時に来ますが, 2~3例ほど手術を行ってからオフィスに行きます。帰宅するのは, 20~21時ごろですね。

**【吉村】** 1年間の症例はどのくらいですか?

**【Lylyk】** 動脈瘤 600例, AVM 450例, CAS 200例, stroke 240例, Spine もあります。Strokeは増えていますが, 動脈瘤のほうが多いです。私たちの施設は30室, 70床あり, 6人のスタッフで担当します。チームワークが大切ですね。

#### 4 頭蓋内ステント留置に 世界で初めて成功

**【吉村】** ここからは個別の疾患について伺います。



図1 Dr. Lylyk and his mentor Prof. Fernando Viñuela at UCLA



図2 ENERI Team at World Stroke Day Campaign



まず動脈瘤の治療はどうされておりましたか？

**【Lylyk】** 1995年に、GDC (Guglielmi detachable coil) がFDAに認可されるまで、balloonを用いて420症例ほど経験していました。Balloonは非常に良かったのですが、術後再開通という問題に直面しました。Viñuela先生や村山雄一先生（現東京慈恵会医科大学）はbiological coilなどの必要性を指摘していましたし、何らかの対策が必要だと考えられていました。そこで1996年、頭蓋内ステントとして冠動脈ステントを用いた治療を世界で初めて行ったんです。

**【吉村】** それはすばらしいですね。その症例についてお話いただけますか？

**【Lylyk】** Posterior inferior cerebellar artery (PICA) dissectionの患者さんで、balloon occlusion test (BOT) がintolerantのひどい解離がありました。どうしようかと困っていたら、心臓専門医から「冠動脈ステントを使ったらどうか」と助言をもらったんです。頭蓋内への使用は難しいと思っていたのですが、患者さんの状況が厳しかったので、アスピリンをloadして、AB Stentを用いて手術を行いました。翌週、アメリカのNeuroradiology meetingでその症例について紹介しました。

**【吉村】** CAS (carotid artery stenting) もされていたのですか？

**【Lylyk】** はい、CASも積極的に行っていました。Jacques Theron先生（現Southern California大学）が1995年にBuenos Airesに来た際に、CASについて教えていただいたのです。そのときは、Wallstentと3メートルのワイヤーを使っていました。それはまさにパイオニア・ワークと言えるものでしたね。1990年代に10,000人ぐらいに血管内治療を行ったと思います。

## 5 Flow Diverterの歴史を振り返る — Pipeline, Surpass, FRED…

**【吉村】** 先生は、Flow Diverterの開発に初期から参加されておりましたね。

**【Lylyk】** はい。Pipelineの開発には最初から参加しました。私はChestnut Medical社（現Covidien社）の共同設立者であるAaron Berez先生とKim Nelson先生と一緒に、南米で最初のPipelineをimplantしました。その後、マイクロカテーテル、留置システム、デバイスの視認性など、Pipelineを大きく改善しました。

**【吉村】** 先生にとってPipelineの最初の症例はいつごろでしたか？

**【Lylyk】** 2006年で、giant cavernous aneurysmでした。Pipelineを5本使用したんですよ。

**【吉村】** 5本もですか。技術的に難しかったのではないですか？

**【Lylyk】** 当時は良いマイクロカテーテルがなく確かに難しかったですが、血管のreconstructionは非常にうまくいきました。そのときわれわれが使っていたのは、PITA、PUFF trialを終えて認可されたfirst generationのPipelineでした。その後、Flex typeが出てきて、操作性も向上しました。

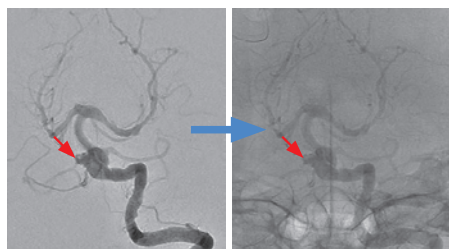
**【吉村】** Surpassについてはいかがですか？

**【Lylyk】** Ajay K Wakhloo先生（現Massachusetts大学〔本誌2010年3号掲載〕）が2番目のFlow DiverterであるSurpassをつくられました。彼は私にPipeline Embolization Device (PED)を導入する際に連絡をくださり、2010年に最初の症例と一緒に担当しました。それは私にとっても初めての症例でした。SNEG世代のPipelineでは、detachment systemや視認性の改善にも一緒に

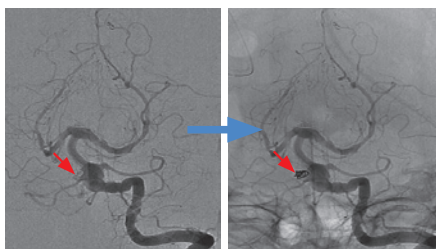
## ◆私の手術戦略— FIM case of Flow Diverter “MFM LYLYK Coat Treatment”

We have been working with the mentor of Cardiatis, Ing. Noureddine Frid (Clínica La Sagrada Familia), developing and improving Cardiatis multilayer flow diverter. The first animal test was in December 2004 (in Buenos Aires); over the last year we worked out not only for navigation and visibility, but also for follow up and medication. Cardiatis is the only angio MRI TOF (time of flight) visualization device, which means that this device allows to control the parent artery over MRI with or without contrast and medication (because it has what they call Lylyk’s surface treatment for antiaggregation). This device is named “MFM LYLYK Coat Treatment”. Here I am displaying the FIM (first-in-man) case of Flow Diverter “MFM LYLYK Coat Treatment” with 30 days follow up.

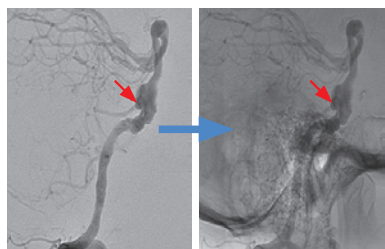
- Male, 55-year old
- dyslipidemia (DLP), high blood pressure (HBP)/ subarachnoid hemorrhage (SAH), Fisher grade IV (FIV), Hunt and Hess grade V (HHV)
- digital subtraction angiography (DSA), basilar
- dissecting fusiform aneurysm with pseudoaneurysm
- 1st treatment: pseudoaneurysm coiling
- 2nd treatment: endovascular reconstruction with Cardiatis Multilayer Flow Modulator (MFM)



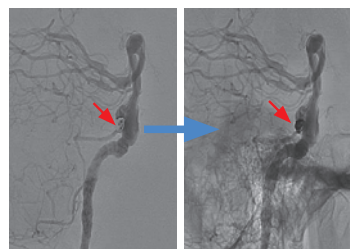
**Fig. 1 AP Lt. vertebral DSA view**  
DSA with and without subtraction showing a basilar fusiform dissecting aneurysm with a pseudoaneurysm (→).



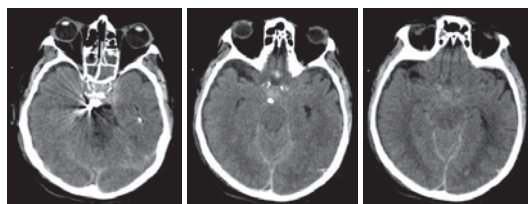
**Fig. 2 AP Lt. vertebral angiogram view**  
DSA with and without subtraction showing post coiling of the pseudoaneurysm (→).



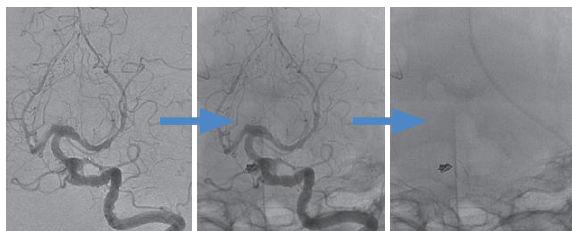
**Fig. 3 Lt. Lateral vertebral angiogram view**  
DSA with subtraction showing the basilar artery dissection with a pseudoaneurysm (→).



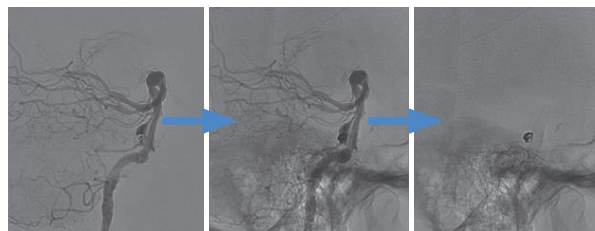
**Fig. 4 Lt. lateral vertebral angiogram view**  
DSA with subtraction showing post coiling of the pseudoaneurysm (→).



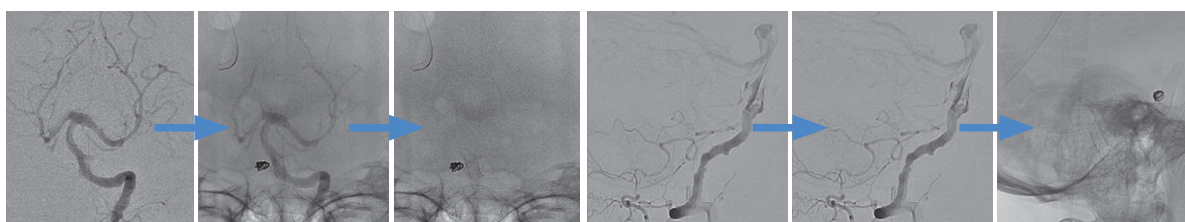
**Fig. 5 Post coiling treatment CT scan**  
Showing SAH FIV HHV and coils cast.



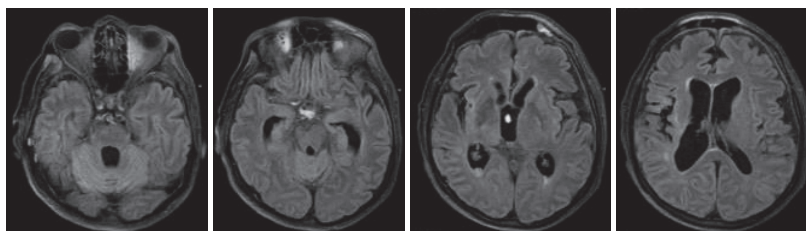
**Fig. 6 AP view post Cardiatis MFM**  
Showing the correct wall apposition of the device.



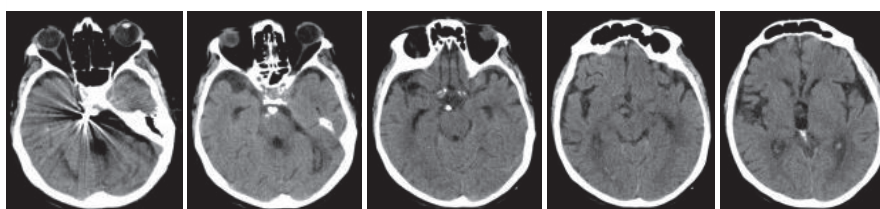
**Fig. 7 Lateral view post Cardiatis MFM**  
Showing the correct wall apposition of the device.



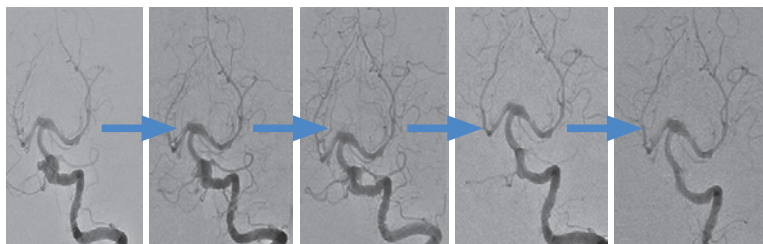
**Fig. 8 AP and lateral view 30 days follow up**  
Showing the correct wall apposition of the device and the complete positive remodelled artery and no visualization of the pseudoaneurysm.



**Fig. 9 FLAIR**  
1.5 months follow up.



**Fig. 10 CT scan**  
3 months follow up.



**Fig. 11 Time line evolution**  
Pre ~ 30 days follow up.

◆ Flow Diverter 普及のきっかけとなった  
PITA study と PUFs study (堀江信貴先生・談)

PITA (Pipeline for Intracranial Treatment of Aneurysms) study<sup>1)</sup> および PUFs (Pipeline for Uncoilable or Failed Aneurysms) study<sup>2)</sup> は、いずれも Lylyk 先生がかかわっている Pipeline を用いた試験であり、この結果をもとに Flow Diverter が普及するようになりました。PITA study はネック 4 mm 以上またはドーム / ネック比 2.0 以下の大型動脈瘤 (前治療が失敗に終わった動脈瘤含む) を対象とし、対象血管は内頸動脈がほとんどでした。Pipeline 留置成功は 97.7% であり、6 カ月後の完全閉塞率が 93.3% でした。周術期脳卒中は 6.5% に認められました。また、PUFs study はネック 4 mm 以上かつ大型 / 巨大動脈瘤 (10 mm 以上) で内頸動脈瘤を対象とし、動脈瘤 106 例中、Pipeline 留置成功は 99.1% であり、73.6% に完全閉塞が得られ、1 年後の完全閉塞は 86.8% でした。重篤な合併症 (同側脳卒中 / 神経学的死亡) は 5.6% でした。

(文献)

1) Nelson PK, Lylyk P, Szikora, et al: The pipeline embolization device for the intracranial treatment of aneurysms trial. AJNR Am J Neuroradiol 32: 34-40, 2011

2) Becske T, Kallmes DF, Saatci I, et al: Pipeline for uncoilable or failed aneurysms: results from a multicenter clinical trial. Radiology 267: 858-68, 2013



堀江信貴先生

尽力しています。私は Surpass を使って 100 例以上は治療してきました。

Surpass のナビゲーションが難しいと思っていたところに、intermediate catheter が出てきたのも良かったです。Phenox や FRED (flow-redirection endoluminal device) も個性的で良いですね。また、FRED Jr. は 2 ~ 3mm の small artery, Acom (anterior communicating artery), P2/3, M1/2 によく使っています。

【吉村】これまで Flow Diverter を使って、何例くらい治療しましたか？

【Lylyk】1,000 例以上ですね。アルゼンチンだけでなく、南米の各国から患者さんが来まして、難しい症例もたくさん紹介されました。最も記憶に残る例は giant supraclinoid AN で、M1 から 4 本の telescopic stent を入れた患者さんです。手術中、telescopic stent の 2 本目と 3 本目がずれてしまい、ギャップができてしまったんですよ。私は telescopic stent の 3 本目と 4 本目を alligator

で中枢に引き戻し、その間に Pipeline を追加したので、結局ステントは合計 6 本となりました。この手術は本当に大変でした。

ちなみに、M1 では in stent stenosis が起きることがありますが、medication をしていると良くなります。バイパスが必要だと言われたこともあります。1 年くらい様子を見ていううちに良くなるのです。

【吉村】何が起きているのでしょうか？

【Lylyk】過形成ですよ。2 ~ 3mm 以下の小さな血管に radial force のある stent を置くと過形成が起きますが、ほとんどの場合は一過性のものだと考えています。

6 Flow Diverter 以後の  
血管内治療と WEB

【吉村】Flow Diverter の課題も指摘されつつある一方で、WEB (woven endovascular bridge) などの new generation の動脈瘤デバイスも出てきていますね。先生は WEB の開発にも携わられ

## 一つのデバイスに固執するのではなく、 いろいろな組み合わせがあってよい。

ていたそうですが、開発経緯についてお話しただけですか？

**【Lylyk】** もちろん。WEBの初めての人体応用は、Buenos Airesで行われました。Charles Strother先生（Wisconsin-Madison 大学名誉教授）が2008年にWisconsin 大学で動物実験を行った際に私は参加させていただいたのですが、その翌年の5月ごろに初めてヒトに応用したのです。その後、彼とは3世代のWEBを一緒に implant してきました。私はFlow Diverterによるパラダイムシフト、つまりPipelineを用いたFlow Diverterの血管内治療、そしてWEBを用いたFlow Diversionの始まりの両方を経験しているんですよ。

**【吉村】** 最近はどのようなことに注目されていますか？

**【Lylyk】** 特に注目しているのは瘤内への操作、例えばbifurcation ANに対するflow disruptorです。WEBについて言えば、われわれは47例経験していますが、その80%以上で完全閉塞が得られています。Neck bridge stentはWEBをホールドしてくれるので良いですね。

**【吉村】** PulseRider, TriSpan などがありますね。

**【Lylyk】** その通り。pCONus などもありますね。Medinaはメッシュ状のコイルでボリュームを稼ぐことができるので、再開通の問題をクリアする将来性のあるコイルです。Bifurcation ANは80%うまくいくと考えています。

**【吉村】** あとの20%については、どうでしょうか？

**【Lylyk】** われわれ一人ひとりの民族性や文化が

それぞれ異なるのと同じように、動脈瘤も一つひとつ異なります。そのため、私たちの手術では一つのデバイスに固執するのではなく、いろいろな組み合わせがあってよいのではないのでしょうか。エンジニア、バイオロジストとコラボレーションをすることも必要です。

また、われわれは血液学についてもっと研究すべきです。具体的に言えば、メッシュ、血小板、凝固の相互作用について深く知る必要があるということです。メッシュに特殊なコーティングをして血栓凝集を制御することができれば、今までの抗血小板薬が不要になるかもしれません。

**【吉村】** 局所で血栓性をコントロールできるのなら本当に良いですね。

**【Lylyk】** 血栓凝集の制御だけではなく、内皮化の促進も大切ですよ。ステント内をMRIで見られるようになることも、大きな発展です。

**【吉村】** 将来的には、血管内治療で動脈瘤はどのくらい治せるようになるとお考えですか？

**【Lylyk】** 確かなことは言えませんが、将来的にはほとんどの動脈瘤が血管内治療で治療できるようになるでしょう。Complex ANにはbypassなどのsupportが必須になりますから、脳神経外科医が血管内治療をするべきだと思います。

### 7 血管内治療で求められる 脳神経外科のトレーニング

**【吉村】** 若手医師が血管内治療医になるためのファースト・ステップは何でしょうか？

**【Lylyk】** まず diagnostic neuroradiology を学び、

## 教育が 80%，トレーニングが 20%.

そして endovascular neurosurgery の教育を受けることです。今の若手医師は少ない労力で多くを身につけようとしますが、教育にはステップ・バイ・ステップで時間をかけなくてはなりません。catheter を上げて thrombectomy をするだけではなく、もっと脳について勉強しないとイケませんね。つまり、技術トレーニングだけではなく、教育が重要なのです。私たちは**教育が 80%，トレーニングが 20%**だと考えています。

**【吉村】**なるほど。では最後に、若い脳神経外科医へのメッセージをお願いします。

**【Lylyk】**時代とともにあらゆる物事は変わっていきます。今はすべてが“fast & easy”にできるようになっていますね。トレーニングは国によって異なりますし、環境に適応する必要がありますが、患者第一であることには変わりありません。第一に勉強、そして第二に仕事です。

脳神経外科医が血管内治療を行うのはとても重要です。私たちは脳神経外科医ですから、**まず脳神経外科のトレーニングを受けて、それから血管内治療に進むことを勧めます。**脳血管内治療は脳神経外科の範疇にあるので、両方とも学んでトレーニングを積んでから、どちらかを選んで集中するのがよいでしょう。**今は両方を一緒にこなすことが難しくなっている時代だ**と思います。

**【吉村】**まず診断学、解剖学といった基本を学び、それから脳神経外科手術、血管内治療の研鑽を積んで、最終的にはどちらかを選んでいくということですね。本日は先生の生い立ちから Flow Diverter の歴史、そして今後の展望まで幅広くお話しいただき、とても勉強になりました。先生の益々のご活躍をお祈りしています。この度はありがとうございました。

### インタビューを終えて

Pedro Lylyk 先生は脳血管内治療における第一人者として大変ご高名ですが、私たちはご経歴をあまり知りませんでした。しかし本日の対談で、先生の生い立ちから脳神経外科医となるまで、そして血管内治療との出会いの経緯を教えてくださいました。また Flow Diverter をはじめとする new device 開発のご経験までお話しいただき、とても良く理解することができました。先生は脳神経外科医としてこの治療にかかわることの重要性を強調されており、同じ脳神経外科医として勇気づけられました。また、この度の対談で温かいお人柄に触れることができ、感激いたしました。先生の益々のご発展をお祈り申し上げます。(吉村紳一)



## ◆家族思いの親日家 — Lylyk先生のプライベート

【吉村】 Lylyk 先生のご趣味は何ですか？

【Lylyk】 両親がウクライナバレエをしていたので、クラシックバレエを見に行くことです。Ontario にいたころに始めたテニスもしています。Ontario では根本 繁先生（現 東京医科歯科大学教授）と一緒によくテニスをしました。根本先生は Drake 先生と一緒に仕事をしています。私にとっては初めて出会った日本人の脳神経外科医でした。

【吉村】 ご家族のことをご紹介ください。

【Lylyk】 奥さんは若くて美人です（笑）。息子が2人、娘が1人います。息子は2人とも医師の道を進んでいますよ（Fig. 12～13）。

【吉村】 Lylyk 先生のような脳神経外科医を目指しているのですね。

【Lylyk】 自然とそうになっていると思います。

【吉村】 日本の印象はいかがですか？

【Lylyk】 友人も多いので、もちろん大好きですよ（Fig. 14）。日本ではすべてが機能的で、組織化されていますね。南米は innovative ですが、日本ほど組織化されていません。日本では学会が時間通りに進みますし（笑）、すばらしいと思います。杉生憲志先生（岡山大学）のところに19歳の息子を送りましたが、彼はとても気に入っていて、日本に1年くらい滞在したいと言っています。



Fig. 12 Dr. Lylyk and his family, at the National Medicine Award (From left to right) Pedro Lylyk Jr. (son), Sandra Boreinsink (wife), Dr. Pedro Lylyk, Natalia Lylyk (daughter), and Dr. Ivan Lylyk (son).



Fig. 13 Dr. Lylyk and his son (Dr. Ivan Lylyk) Our first trip to Japan.



Fig. 14 Dr. Lylyk's Japanese friends