СВЕН ИВАР СЕЛЬДИНГЕР (1921–1998 гг.) И ЕГО МЕТОД КАТЕТЕРИЗАЦИИ АРТЕРИЙ

SVEN IVAR SELDINGER (1921–1998) AND HIS METHOD OF ARTERY CATHETERIZATION

*В.И. Каледа – врач

V.I.Kaleda – MD

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 имю профессора С.В. Очаповского» МЗ Краснодарского края, Кардиохирургическое отделение № 2
350086 Россия, г. Краснодар, ул. Российская, 140

Когда меня спрашивают, как мне подвернулась эта идея, я цитирую Фокиона[1] : «У меня случился тяжелый приступ здравого смысла[2]».
С.И. Сельдингер

Введение

В середине XX века, несмотря на разработанную уже к тому времени технику катетеризации сердца, казалось бы технически более простая задача выполнения артериографии не была решена: существовавшие методы были технически сложны, травматичны, требовали общего обезболивания, сопровождались локальными осложнениями, либо ограничивались лишь анатомически легкодоступными периферическими артериями. Появление новой техники катетеризации артерий по проводнику, которую предложил Сельдингер в 1952 г., дало медицине простой, безопасный, универсальный и малотравматичный метод артериального доступа, который обеспечил бурный рост интервенционной радиологии во второй половине XX века, продолжающийся и сегодня. В этой статье представлена история открытия метода катетеризации артерий по проводнику, а также краткая биография самого изобретателя.

Биография Сельдингера

Свен Ивар Сельдингер **(рис. 1)** родился 19 апреля 1921 г. в городке Мура в средней Швеции [1, 2]. Мать Сельдингера родилась в одной из тех семей, которые на протяжении многих десятков лет производили знаменитые муровские часы, и в детстве Сельдингер много времени проводил в мастерской своего деда по матери [3, 4]. Начальное образование Сельдингер получил в своем городе, затем поступил в гимназию в г. Фалун [4]. В 1940–1948 гг. Сельдингер изучал медицину в

Рис. 1. *Sven Ivar Seldinger (1921–1998 гг.) [1].*

[1]*Phokion (398–318 гг. до н. э.) – афинский военачальник и политический деятель.*
[2]*Seldinger S.I. A leaf out of the history of angiography. In: Silvestre M.E., Abecasis F. and Veiga-Pires J.A. Radiology: Faculty Proceedings of the 6th European Congress of Radiology, Lisbon, Portugal, 31 May–6 June 1987. Amsterdam: Elsevier Science Publishers BV. 1987: 3–6. Цит. по [1].*

***Адрес для корреспонденции (Correspondence to):** Каледа Василий Иоаннович (Vasily I. Kaleda), e-mail: vasily.kaleda@gmail.com*

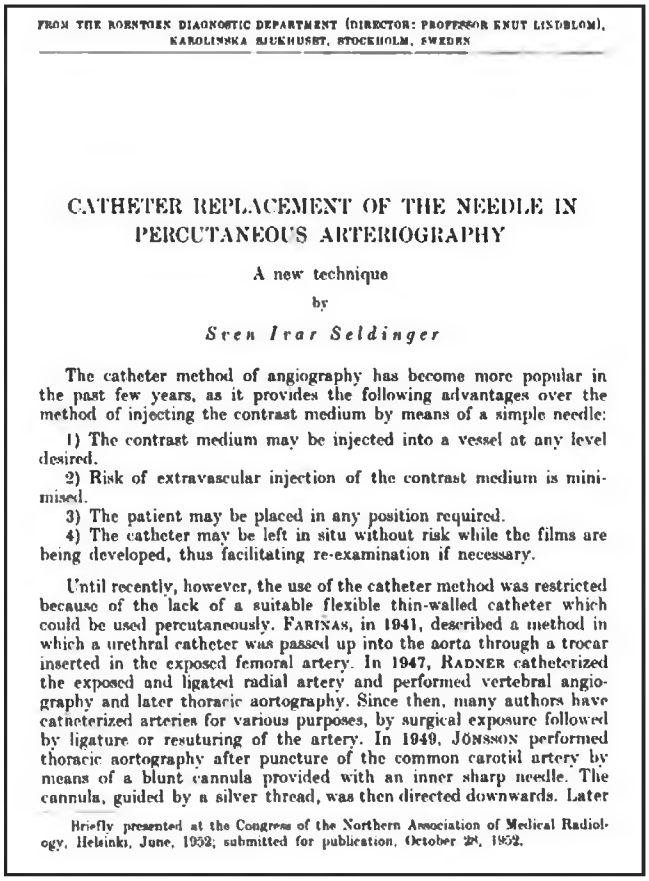
Каролинском институте в Стокгольме, после окончания которого продолжил обучение в институтской больнице. С 1950 г. Сельдингер стал изучать радиологию [1, 2]. В 1952 г., еще будучи резидентом, предложил технику катетеризации артерий по проводнику [5], которая получила его имя. Эту же технику Сельдингер использовал и для других задач, в том числе и для проведения чрескожной чреспеченочной холангиографии, на тему которой он защитил докторскую диссертацию в 1966 г. [6]. В 1967 г. Сельдингер вернулся в родную Муру, где стал заведовать отделением радиологии в местной больнице. Здесь он и работал до самого выхода на пенсию в 1986 г. [3]. Умер Сельдингер 21 февраля 1998 г. в своем доме в Муре.

Сельдингер был женат, имел трех дочерей. В жизни он был очень скромным, заботливым, честным и искренним человеком, имел много друзей [1].

История артериографии до Сельдингера

Прежде, чем перейти непосредственно к методу катетеризации по проводнику, интересно проследить историю артериографии в первой половине XX века. Первые рентгеновские исследования периферических артерий с инъекцией контрастного вещества через пункционную иглу были выполнены в начале 1920-х гг. [7]. В 1929 г. R. Dos Santos впервые выполнил аортографию с помощью чрескожной транслюмбарной пункции аорты [8]. В 1941 г. P. Faricas впервые описал технику катетерной аортографии. Автор проводил мочевой катетер в аорту через троакар, установленный в бедренную артерию после хирургической экспозиции [9]. В 1947 г. S. Radner предложил доступ через лучевую артерию для выполнения катетерной ангиографии позвоночной артерии [10]. Через год он же выполнил грудную аортографию через лучевую артерию [11]. При этом доступ к лучевой артерии осуществлялся хирургическим путем, а после выполнения ангиографии на артерию накладывался шов или же она перевязывалась [10, 11]. В 1949 г. N. Freeman и E. Miller выполнили церебральную артериографию [12], а G. Jönsson – аортографию [13] через сонную артерию. Доступ к артерии в обоих случаях осуществлялся хирургически. В том же году H. Euler выполнил аортографию, пунктировав дугу аорты через пищевод с помощью ларингоскопа [14]. Спустя 2 года была предложена еще одна экзотическая техника – E. Ponsdomenech чрескожно пунктировал как правый, так и левый желудочки сердца с целью проведения вентрикулографии и ангиографии магистральных артерий [15]. И, наконец, в 1951 г. E. Pierce разработал чрескожную технику катетеризации бедренной артерии; при этом артерия пунктировалась иглой с большим внутренним диаметром, через которую катетер проводился в просвет сосуда [16].

Таким образом, к началу 1950-х гг. в арсенале радиологов не было простого, универсального и безопасного способа проведения артериографии. Ангиографию легкодоступных артерий, таких как бедренная или сонная, выполняли через пункционную иглу, однако наличие иглы в просвете артерии ограничивало манипуляции во время исследования и грозило развитием локальных осложнений. Выполнение хирургического доступа к бедренной, лучевой или сонной артерии требовало у радиологов дополнительных навыков, а также занимало дополнительное время и приводило к неизбежной хирургической травме ради проведения диагностического исследования. К тому же нередко диагностическое исследование заканчивалось перевязкой лучевой артерии, а в случае наложения артериального шва сохранялся риск суживания и тромбоза артерии. Что касается транслюмбарной пункции аорты, чреспищеводной пункции дуги аорты и чрескожной пункции желудочков, то эти методы технически были слишком сложны и потенциально грозили очень серьезными осложнениями. Техника E. Pierce была гораздо проще, однако и у нее были серьезные недостатки, о которых речь пойдет несколько ниже [17].



FROM THE ROENTGEN DIAGNOSTIC DEPARTMENT (DIRECTOR: PROFESSOR KNUT LINDBLOM), KAROLINSKA SJUKHUSET, STOCKHOLM, SWEDEN

CATHETER REPLACEMENT OF THE NEEDLE IN PERCUTANEOUS ARTERIOGRAPHY

A new technique

by

Sven Ivar Seldinger

The catheter method of angiography has become more popular in the past few years, as it provides the following advantages over the method of injecting the contrast medium by means of a simple needle:

1) The contrast medium may be injected into a vessel at any level desired.
2) Risk of extravascular injection of the contrast medium is minimised.
3) The patient may be placed in any position required.
4) The catheter may be left in situ without risk while the films are being developed, thus facilitating re-examination if necessary.

Until recently, however, the use of the catheter method was restricted because of the lack of a suitable flexible thin-walled catheter which could be used percutaneously. FARIÑAS, in 1941, described a method in which a urethral catheter was passed up into the aorta through a trocar inserted in the exposed femoral artery. In 1947, RADNER catheterized the exposed and ligated radial artery and performed vertebral angiography and later thoracic aortography. Since then, many authors have catheterized arteries for various purposes, by surgical exposure followed by ligature or resuturing of the artery. In 1949, JÖNSSON performed thoracic aortography after puncture of the common carotid artery by means of a blunt cannula provided with an inner sharp needle. The cannula, guided by a silver thread, was then directed downwards. Later

Briefly presented at the Congress of the Northern Association of Medical Radiology, Helsinki, June, 1952; submitted for publication, October 28, 1952.

Рис. 2. *Первая страница оригинальной статьи S.I. Seldinger [5].*

Техника канюляции Сельдингера

Сама техника Сельдингера в настоящее время настолько широко используется в медицине, что мы не считаем необходимым описывать ее подробно. Полагаем, что читателям интереснее обстоятельства само-

го изобретения. Напомним, что в 1952 г., когда Сельдингер разработал новую технику канюляции артерий, он был еще молодым резидентом в больнице Каролинского института. Обстоятельства открытия нам подробно известны из опубликованного выступления Сельдингера на Европейском Радиологическом Конгрессе в 1987 г. [18].

Итак, в 1951 г. E. Pierce предложил чрескожную катетеризацию бедренной артерии через иглу (см. выше). Поскольку диаметр катетера был меньше диаметра пункционной иглы, случаи кровотечения вокруг катетера при использовании техники Pierce были нередки. Кроме того, для качественной артериографии нужно использовать катетер с достаточно большим внутренним диаметром, иначе контрастное вещество разбавляется большим количеством крови в аорте. Таким образом, для проведения артериографии требовалась пункционная игла очень большого диаметра, что часто приводило к местным осложнениям в месте пункции. В то время существовал и пункционный инструмент Корнанда, который представлял собой канюлю на острой игле, которая была длиннее канюли на 1–2 мм. После пункции артерии игла удалялась, а канюля оставалась в просвете артерии. По аналогии с этим принципом можно было использовать катетер на длинной игле, но, безусловно, пунктировать артерию полуметровой иглой было крайне неудобно. Для упрощения этой техники Сельдингер вырезал в полиуретановом катетере боковое отверстие, через которое вставлял пункционную иглу, кончик которой выходил за край катетера на 2 мм. После пункции игла удалялась через боковое отверстие, а катетер оставался в просвете артерии. Серьезным недостатком этой техники были катетеры, которые были слишком мягкие и сгибались при продвижении катетера по артерии. Тогда Сельдингер использовал полужесткий проводник из металлической проволоки, который вставил по всей длине катетера после удаления иглы из бокового отверстия. Однако и эта техника не была удачной, поскольку катетер мог надломиться в месте бокового отверстия. *«...После неудачной попытки использовать этот метод я был огорчен и расстроен, с тремя предметами в руке – иглой, проволочным проводником и катетером — и ... внезапно я понял, в какой последовательности нужно их использовать: иглу внутрь – проводник внутрь – иглу наружу – катетер на проводник – катетер внутрь – продвижение катетера – проводник наружу*[3]*»* – так описал автор само рождение новой идеи. На следующий день Сельдингер успешно использовал свой метод в клинике: он пунктировал плечевую артерию на уровне локтевой ямки, провел катетер в подключичную артерию и выполнил ангиографию, с помощью которой обнаружил аденому паращитовидной железы в средостении, которую до этого безуспешно пытался найти хирург во время операции [1, 2]. Позже Сельдингер на многих примерах показал, что бедренная артерия может быть универсальным доступом в ангиографии и при ее катетеризации можно сделать ангиографию любого органа [3].

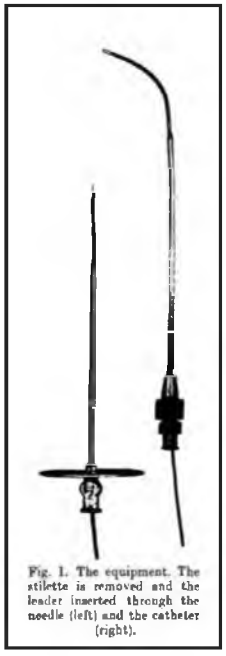


Fig. 1. The equipment. The stilette is removed and the leader inserted through the needle (left) and the catheter (right).

Рис. 3. *Изображение инструментов для катетеризации из оригинальной статьи S.I. Seldinger [5].*

Новая техника канюляции артерий была представлена общественности впервые в июне 1952 г. на Конгрессе Северной Ассоциации Медицинской Радиологии в Хельсинки [5]. С разрешения автора доклад сделал профессор K. Линдблом, шеф Сельдингера в Каролинском институте, в то время как сам автор занимался рутинной работой в своем отделении [3].

Оригинальная статья вышла в журнале Acta Radiologica в 1953 г. **(рис. 2–4)** [5]. Помимо описания новой техники катетеризации артерий, автор также привел описание 40 случаев ее использования, в том числе 35 аортографий через бедренную артерию, 3 ангиографии подключичной артерии через пункцию плечевой артерии на уровне локтевой ямки и 2 дистальных ангиографии бедренной артерии [5].

Прошло несколько лет после публикации оригинальной статьи, прежде чем технику Сельдингера стали широко использовать в странах Скандинавии и в Европе. Несколько позже ее стали использовать в США [3] и СССР [19, 20].

Необходимо заметить, что Сельдингера не обошла

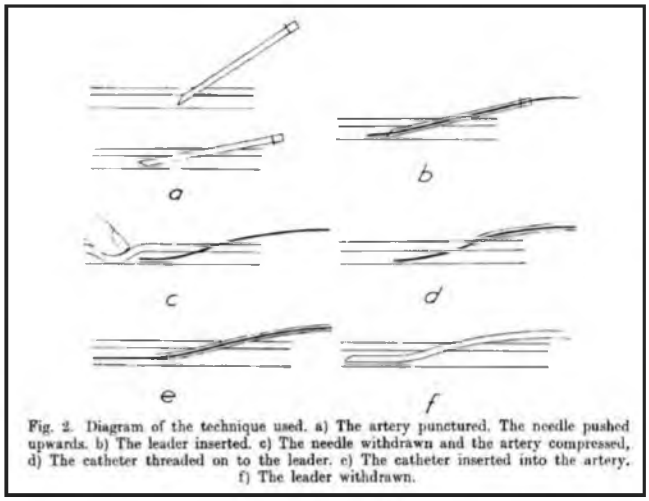


Fig. 2. Diagram of the technique used. a) The artery punctured. The needle pushed upwards. b) The leader inserted. c) The needle withdrawn and the artery compressed. d) The catheter threaded on to the leader. e) The catheter inserted into the artery. f) The leader withdrawn.

Рис. 4. *Схема авторской техники катетеризации из оригинальной статьи S.I. Seldinger [5].*

[3]*Seldinger S.I. A leaf out of the history of angiography. In: Silvestre M.E., Abecasis F. and Veiga-Pires J.A. Radiology: Faculty Proceedings of the 6th European Congress of Radiology, Lisbon, Portugal, 31 May–6 June 1987. Amsterdam: Elsevier Science Publishers BV. 1987: 3–6. Цит. по [1].*

участь многих инноваторов, изобретения которых не были в должной степени признаны в своем коллективе. Так, например, шеф Сельдингера, профессор К. Линдблом, не придал должного значения новой технике и не счел ее достойной для диссертационного исследования, так что Сельдингеру пришлось проделать большую работу по разработке чрескожной чреспеченочной холангиографии, а защитил степень он только в 1966 г., через 14 лет после изобретения метода канюляции [1].

Заключение

В настоящее время имя Сельдингера на слуху у врача любой специальности, а его техника катетеризации по проводнику используется не только при артериальной катетеризации, но также при постановке центрального венозного катетера, при обеспечении сосудистых доступов в интервенционной радиологии и эндоваскулярной хирургии, при чрескожной постановке гастростомы, чрескожной катетеризация мочевого пузыря и лоханок, дренировании полости перикарда, чрескожной чреспеченочной холангиографии, дренировании абсцессов, при проведении поясничной эпидурографии, канюляции аорты в сложных условиях, при дилатационной трахеостомии, постановке желудочковых катетеров в нейрохирурги и т.д. [3]. Мы надеемся, что наша статья расширит знания врачей разных специальностей об истории метода катетеризации, который ежедневно применяется в рутинной практике. ■

Список литературы/References

1. Greitz T. Sven-Ivar Seldinger. *Am. J. Neuroradiol.* 1999; 20: 1180–1181.
2. Flodmark O., Greitz T. Obituary. Sven-Ivar Seldinger. Interv. *Neuroradiol.* 1999; 5 (1): 9–10.
3. Varon J., Nyman U. Resuscitation great. Sven-Ivar Seldinger: the revolution of radiology and acute intravascular access. *Resuscitation.* 2007; 75 (1): 7–11.
4. Athanasoulis C.A. A Reminiscence Shared. *Am. J. Roentgenol.* 1984; 142 (1): 10-11.
5. Seldinger S.I. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta radiol.* 1953; 39 (5): 368–376.
6. Seldinger S.I. Percutaneous transhepatic cholangiography. Stockholm: *Acta radiologica*. 1966; 253.
7. Cunningham J.J., Thurber B. The abdominal aortogram: an historic perspective. *Am. J. Roentgenol.* 1972; 116 (2): 441–444.
8. Dos Santos R., Lamas A., Caldas J. Arteriografia da aorta e dos vasos abdominais. A Medicina *Contemporвnea.* 1929; 47 (11): 93–97. Цит. по [7].
9. Faricas P.L. A new technique for the arteriographic examination of the abdominal aorta and its branches. *Am. J. Roentgenol.* 1941; 46: 641–645. Цит. по [5, 7, 17].
10. Radner S. Intracranial angiography via the vertebral artery. Preliminary report of a new technique. *Acta radiol.* 1947; 28: 838-842. Цит. по [5].
11. Radner S. Thoracal aortography by catheterization. *Acta Radiol.* 1948; 29:179–180. Цит. по [17].
12. Freeman N.E., Miller E.R. Retrograde arteriography in diagnosis of cardiovascular lesions. *Ann. Intern.* Med. 1949; 30: 330. Цит. по [17].
13. Jönsson G. Thoracic aortography by means of a cannula inserted percutaneously into the common carotid artery. *Acta radiol.* 1949; 31: 376-386. Цит. по [5, 17].
14. Euler H.E. Die peroesophagale Aortenpunktion. Arch. *Ohren Nasen Kehlk.* 1949; 155: 536–567. Цит. по [7, 17].
15. Ponsdomenech E.R., Beato-Nunez V. Heart puncture in man for diodrast visualization of the ventricular chambers and great arteries. *Am. Heart J.* 1951; 41: 643–650. Цит. по [17].
16. Peirce E.C. Percutaneous femoral artery catheterization in man with special reference to aortography. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1951; 93: 56–74. Цит. по [7, 17].
17. Doby T. A tribute to Sven-Ivar Seldinger. *Am. J. Roentgenol.* 1984; 142 (1): 1–4.
18. Seldinger S.I. A leaf out of the history of angiography. In: Silvestre M.E., Abecasis F. and Veiga-Pires J.A. Radiology: Faculty Proceedings of the 6th European Congress of Radiology, Lisbon, Portugal, 31 May–6 June 1987. *Amsterdam: Elsevier Science Publishers BV.* 1987: 3–6. Цит. по [1].
19. Соколов С.С., Цакадзе Л.О., Картавова В.А.. Чрескожная катетеризация полости сердца и аорты по Сельдингеру. *Вестн. хир. им. И.И. Грекова.* 1963; 90: 52–57.
Sokolov S.S., Tsakadze L.O., Kartavova V.A. Transcutaneous catheterization of the heart cavity and aorta by the Seldinger technic. Vestn. Khir. Im. I. I. Grek. 1963; 90: 52–57. [In Russ].
20. Петросян Ю.С., Зингерман Л.С., Покровский А.В., Ананикян П.П. Чрескожная селективная ангиография по Сельдингеру в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. *Вестн. хир. им. И.И. Грекова.* 1963; 90: 57–63.
Petrosian Iu.S., Zingerman L.S., Pokrovskii A.V., Ananikian P.P. Transcutaneous selective angiography by the Seldinger technic in the diagnosis of cardiovascular diseases. *Vestn. Khir. Im. I. I. Grek.* 1963; 90: 57–63. [In Russ].