



II Клинико-индустриальный симпозиум
«Современные технологии и медикаментозные средства
в нефрологии и диализе». Москва, 10 сентября 2021 г.

История диализа: поиск, открытия и разочарования

Шило В.Ю.



Кафедра нефрологии ФГБОУ ВО МГМСУ
им. А.И. Евдокимова МЗ РФ

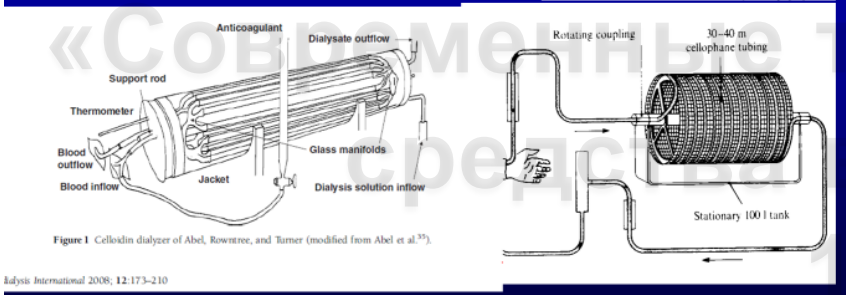
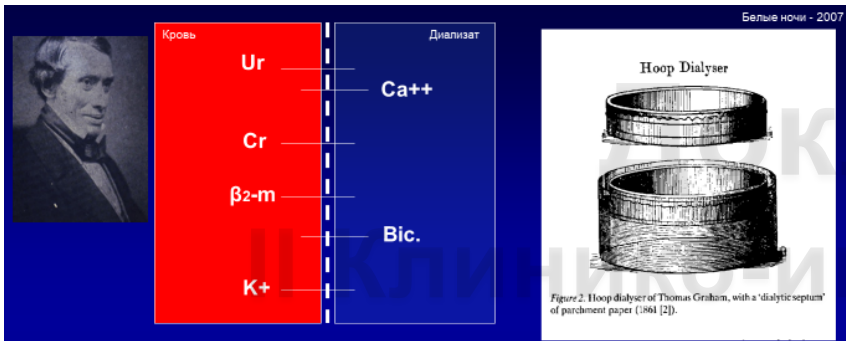
Сеть диализных клиник Б. Браун Авитум в РФ
Ассоциация АМОНД

B | BRAUN
SHARING EXPERTISE

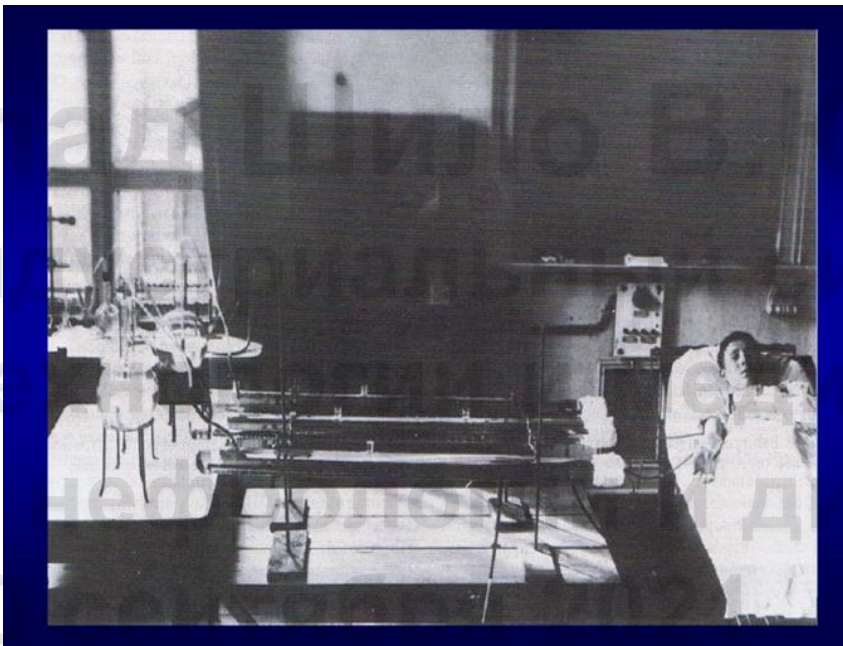
 **АМОНД**

История диализа

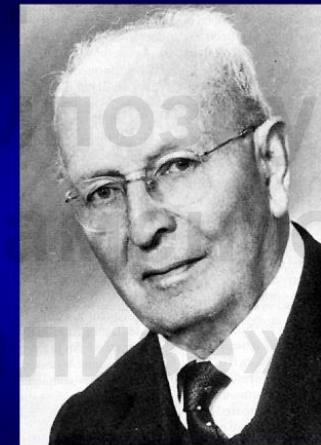
- Теоретические предпосылки клинического диализа: где была главная развилка?
- Первый клинический опыт: неудачи и разочарование и долгожданный успех
- Первая программа хронического гемодиализа
- История сосудистого доступа
- Война в Корее и ее неожиданное влияние на развитие диализа в США, СССР и во всем мире
- Новые материалы, технологии эволюция аппаратов, диализаторов, технологии водоподготовки и диализных растворов
- Роль диализных технологий и пионеров диализа в развитии и становлении нефрологии как самостоятельной клинической дисциплины
- Зарождение и эволюция клинических концепций в гемодиализе: концепции ОПН, оптимальной диализной программы, концепции адекватности диализа, концепции эуволемии и достижения «сухого веса», концепции «средних молекул» и уремической токсичности и др.
- Описание и изучение ближайших и отдаленных осложнений диализа и подходов к их коррекции, включая вспомогательную лекарственную терапию



dialysis International 2008; 12:173-210



B|BRAUN
SHARING EXPERTISE



Георг Хаас (Georg Haas) 1886-1971 in Giessen, Germany

1874

8

The Times.

LONDON, MONDAY, AUGUST 11, 1913. PRICE, WITH RUSSIA

AN ARTIFICIAL KIDNEY.

At University College the demonstration which excited the most interest was without doubt that of Professor Abel, of Baltimore.

PROFESSOR ABEL presented a new and ingenious method of removing substances from the circulating blood, which can hardly fail to be of benefit in the study of some of the most complex problems. By means of a glass tube tied into a main artery of an anesthetized animal the blood is conducted through numerous celloidin tubes before being returned to the veins through a second glass tube. The celloidin tubes are immersed in saline solution. All diffusible substances circulating in the blood pass through the intervening layer of celloidin, and can be found in the saline solution, where they can be subjected to fractional analysis. In this way Professor Abel has constructed what is practically an artificial kidney. In many instances the working of the added excretory organ is more rapid than that of the actual kidney of the animal: 3 per cent. per hour of salicylic acid can be removed from the blood. Although primarily the apparatus is of use in the estimation and analysis of the diffusible contents of the blood, it is possible that the principle may ultimately be adopted in the treatment of disease. At the close of the demonstration, which excited the liveliest interest and discussion, Professor Abel was accorded round after round of applause.

4383

5

B. Braun Melsungen AG

Генрих Нехелес 1920
Аппарат для виводиализа

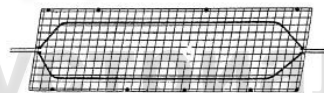


Figure 1. Dialysis tube encased in a nickel-plated wire frame and connected to glass tubes at both ends.²

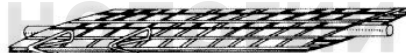
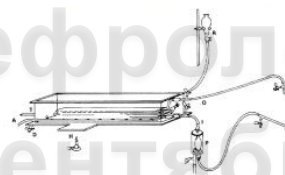


Figure 2. Dialyzer in a wire frame; for clarity only two paper clips are shown in position.⁶



Heinrich Necheles

Source: Fabian Necheles, his son.



Генрих Нешле, Китай, 1920



Вильям Талхаймер, 1937, Нью Йорк³

Цитата классика...

- Гирудин и коллодий сделали возможным гемодиализ, гепарин и целлофан сделали его практичным, и затем, позже, PTFE и силиконизированная резина сделали возможным длительное поддерживающее лечение. Но не только потребность в сосисках и более эффективной изоляции для электропроводки сыграли ключевую роль в истории диализа, но также упорство ряда пионеров диализа, которые противостояли не только своим изначально разочаровавшим результатам лечения, но и сражались против стойкого профессионального противодействия или равнодушия, о котором сегодня легко забыть. Ну и как нередко бывает в достижениях медицинской науки, случайность и удача сыграли свою роль, часто война играла роль в развитии технологий, знаний и опыта, хотя, конечно, это помешало начальным шагам на пути к практическому диализу в Нидерландах.

History of the treatment of renal failure by dialysis. © Oxford University Press, 2002

J. Stewart Cameron

Emeritus Professor of Renal Medicine

Guy's Campus, King's College London,

Вильям Кольф (Willem Kolff): 1945

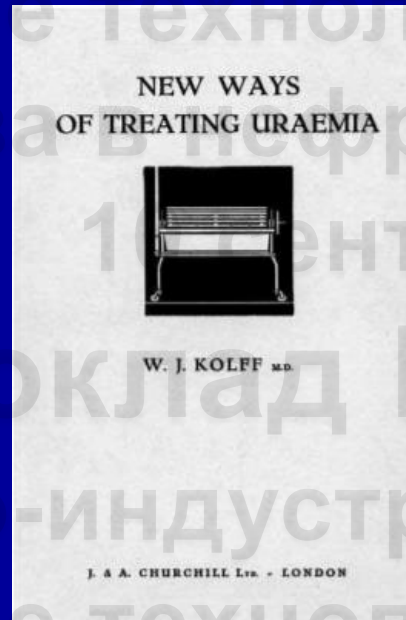


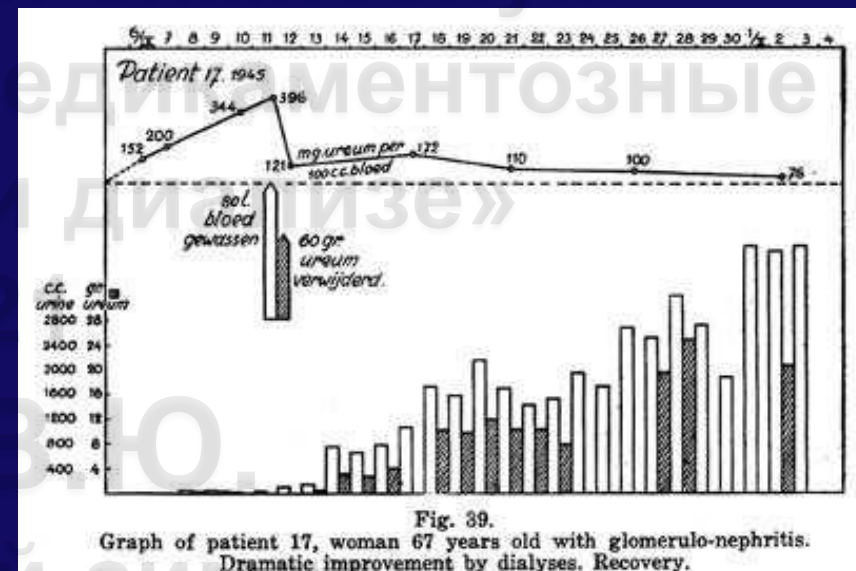
Figure 1. The first rotating artificial kidneys awaiting the end of the war to be sent to other countries. In the garden of the hospital at Kampen, September 1944.

Вращающийся барабан Кольфа



Первая пациентка София Шафстад, спасенная благодаря диализу в 1945

Patient #17,
Mrs. Sophie
Schafstadt, Kampen,
1945 – the first
patient in the world
whose life was
clearly saved by the
artificial kidney

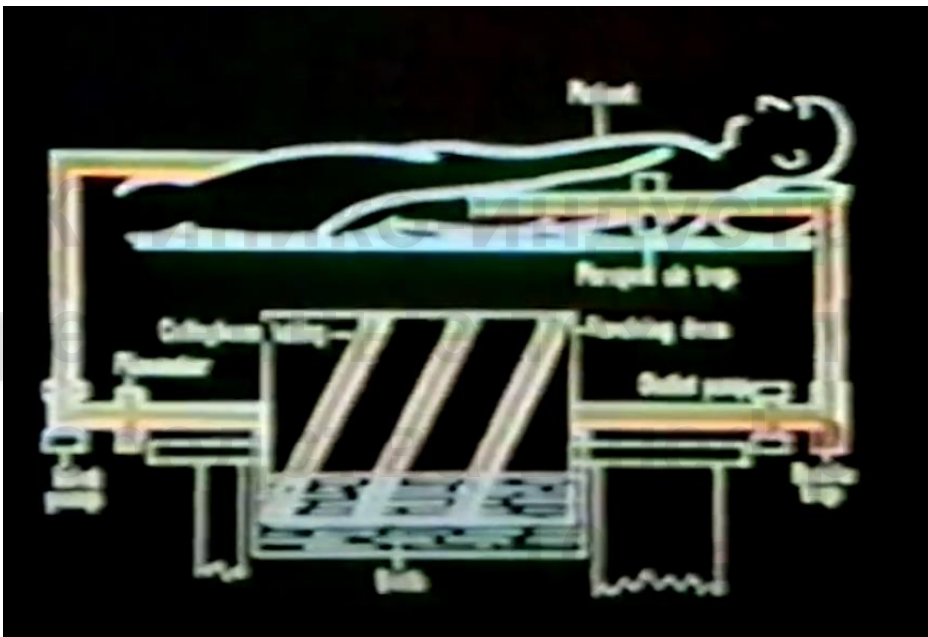


cholecystitis, septicaemia and sulphamide crystal anuria recovered and lived a further 7 years

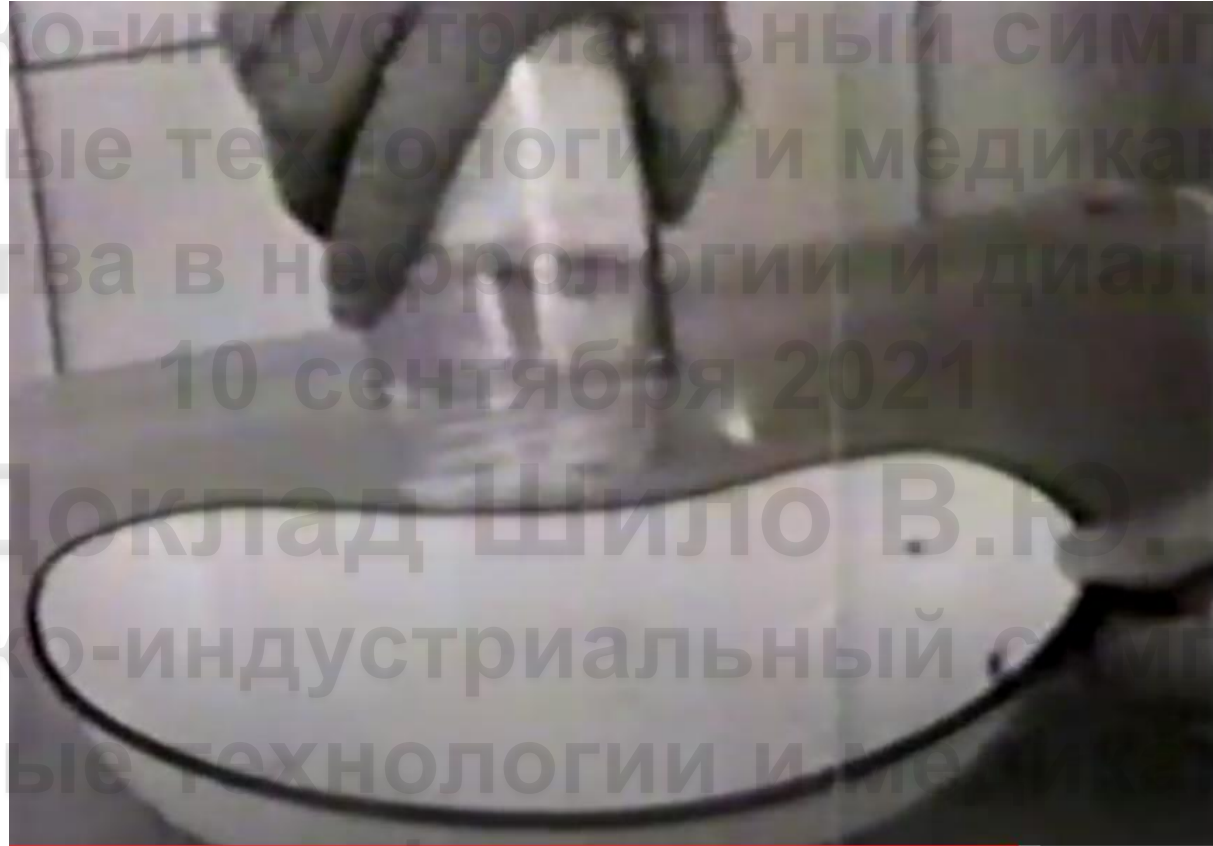


10 сентября 2021





Эффективность диализатора Кольфа



- За 14 часов диализа у пациента с тяжелой уремией удалось снизить мочевины примерно с 70 ммоль до 19 ммоль, что равно удалению 260 г мочевины

Гемодиализ в мире к концу 1949

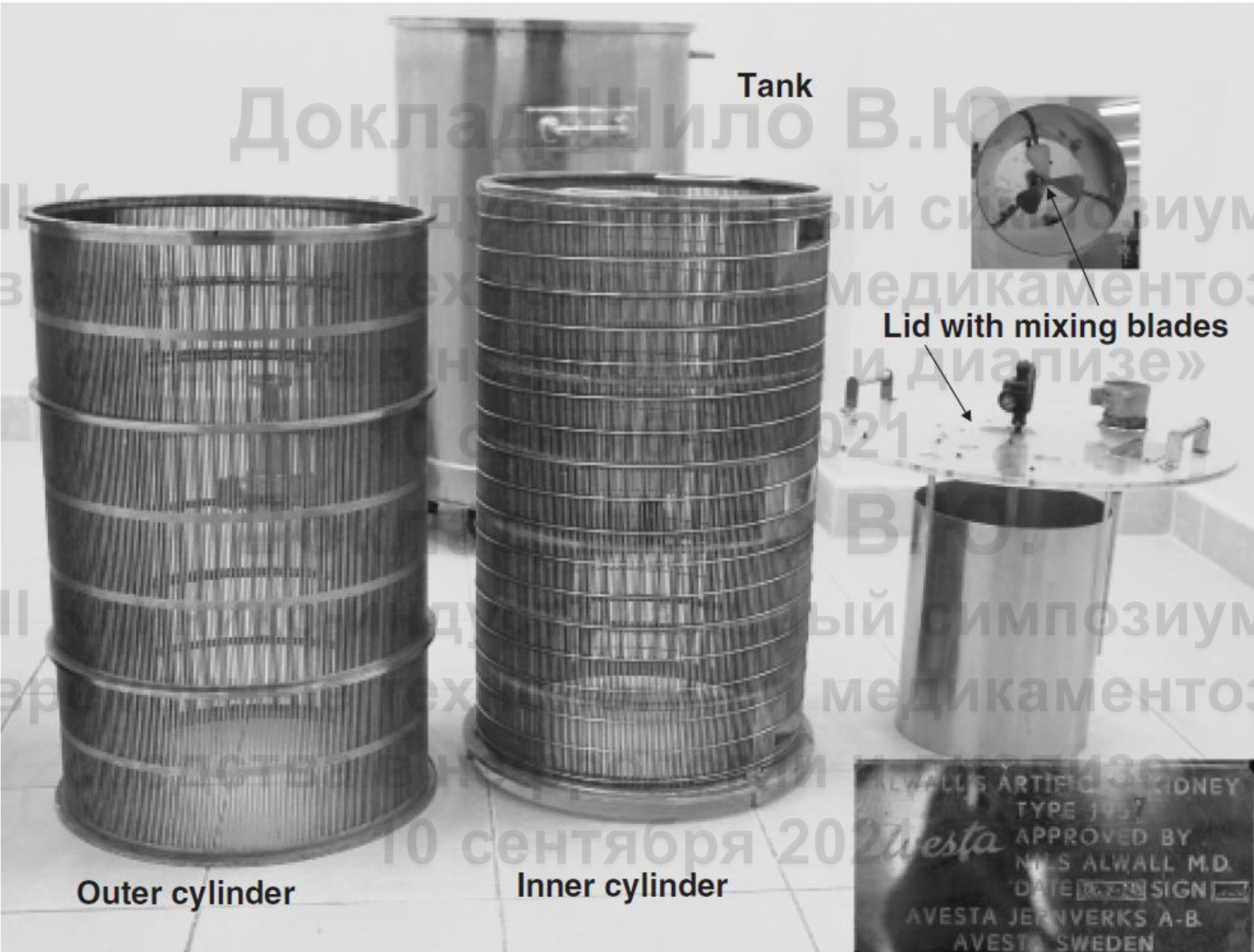
Table 11.1 Early uses of haemodialysis in humans up to the end of 1949*

Investigator(s)	Date	Type of dialyser†	Place
1. Georg Haas	Feb. 1925	Collodion‡, own design	Giessen, Germany
2. Johan (Pim) Kolff	March 1943§	Rotating drum, own design	Kampen, the Netherlands
3. Rhoads & Saltonstall	Spring 1944¶	Static "coil", own design	Philadelphia, USA
4. Nils Alwall	June 1946	Static coil, own design	Lund, Sweden
5. Eric Bywaters & Mark Joekes	Sept 1946	Rotating drum (Kolff)	London, UK
6. Gordon Murray	Oct. 1946	Static coil, own design	Toronto, Canada
7. Michael Darmady	Early 1947	Rotating drum (modified Kolff)	Portsmouth, UK
8. Conrad Lam & Joseph Ponka	1947	Static coil (Murray)	Detroit, USA
9. Russell Palmer	Sept 1947	Rotating drum (Kolff)	Vancouver, Canada
10. Enneking & Geelen	Early 1947	Rotating drum (Kolff)	Nijmegen, the Netherlands
11. Maurice Dérot	1947	Formalinized intestine	Paris, France
12. Isidore Snapper	Jan. 1948	Rotating drum (Kolff)	New York, USA
13. Nannie de Leeuw	Feb. 1948	Rotating drum (Kolff)	Montreal, Canada
14. John Merrill & John Thorn	June 1948	Rotating drum (Kolff)	Boston, USA
15. Kurt Steinitz	1948	Static coil (Alwall)	Haifa, Israel
16. J. van Noordwijk & J.S. Brien	May 1949	Rotating drum (Kolff)	London, Ontario, Canada
17. Leonard Skeggs & Jack Leonards	May 1949	Flat plate, own design	Cleveland, USA
18. Tito de Ribeira	May 1949	Static coil (Murray)	Sao Paulo, Brazil
19. Bodo von Garrelts	Aug. 1949**	Static coil, own design	Stockholm, Sweden

Нильс Альваль (Швеция)



Fig. 8.8 (a) Alwall as President of the International Society of Nephrology 1975–1978.
(b) Alwall and the author (rear) in the audience at the founding meeting of the EDTA (European Dialysis and Transplantation Association) in Amsterdam, 1964. Later Alwall was President of the EDTA, also, in 1970.



Tank



Lid with mixing blades

Outer cylinder

Inner cylinder

ALWALLS ARTIFICIAL KIDNEY
TYPE 1957
APPROVED BY
NELS ALWALL M.D.
DATE SIGN
AVESTA JERNVERKS A-B.
AVESTA SWEDEN

Доклад Шило В.Ю.

«Современные технологии в медицине и диализе»
21
В.Ю.
ый симпозиум
медикаментозные

10 сентября 2021

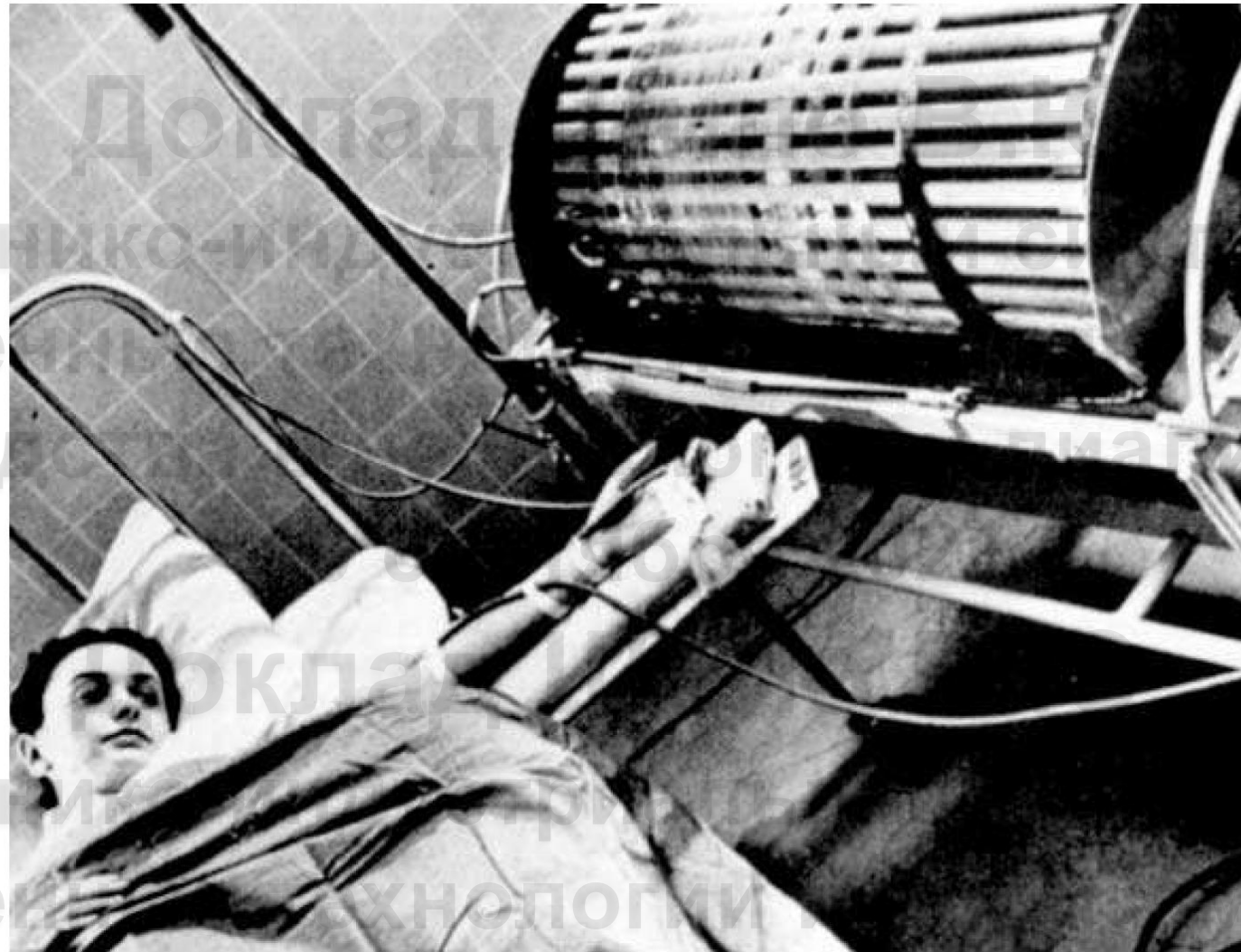
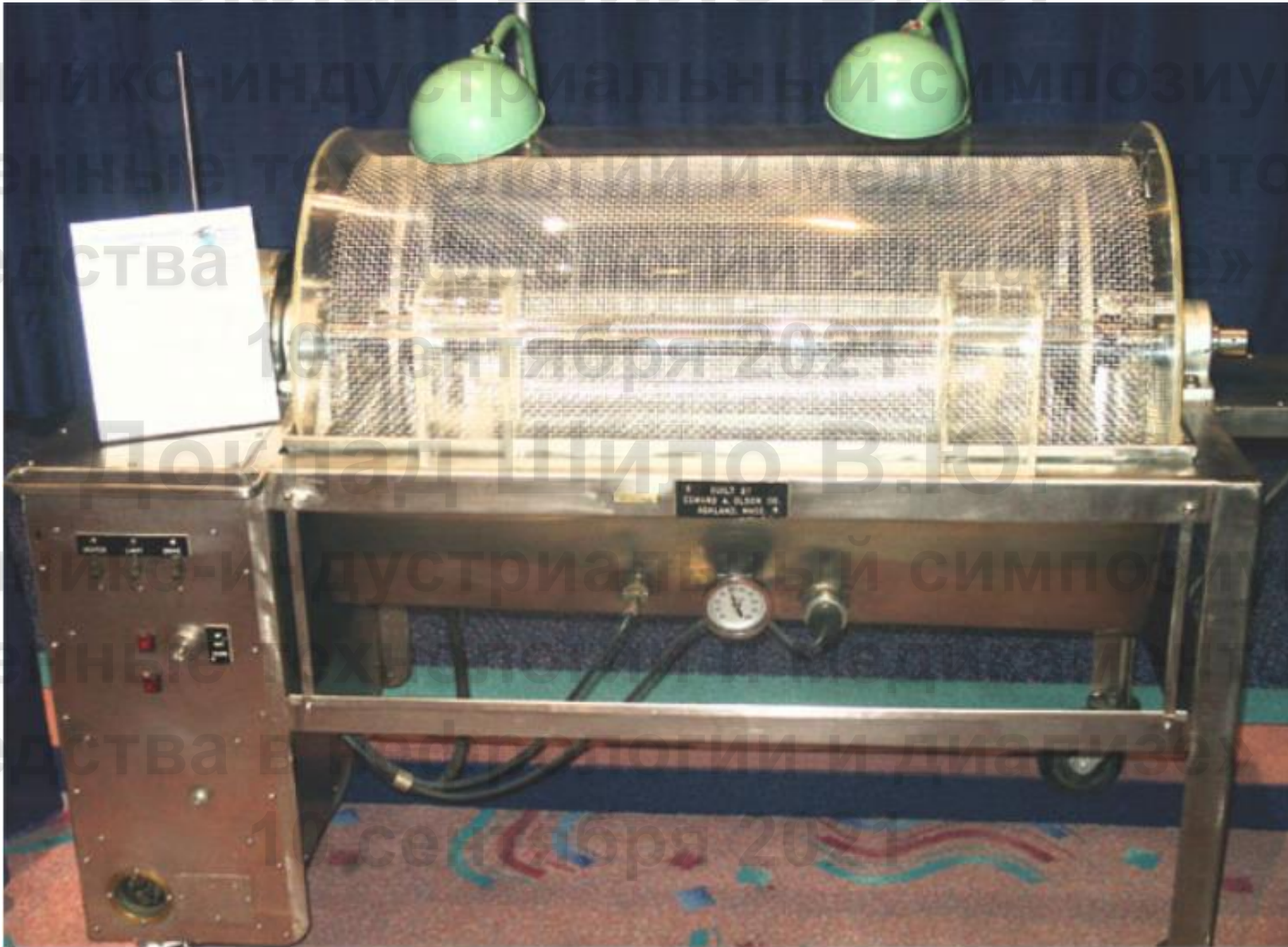


Fig. 11.8 Early dialysis in the Mt Sinai Hospital, New York, January 1948 using an artificial kidney donated by Kolff. This, together with the work in Boston beginning 6 months later, was the first effective use of the artificial kidney in the the United States. (Courtesy Dr Irving Kroop, from [44].)

Доработанная доктором Карлом Уолтером и инженером Эдвардом Ольсеном ,
почка Кольфа-Бригама выпускалась компанией Фенвал в США



Клиницисты Джордж Торн и Карл Уолтер и инженер Эдвард Ольсен

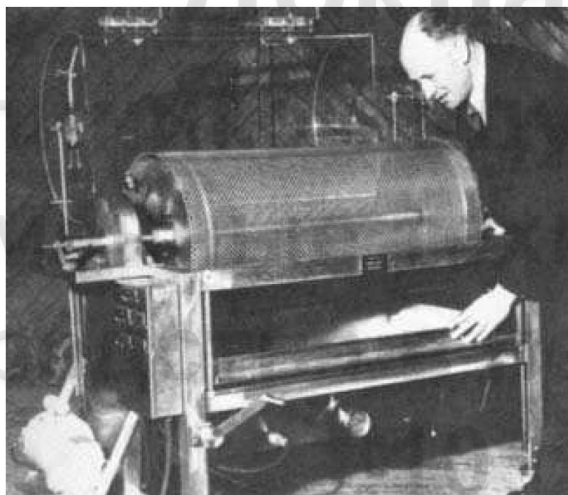
II Клинико-индустриальный симпозиум

«Современные технологии и медикаментозные средства в нефрологии и диализе»
сентября 2021

Профессор Торн назначил своего резидента Джона Мерилла руководителем группы гемодиализа

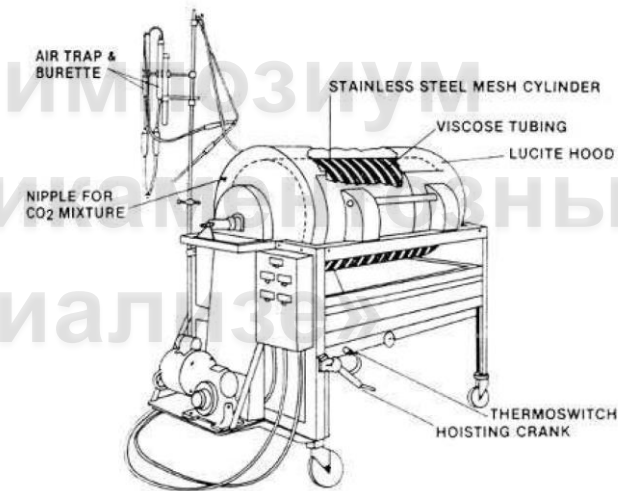


(a)



(b)

Fig. 11.9 (a) George Thorn (b. 1906) (left) and Carl Walter (1905–1992) (right); (b) Edward Olson. The physician Thorn was responsible for interest in haemodialysis in Boston, whilst surgeon Carl Walter employed engineer Olsen in his Fenwall Laboratory to improve and modify Kolff's dialyser. Thorn appointed resident John Merrill to head up the clinical team. (Courtesy Harvard Medical Library in the Countway Library.)



Джон Патнэм Меррилл: «отец нефрологии как искусства и ремесла»



Данная работа Мерилла и соавт. стала первой рецензируемой публикацией по новой специальности – нефрологии: Merrill JP. (1950) Present role of the artificial kidney in clinical therapy. Ann Intern Med 33: 100–107

Врачебная команда по пересадке почки больницы Бригама (Бостон), которая в 1954 г. осуществила первую успешную длительно функционирующую пересадку почки гомозиготным близнецам 23-летнему Ричарду Херрику от его брата-близнеца Рональда..



Слева направо: Дж. Хартвелл Харрисон, Джон П. Меррилл, Дэвид М. Хьюм, Джозеф Э. Мюррей.

Братьев-близнецов проверили на монозиготность путем пересадки кожи. Показаны как Джон П. Меррилл осматривает кожу предплечья Джона и Эндрю Ритерис с пересаженными участками кожи в 1959 г. Потеря жизнеспособности кожного гомотрансплантата (аллотрансплантата) между близнецами была расценена как исключение монозиготности

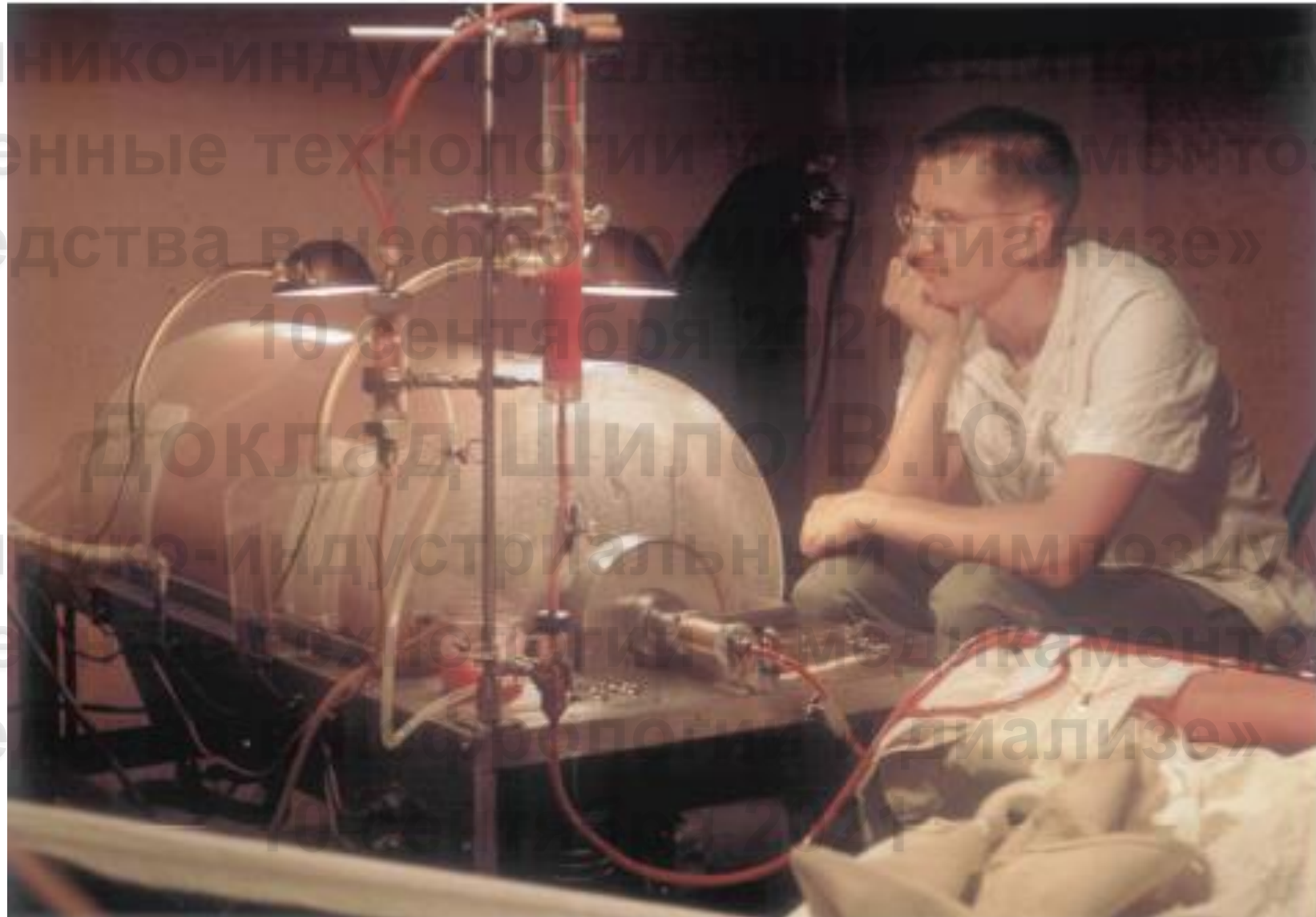


«Клиника «Урология и нефрологии и диализе»
сентября 2021

Гемодиализ на Корейской войне

- Опыт Второй мировой войны показал, что смертность среди раненых солдат с острой почечной недостаточностью составляла 90%. Следовательно, с началом Корейской войны в 1950 году диализаторы Колффа-Бригама были добавлены к почечным отделениям в госпиталях общего профиля Уолтера Рида и Брука.
- В апреле 1951 года отделение Уолтера Рида было переведено в 11-й эвакогоспиталь недалеко от Пусана в Корее, в 30 минутах на вертолете от передовых подразделений
- Майор Пол Тешан стал директором отделения в июне 1952 года. В том же году уровень смертности при диализе составил 53%.

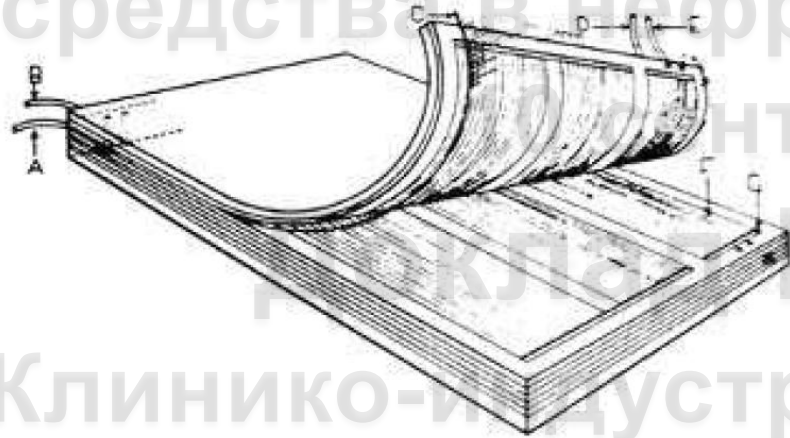
Аппарат Кольфа в американском госпитале в Пуссане.



Группа по изучению ОПН в США 1957 год



История диализаторов



(a)

(b)

Fig. 12.5 The early Skeggs–Leonards kidney—the first practical flat-plate dialyser, which was used in the first chronic dialyses in Seattle. (a) The design of the dialyser, which drew on Skeggs’ experience of automated analysis, and (b) an early model used during the 1950s in Pittsburgh; later models had fewer layers and a larger surface area to each plate. (Courtesy Dr Leonard Skeggs, from [3].)

Диализатор Скегг-Леонард, 1948

- Леонард Скеггс, доктор философии, и Джек Леонардс, доктор медицины, построили первую искусственную почку с параллельным потоком в Case Western Reserve в Кливленде, штат Огайо. Почка была спроектирована так, чтобы иметь низкое сопротивление кровотоку и площадь поверхности, которую можно было регулировать.
- Устройство имело принцип нескольких «бутербродов», в каждой из которых было по два листа мембраны между двумя резиновыми прокладками. Эта конструкция уменьшила объем крови, который должен был находиться в диализаторе. Это также обеспечило равномерное распределение крови по мембране для большей эффективности. На сборку устройства уходило много времени, и часто происходили протечки. Чтобы остановить утечку, использовали воск.
- Устройство имело очень низкое сопротивление кровотоку, и одно устройство можно было использовать без насоса для крови. (Если одновременно использовалось более одного из этих устройств, требовался насос для крови.) Доктор Скеггс смог удалить воду из крови, создав сифон на выходе диализата. Возможно, это первое использование отрицательного давления в диализе.



История диализаторов



(b)

Диализатор Артура МакНила, 1950



(a)

Двойная спираль Травенол U200A (почка Кольфа "Апельсиновый сок") — Колфф и Грэм: 1956

- Это был первый коммерчески продаваемый одноразовый диализатор. Он был запущен 30 октября 1956 года подразделением Travenol компании Baxter Laboratories, Inc. в Мортон-Гроув, штат Иллинойс. Машина была результатом усилий доктора Вильяма Кольфа и Уильяма Б. Грэма, генерального директора Baxter. Катушка имела входную (артериальную) линию крови U200B и выходную (венозную) линию крови U200C. Катушка и магистрали продавались за 59 долларов. Клиренс мочевины составил 140 мл / мин. Поскольку объем заполнения составлял от 1200 до 1400 мл, требовалось предварительное заполнение диализатора донорской кровью, кровь для процедуры заготавливали заранее и хранили в холодильнике.

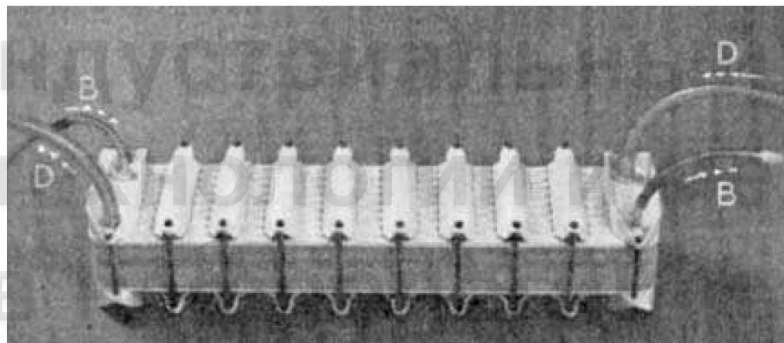


10 сентября 2021



Figure 6 Twin coil dialyzer on a lid of Travenol Batch Tank. The tank is 100 L. It came to market on October 30, 1956 under the Travenol Division of Baxter Travenol International Inc. Picture taken by the author at the exhibition of Baxter Museum during the Annual Dialysis Conference in Tampa, FL, in February 2005.

Первые одноразовые диализаторы



(a)

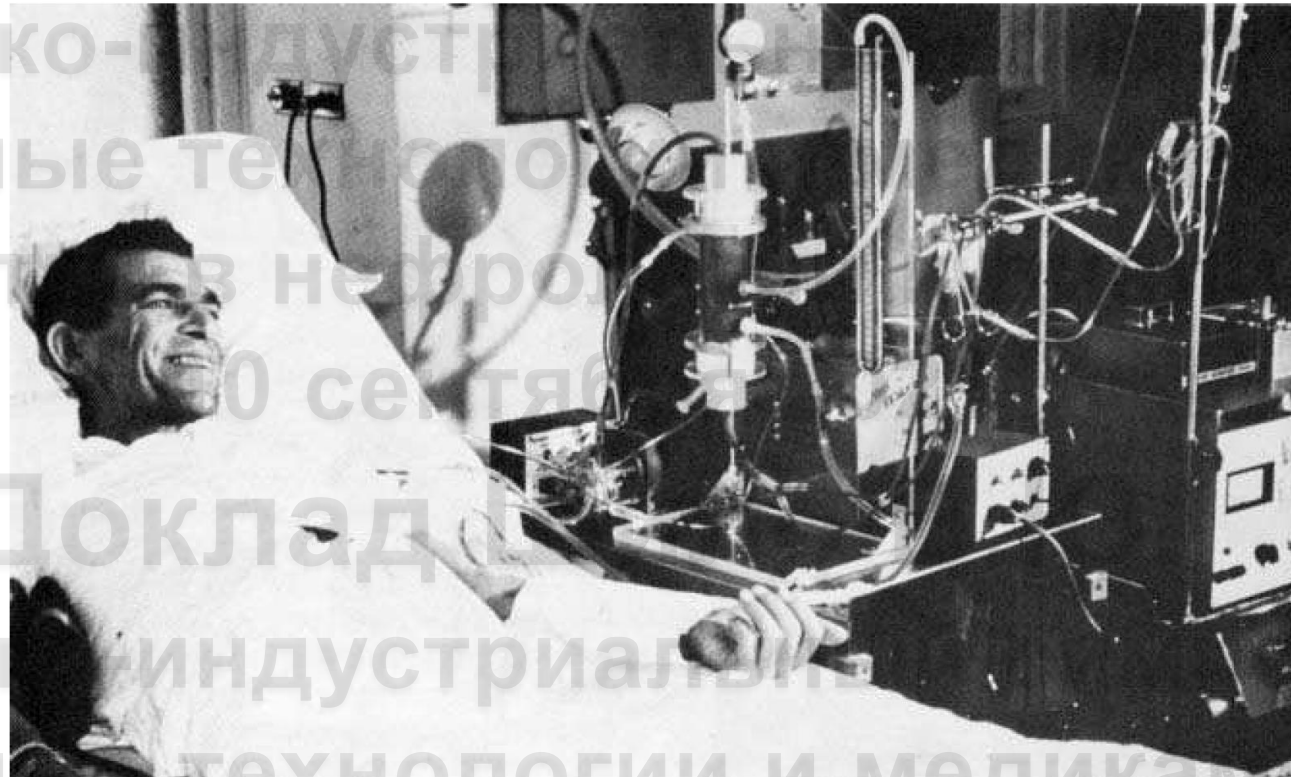


Капиллярные (половолоконные) диализаторы 1964–1967, Стюарт, Сарджент и Готч

- Ричард Стюарт, доктор медицины, получил грант на исследование медицинских применений капиллярных волокон из ацетата целлюлозы. Его группа думала, что волокна можно использовать для изготовления диализаторов для искусственной почки. Оригинальная «Капиллярная почка» показала, что из крови можно избирательно удалять токсины, а также избыток воды.
- Стюарт и др. создали более крупные диализаторы с большой площадью для использования пациентами. Их цель заключалась в том, чтобы устройство было таким же эффективным, как «диализатор с двумя катушками», но с меньшим объемом заполнения и большей надежностью.
- Показанная здесь модель была впервые использована в Мичиганском университете в Анн-Арборе, штат Мичиган, а затем в Медицинской школе Маркетт в Милуоки, штат Висконсин. «Капиллярная искусственная почка» (или диализатор из полых волокон) сегодня стала стандартом для HD.



Первое клиническое использование капиллярного диализатора, 17 августа 1967 года



(b)

Fig. 12.11 (a) Stewart's 1000-fibre capillary dialyser used first in dog studies in 1965–1956, and (b) the first full dialysis in a human subject using an 11 000-fibre model, 17 August 1967. The revolutionary new dialyser is top centre in the picture. (Courtesy Dr Stewart.)

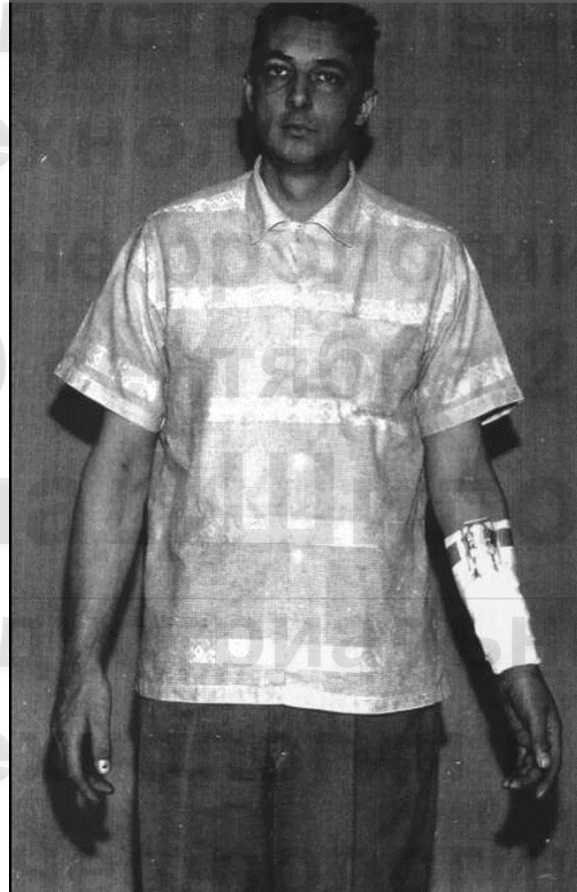
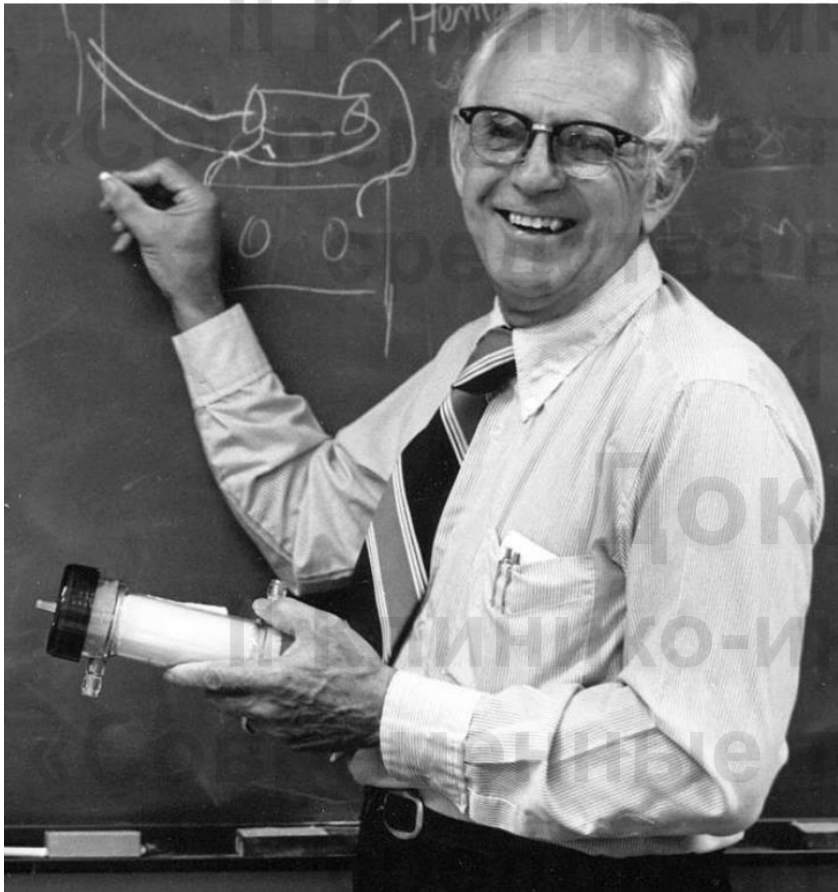
Использование диализаторов различного дизайна в Европе 1970-1990

Year	Flat plate		Coil (all disposable)	Hollow fibre	Haemofilter
	Reusable	Disposable			
1970		64.0*	48.0*	2.0	–
1975	13.7	40.2	35.2	10.4	<0.1
1980	3.1	45.7	16.6	34.6	1.2
1985	0.4	25.4	2.7	69.4	2.0
1990	0.2	14.2	0.1	83.7	1.8
1992†	–	6.4	–	93.6	?‡
2000	?				

From Woffinden C, Hoenich N. Hemodialysers and associated devices. In: *The replacement of renal function by dialysis, 4th edn.* Jacobs C, Kjellstrand CM, Koch KM, Winchester J, eds. Kluwer Academic, Dordrecht, 1995: 188–230, and previous editions of the same chapter.



9 марта 2021 исполнилось 61 год событию, открывшему эру хронического гемодиализа



9 марта 1960 года доктор Дэвид Диллард, детский кардиохирург, имплантировал первый шунт из тефлона в предплечье Clyde Shields, токаря завода Boeing, который был принят на лечение с тяжелой уреемией из-за хронической почечной недостаточности

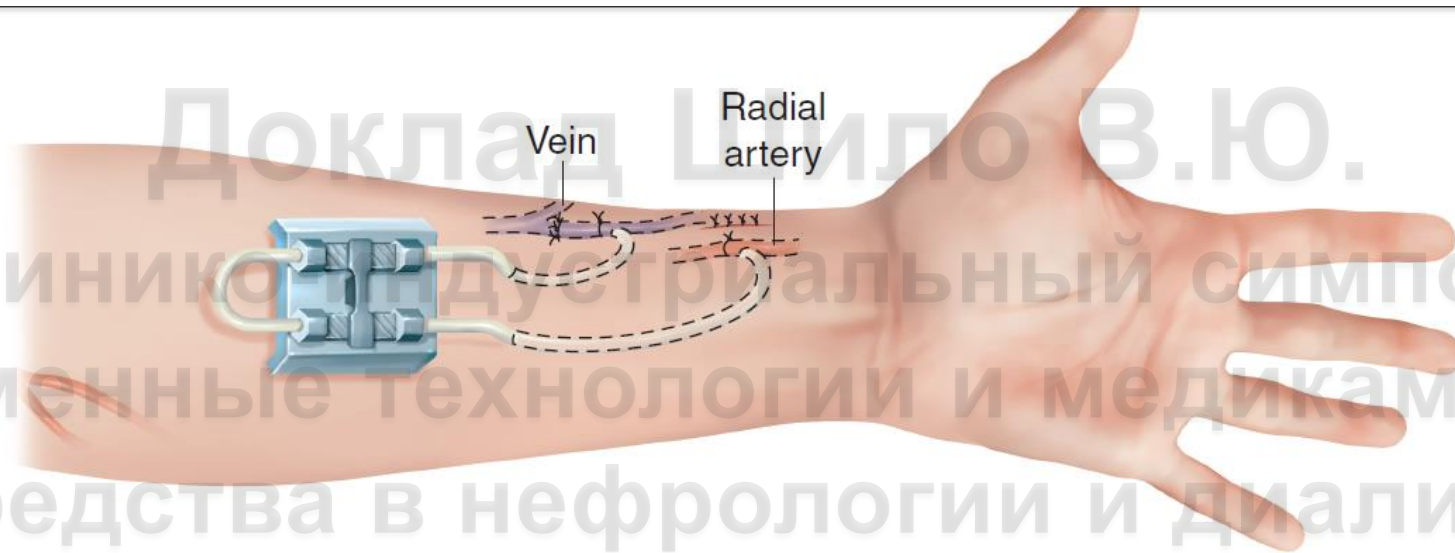


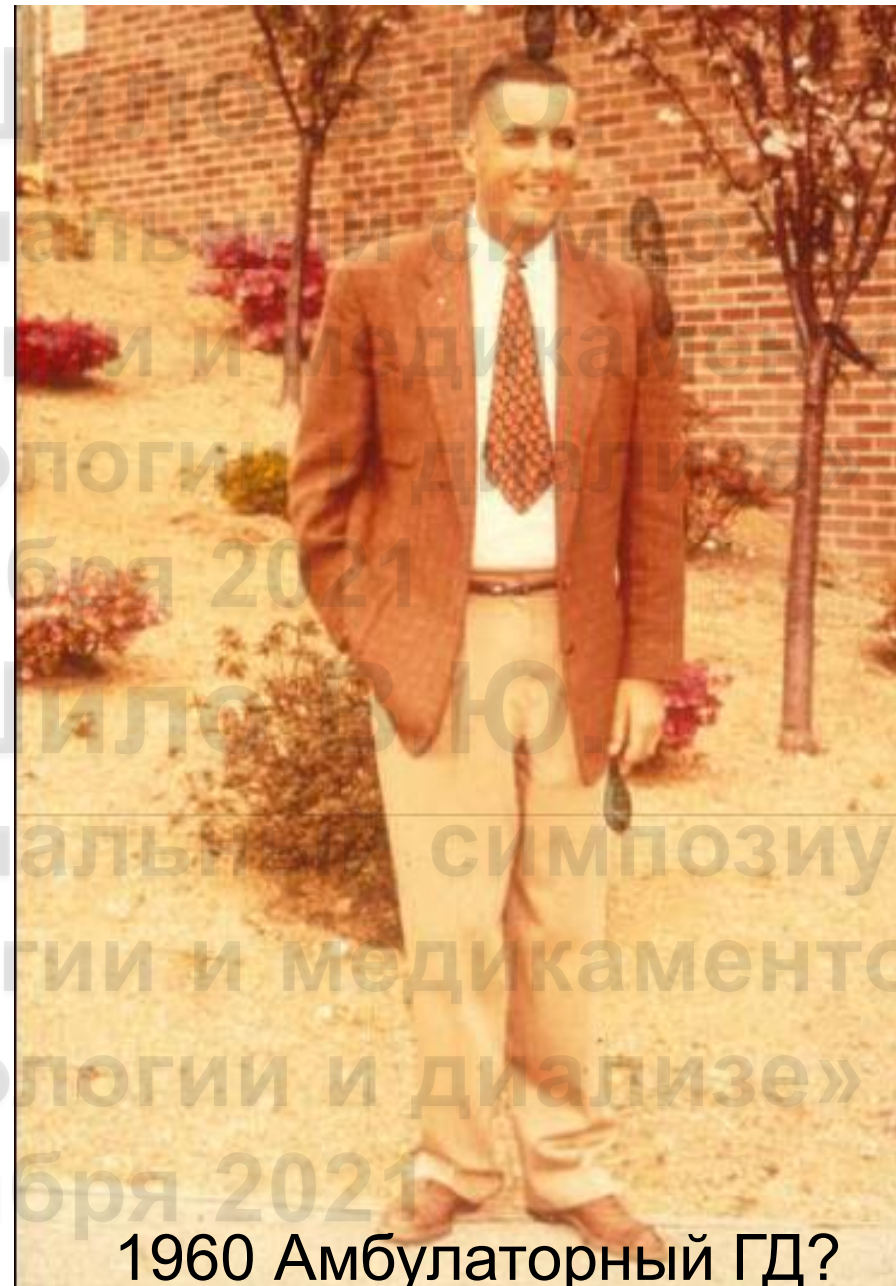
Figure 1-1. Diagram of Scribner shunt.
(Modified with permission from Quinton
W, Dillard D, Scribner B. Cannulation
of blood vessels for prolonged
hemodialysis. *ASAIO J.* 1960;6:1.)

Эволюция шунта – эластичный шунт + тефлоновые канюли и переходник инженер Уэйн Квинтон, 1962

II Клинико-индустриальный симпозиум



10 сентября 2021



II Клинико-индустриальный симпозиум
«Современные технологии и медикаментозные
средства в нефрологии и диализе»

10 сентября 2021

1960 Амбулаторный ГД?

Доклад Шилд В Ю
Клайд Шилд вернулся к работе, 1964



II Клинико-индустриальный симпозиум
«Современные технологии и медикаментозные
средства в нефрологии и диализе»

10 сентября 2021

Доклад

II Клинико-индустриальный симпозиум
«Современные технологии и медикаментозные
средства в нефрологии и диализе»

Clyde, Rolin and Harvey at the 10th Anniversary Party, March 1970



Доклад Шилю В.Ю.



II Клинико-индустриальный симпозиум

«Современные технологии и медикаментозные

сред

10.05.2011

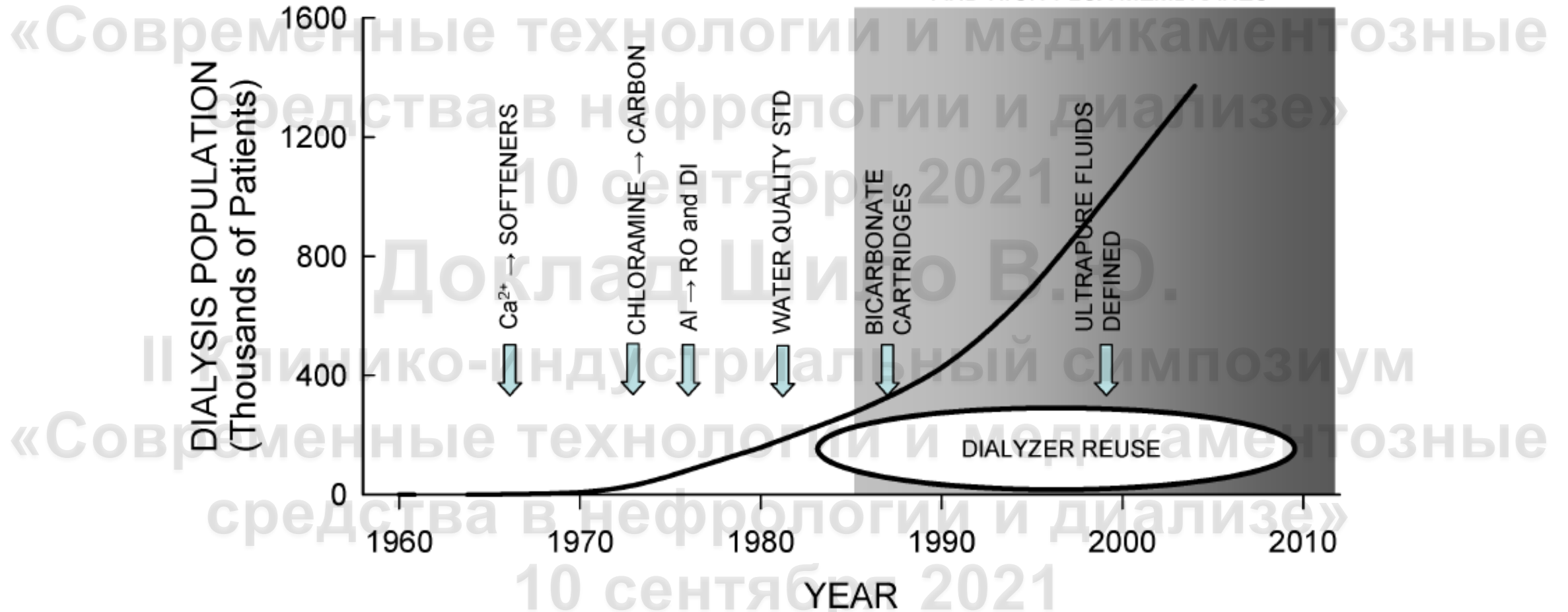
II Клинико-индустриальный симпозиум

«Современные технологии и медикаментозные

10.05.2011

Рост числа пациентов и основные вехи в улучшении качества воды для гемодиализа

II Клинико-индустриальный симпозиум



Доклад Чило В.Ю.

II Клинико-индустриальный симпозиум

«Современные технологии и медикаментозные средства в нефрологии и диализе»

Optimal dialysis fluid composition and management

Доклад Чило В.Ю.

II Клинико-индустриальный симпозиум

«Современные технологии и медикаментозные средства в нефрологии и диализе»

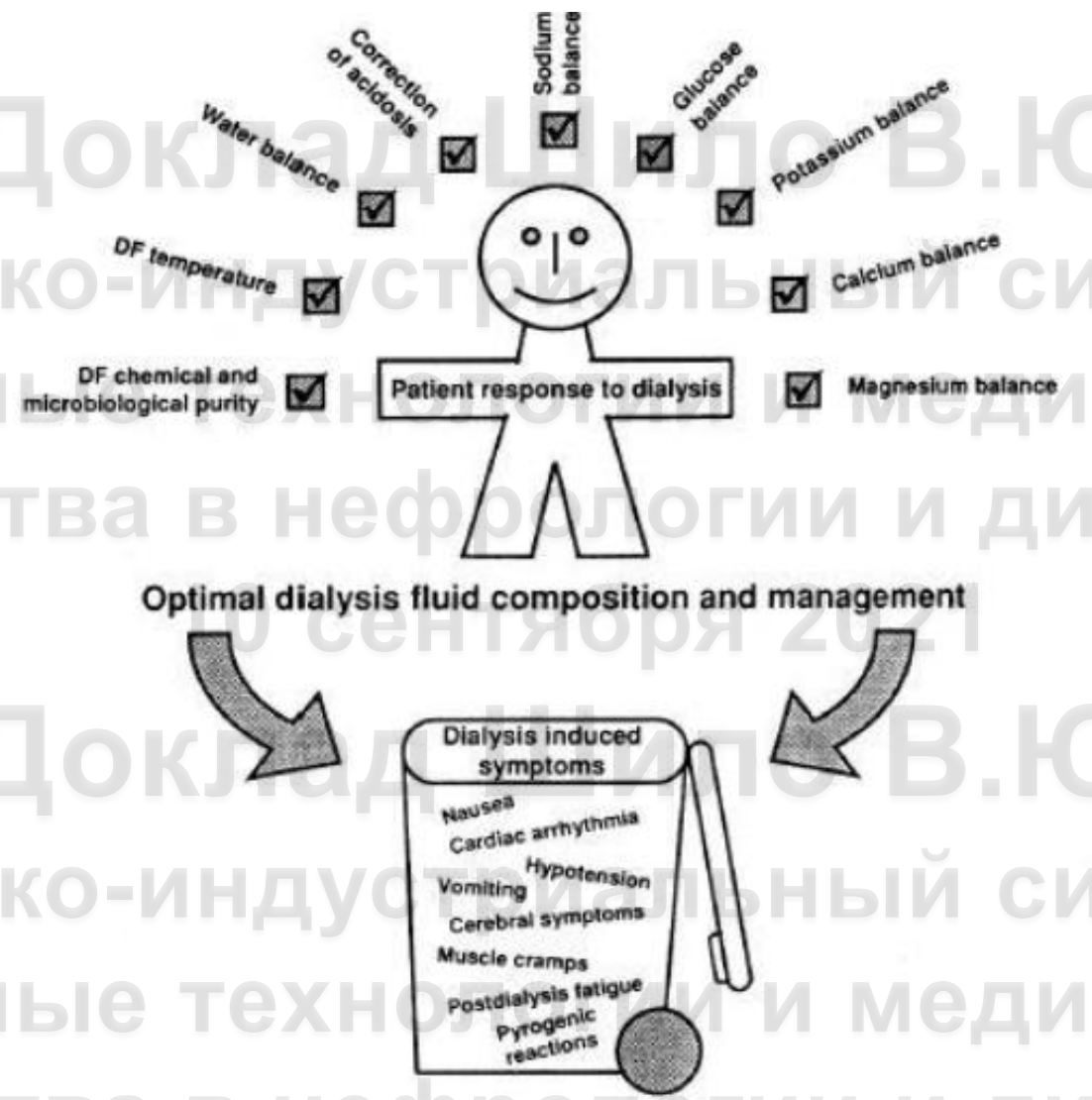
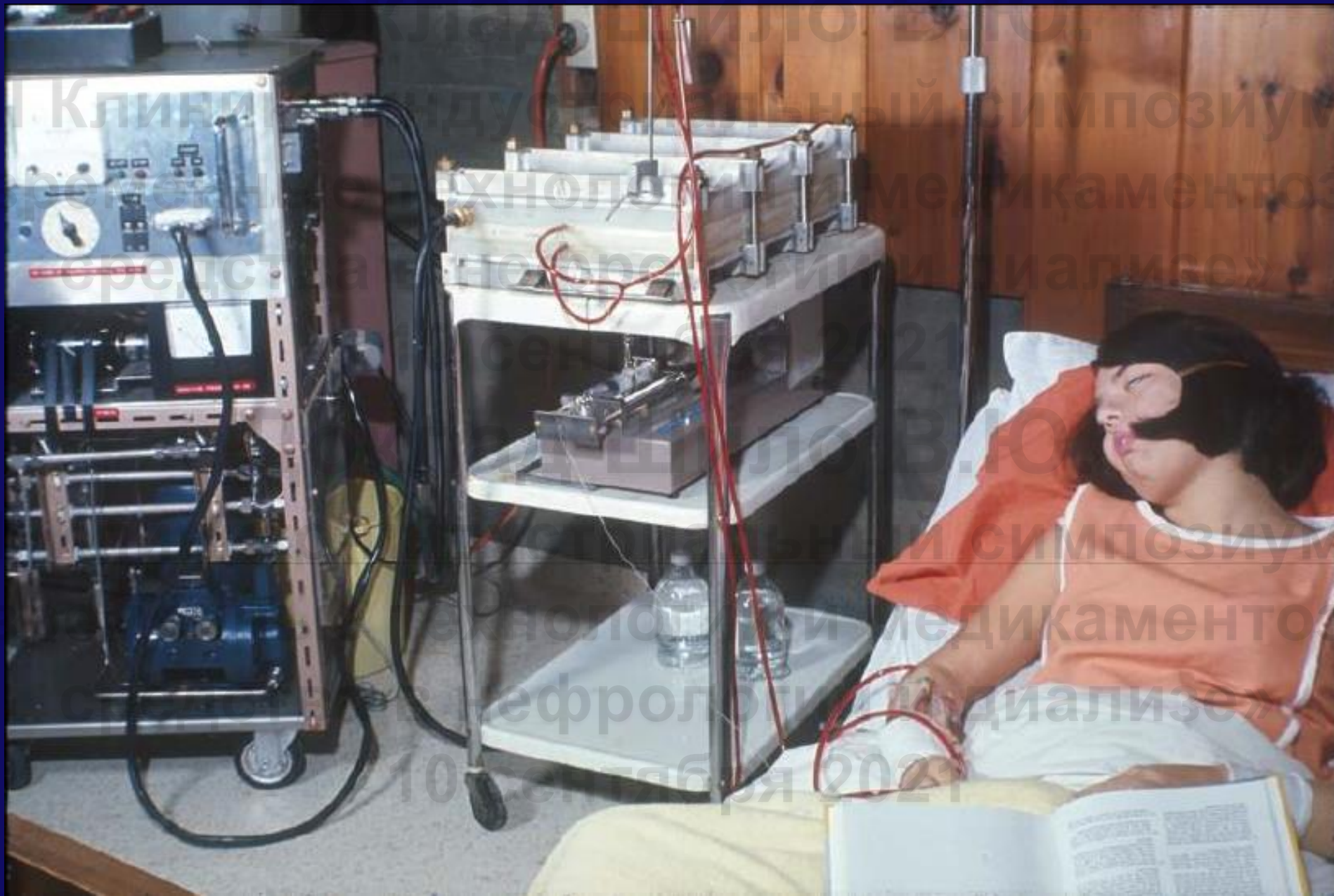


Figure 1.3: Role of the dialysis fluid composition and management in preventing dialysis associated complications. Many dialysis induced symptoms can be avoided by correct choices of dialysis fluid constituents and their concentrations, by good dialysis fluid chemical and microbiological purity, and by patient specific management of the dialysis fluid regarding its temperature and the ultrafiltration rate and volume.

Y. Vinken
Dialysis Fluid

Первый пациент домашнем диализе



Первый аппарат Мини-1 для домашнего ГД 1964

- Milton-Roy Model A—First Machine Used for Nocturnal Home Hemo: 1964



This Model A machine was built from a prototype "Mini-1" machine designed by Albert "Les" Babb for his best friend's daughter, Caroline Helm. It was called the Mini-1 because Dr. Babb had built a much larger one—"The Monster"—for the University of Washington before this smaller home version.

The Model A was built by the Milton Roy Company in St. Petersburg, Florida in 1964. It was designed to perform nocturnal home HD. The wooden veneer was used to give it a furniture look for home use. The Model A had automatic hot water (90° C) disinfection, automatic alarms, solid-state (diode) logic, and acoustic tile inside to reduce noise.



FIGURE 3 Scrib paddling his canoe home from work in 1974. The University of Washington is in the background

Scrib in his famous red hat. Picture taken by Dr. Eli Fricke in 1980.

James E. Cimino, Kenneth Appel and Michael J. Brescia, 1968.



Бресча и Чимино. Венепункция для гемодиализа с использованием жгута 1962



Figure 2. Dual venipuncture technique showing return needle placed proximal to cuff when a single arm is used. (Reproduced with permission from Cimino J.E., Brescia M.J. (1962) Simple venipuncture for hemodialysis. *N Engl J Med* 267: 608–609. Copyright © 1962 Massachusetts Medical Society. All rights reserved.)

Chronic Hemodialysis Using Venipuncture and a Surgically Created Arteriovenous Fistula

Michael J. Brescia, M.D.[†], James E. Cimino, M.D.[‡], Kenneth Appel, M.D.[§], and Baruch J. Hurwich, M.D.

N Engl J Med 1966; 275:1089-1092 | November 17, 1966

This article has no abstract; the first 100 words appear below.

THE success of chronic hemodialysis in terminal renal failure depends on repeated access to blood vessels that will provide a continuous flow of up to 250 to 300 ml. per minute.

A technic was developed for the permanent implantation of cannulas into an artery and vein of the forearm. Between dialyses, patency of these blood vessels depends on maintaining circulation between artery and vein by means of a Teflon-Silastic loop, creating an external arteriovenous fistula. The surgical technic required for the successful implantation of these catheters has been described.^{1, 2}

This prosthesis is now used by virtually all centers engaged in . . .

*From the Renal Service, Dialysis Unit, Veterans Administration Hospital (requests for reprints should be addressed to Michael J. Brescia, M.D., at the Renal Service, Dialysis Unit, Veterans Administration Hospital, Bronx, New York).

We are indebted to the following members of the staff of the Dialysis

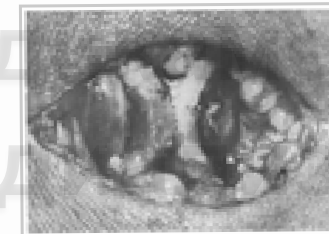
MEDIA IN THIS ARTICLE

FIGURE 1



Radial Artery and Neighboring Vein Mobilized and Approximated.

FIGURE 2



Anastomosis between Radial Artery and Vein (See Text).

Chronic Hemodialysis Using Venipuncture and a Surgically Created Arteriovenous Fistula

Michael J. Brescia, M.D.[†], James E. Cimino, M.D.[‡], Kenneth Appel, M.D.[§], and Baruch J. Hurwich, M.D.

N Engl J Med 1966; 275:1089-1092 | November 17, 1966

This article has no abstract; the first 100 words appear below.

THE success of chronic hemodialysis depends on repeated access to the circulation with a continuous flow of up to 300 ml per minute.

A technic was developed for the creation of an arteriovenous fistula in which an artery and vein of the forearm are anastomosed. These blood vessels depend on the radial artery and vein by means of an external arteriovenous fistula. Successful implantation of this prosthesis is now used by virtually all centers engaged in chronic hemodialysis.

This prosthesis is now used by virtually all centers engaged in chronic hemodialysis.

*From the Renal Service, Dialysis Unit, Veterans Administration Hospital (requests for reprints should be addressed to Michael J. Brescia, M.D., at the Renal Service, Dialysis Unit, Veterans Administration Hospital, Bronx, New York).

We are indebted to the following members of the staff of the Dialysis

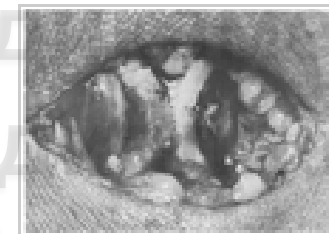


FIGURE 1



Radial Artery and Neighboring Vein Mobilized and Approximated.

FIGURE 2



Anastomosis between Radial Artery and Vein (See Text).

- В то время как нефрологи в США выступили за использование шунтов в 1968 г., Европейские нефрологи очень хотели попробовать артериовенозные фистулы. Один из нас (J.E.C.) был приглашен доктором Нильсом Алваллом для проведения грандиозного тура по европейским диализным центрам для обсуждения новой техники. Тур включал Италию (Неаполь, Рим, Флоренция, Верона, Пиза, Болонья, и Милан), Швейцария (Базель), Бельгия (Брюссель), Франция (Лилль), Нидерланды (Амстердам), Дания (Копенгаген) и Швеция (Лунд и Стокгольм), и лекции прошли с большим энтузиазмом.

Первые ЦВК 1961

Доклад Шило В.Ю.

II Клинико-индустриальный симпозиум

«Современные технологии и медицинские инструменты в диализе»

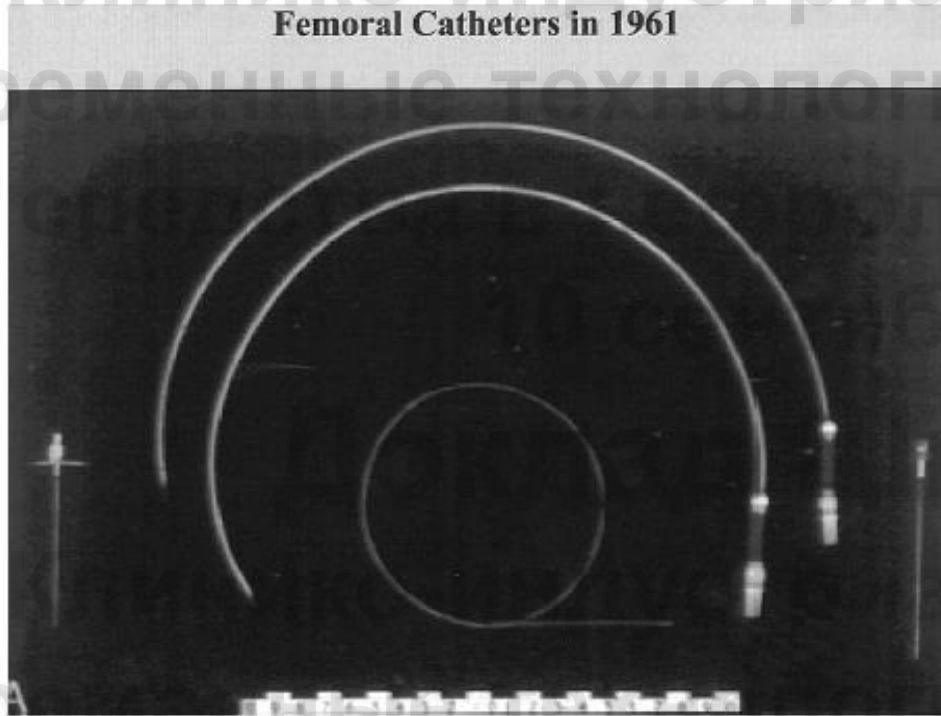


Figure 4. Femoral catheters with insertion trocar and wire for Seldinger placement.⁶ (Reprinted from Ref. 6. Shaldon S. (1994) Percutaneous vessel catheterization for hemodialysis. *ASAIO J* 40: 17-19. Permission obtained from publishers.)

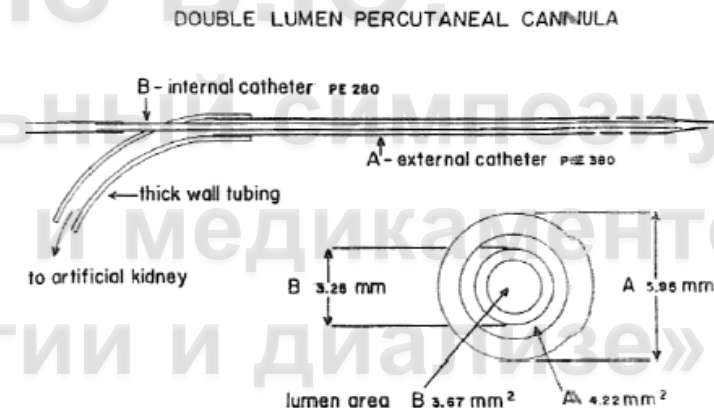


Figure 11. Shaldon's two single-lumen femoral catheters attached to perfusion units. (Modified from Ref. 38. Permission obtained from the publishers.)

Шило В.Ю.

II Клинико-индустриальный симпозиум

«Современные технологии и медицинские инструменты в диализе»

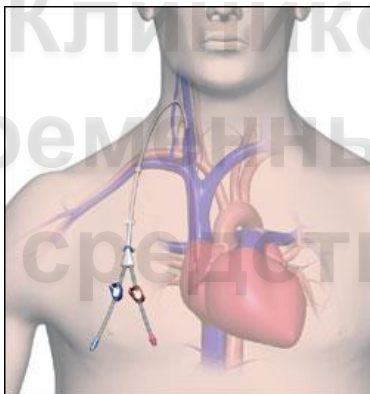


Первые 2-х просветные катетеры 1964

Эволюция сосудистого доступа

В 1978 году Кэмпбелл и др. Сообщили об использовании политетрафторэтилена (PTFE) для сосудистого доступа. Они предположили, что расширенный ПТФЭ с его простотой в обращении, прочностью и гибкостью может быть сосудистым протезом выбор и может быть размещен между артерией и веней под кожей, т. е. в виде артериовенозного сосудистого протеза.

Третий вариант сосудистого доступа для гемодиализа, катетеризация центральной вены, впервые было сообщено в 1961 г.



Тунелированные перманентные катетеры с манжетой 1988

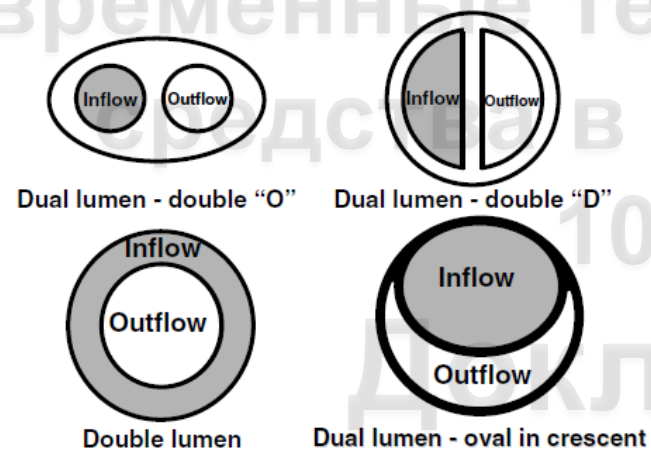


Figure 13. Cross section of catheters with two lumens.

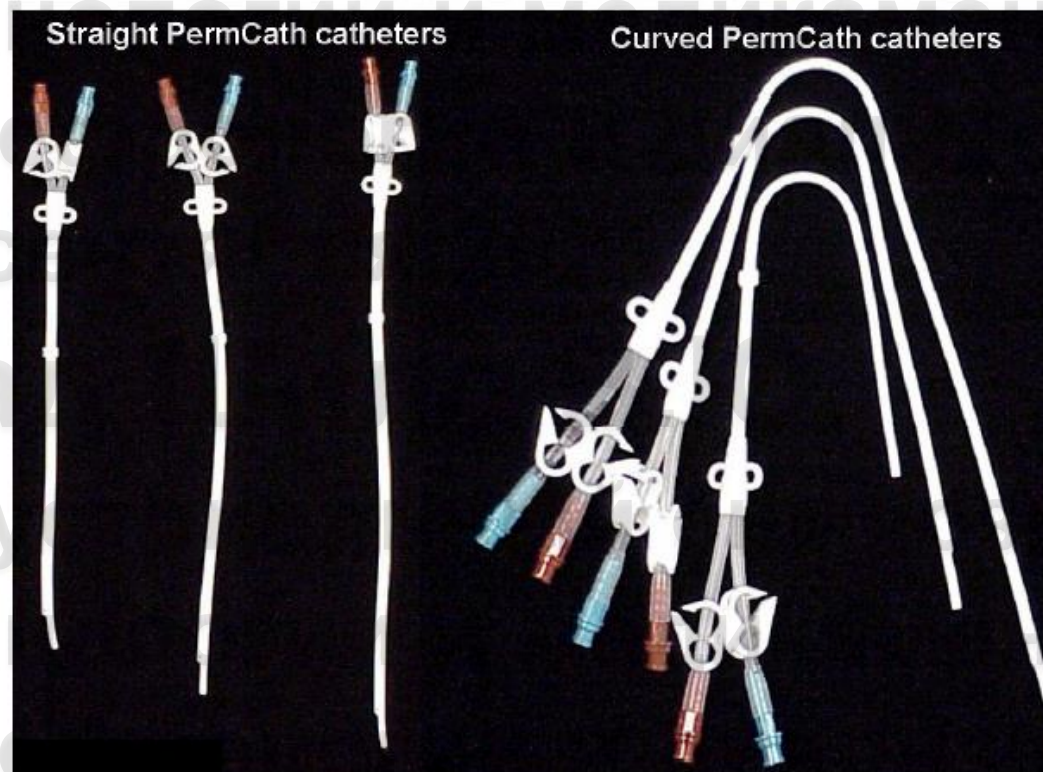


Figure 14. Straight and curved PermCath catheters.

Первые лаборатории гемодиализа в СССР

Первый гемодиализ в Советском Союзе был выполнен на АИП Моeller А.Я. Пытелем и сотрудниками в урологической клинике II ММИ на базе 1-й Московской городской клинической больницы им. Н.И. Пирогова 4 марта 1958 г.

В 1960 г. в Москве в Центральном институте переливания крови был создан почечный центр. Помимо него организованы три клиничко-экспериментальные лаборатории: в урологической клинике II Московского медицинского института на базе 1-й Городской клинической больницы им. Н.И. Пирогова, где искусственная почка применяется с 1958 г., в урологической клинике ЦИУ на базе клинической больницы им. С.П. Боткина, где гемодиализ стал применяться с 1960 г. и в урологической клинике I ММИ им. И.М. Сеченова

С.В. Лашутин. История гемодиализа в России. Альманах клинической медицины № 20'2009 с. 59-65

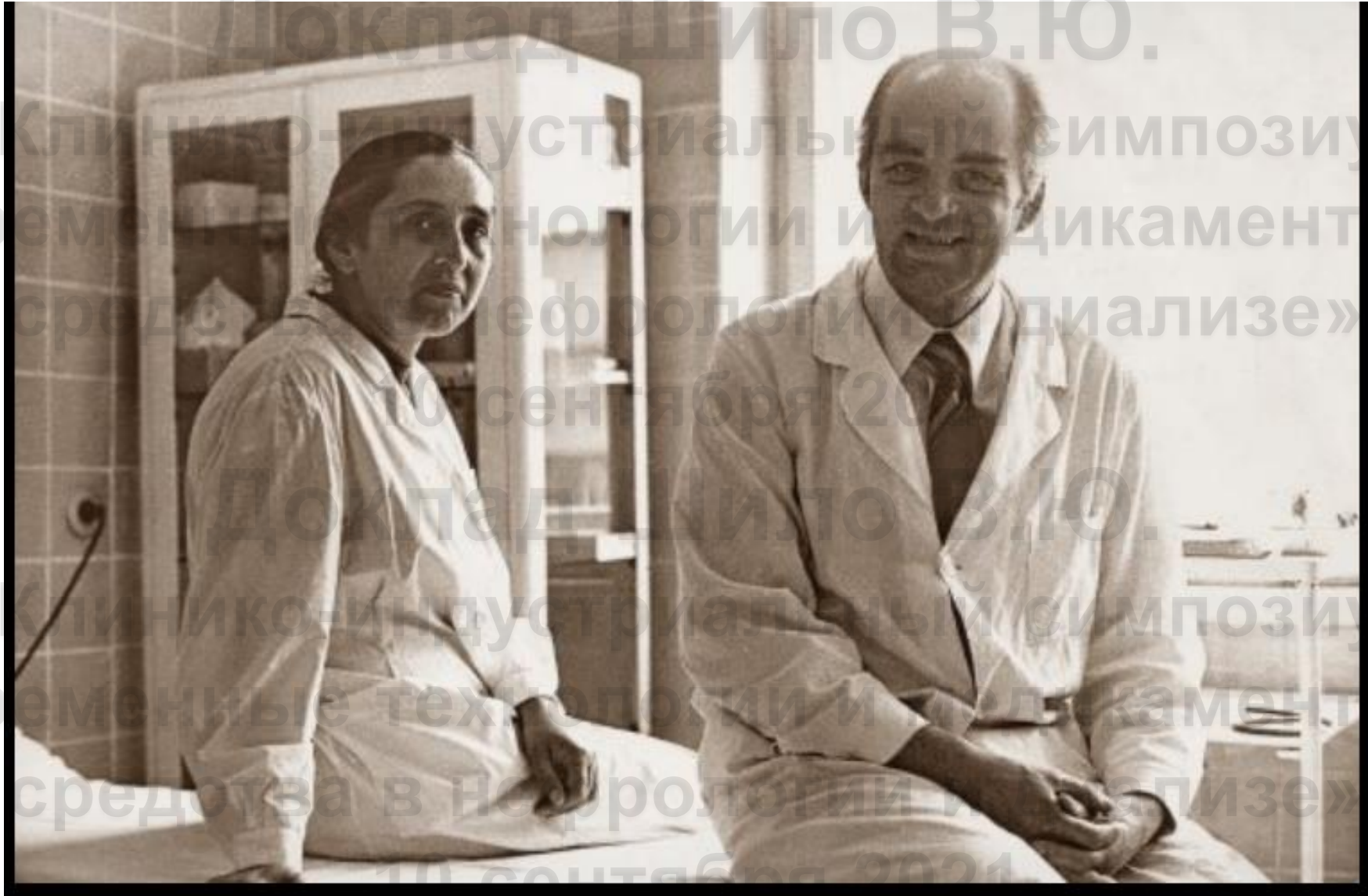
Первая отечественная искусственная почка АИП 60

Представлена в 1960 году



Рис. 1. Первая отечественная искусственная почка – модель НИИ ЭХАИ (из архива Ю.М. Козлова)

Зав. Кафедрой нефрологии и диализа ЦОЛИУВ Г. П. Кулаков и
зав. Отделением гемодиализа ГКБ им. Боткина А.М. Меликян



Хронический гемодиализ в СССР

К 1971 г. в Советском Союзе организовано более 50 почечных центров, оснащенных в основном отечественной аппаратурой, проведено более 8000 операций, спасены тысячи человеческих жизней, подготовлены медико-технические кадры, способные использовать искусственную почку для лечения самых различных заболеваний (Козлов Ю.Г. 1971)

В 1967 г. в клинике I ММИ им. И.М. Сеченова, руководимой Е.М. Тареевым, открыто первое в стране отделение хронического гемодиализа на базе Московской клинической больницы № 24. Конечно же, гемодиализ больным с терминальной почечной недостаточностью проводился и ранее, в отделениях острой почки.

«В урологической клинике II МОЛГМИ им. Н.И. Пирогова систематическое лечение с помощью многократного гемодиализа больных с терминальными стадиями хронической почечной недостаточности начали осуществлять с 1963 года ..., что позволило проводить отдельным больным многократный гемодиализ и продлить им жизнь от 4-5 недель до 3-4 месяцев. ... Мы применяли для повторного гемодиализа аппараты конструкции НИИ ЭХАИ 1961-1965 гг., относящиеся к числу диализаторов с пластинчатой целлофановой мембраной. Наши клинические наблюдения охватывают 140 больных терминальными формами хронической почечной недостаточности, которым было проведено более 1200 гемодиализов» (А.А. Кучинский [36]).

Рекорд продолжительности пребывания на ГД –
38 лет - пациентка Светлана Кочеткова



Адекватность диализа, возникновение концепции

цель – обеспечить достижение сеансом диализа адекватного очищения пациента от токсинов

рассматривались только главные метаболические отклонения, характерные для ХПН

Определялись целевые значения, обеспечивающие наилучшую выживаемость

Первоначально адекватность диализа оценивалась по способности диализной программы вызывать обратимость периферической полинейропатии

Tenckhoff H. Peripheral neuropathy complicating chronic dialysis.

in: Scribner B.H. Proceedings of the Working Conference on Chronic Dialysis. University of Washington, Seattle, WA 1964: 120-123

Зарождение концепции

Гипотеза Б. Скрибнера квадратный метр-час , теория «средних молекул» в 60-е.

A L Babb, R P Popovich, T G Christopher, B H Scribner The genesis of the square meter-hour hypothesis rans Am Soc Artif Intern Organs . 1971;17:81-91.

Альтернативный подход был основан на измерении основных возможностей клиренса диализатора, изучение влияния потока крови и диализата. Эта количественная методология, в частности предложенная Готчем и Сарджентом, преобладала и годы спустя привели к нашей современной концепции Kt / V_{urea} , который остается единственным параметром адекватности, который продемонстрировал связь с исходами для пациентов

Gotch FA. Recommendations for quantification of dialysis therapy in research protocols. Kidney Int. 1975 2: 246-48

«Адекватность» гемодиализа - Джон Де Пальма, 1971

ADEQUATE HEMODIALYSIS SCHEDULE

To the Editor: I read with great interest the article by Bolton and his associates on the reversal of uremic polyneuropathy after renal transplantation (N Engl J Med 284:1170-1175, 1971). There seems to be little doubt from their article that successful renal homotransplantation, with restoration of normal or nearly normal renal function, is effective in improving the neuropathy associated with uremia. The authors, however, dialyzed their patients for four to six hours, twice a week with Kolff twin-coil systems. This eight to 12 hours of dialysis per week is insufficient to maintain most adult dialysis patients in a reasonable state of health and actually may be associated with an acceleration of uremic neuropathy. We have found that twice-a-week dialysis for most hemodialysis patients (weighing 60 kg and above) must be at least nine hours, twice a week or more preferably, six hours, three times a week, with use of Travenol or extracorporeal coil dialyzers. For the past 2½ years we have cared for over 40 patients on chronic hemodialysis with the latter treatment schedule. It is extremely unusual to see definite neuropathy develop or have neuropathy progress as assessed by history taking or neurologic examination.

The question must be asked whether the investigators have compared successful renal homotransplantation with “adequate” or “inadequate” hemodialysis. In our hemodialysis programs “adequate” dialysis is considered the amount of dialysis time per week that permits the patients to be rehabilitated, eat a reasonable diet (as far as protein and calories), make blood, maintain a near normal blood pressure and prevent the progression of uremic polyneuropathy.

Sylmar, Cal.

JOHN R. DE PALMA, M.D., F.A.C.P.
Olive View Medical Center

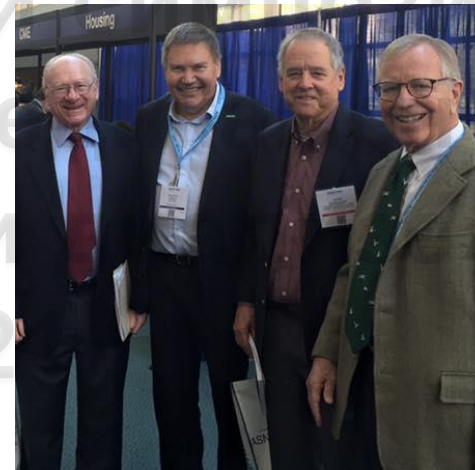
Адекватный диализ – достаточное число процедур в неделю, которое позволяет пациенту быть реабилитированным, есть богатую белком и калориями пищу, поддерживать кроветворение, нормальный уровень АД и предотвращать прогрессию уремической полинейропатии

Количественная оценка диализа – «диализная доза»



Gotch FA. Recommendations for quantification of dialysis therapy in research protocols. *Kidney Int.* 1975 2: 246-48

Gotch FA. Sargent JA. A mechanistic analysis of the National Cooperative Dialysis Study (NCDS). *Kidney Int.* 1985 28: 526-34



Survival as an index of adequacy of dialysis

BERNARD CHARRA, EDOUARD CALEMARD, MARTIAL RUFFET, CHARLES CHAZOT,
JEAN-CLAUDE TERRAT, THIERRY VANEL, and GUY LAURENT

Centre de rein artificiel, Tassin, France

Editorial: Adequate control of blood pressure in patients on chronic hemodialysis. Shortly after our first patient, Mr. Clyde Shields, began long term hemodialysis in March of 1960, he developed malignant hypertension, and death seemed imminent [1]. Since we were unable to control his blood pressure with the few antihypertensive drugs then available, we decided that our only hope of saving him was to try aggressive removal of extracellular fluid by ultrafiltration during his once weekly 24-hour hemodialysis [1]. During the subsequent weeks cramping was severe as we tried to maximize fluid removal during each dialysis. Gradually, however, his blood pressure came under control. Eventually he became normotensive off medication, and remained so until his death from a myocardial infarction in 1971. This dramatic episode made a lasting impression on our approach to the control of blood pressure in our hemodialysis patients. Even after effective antihypertensive medications became available, we continued to make control of the extracellular volume (ECV) the cornerstone of treatment of hypertension in our dialysis population.

The first published validation of this approach came in 1983 from Charra and his colleague in Tassin, France [2]. This same group now publishes in this article impressive evidence that this approach to control of blood pressure not only works in 98% of the 445 hemodialysis patients in their series, but is the major factor accounting for the excellent patient survival they report.

The rationale for using control of ECV to maintain normal blood pressure in the dialysis population can be summarized as follows: (1) Hypertension in these patients is volume dependent. (2) Even small increments in ECV can cause significant increases in the resistance to antihypertensive medications. (3) This effect leads to the use of larger doses of antihypertensive medications. (4) The presence of large amounts of these medications makes fluid removal during hemodialysis more difficult because of hemodynamic instability. (5) This problem can result in further increases in the ECV and even greater resistance to blood pressure control.

In our experience, severe hypertension poorly controlled by drugs most often is seen in patients who are just starting hemodialysis. In such instances, it usually takes several weeks or months of aggressive ultrafiltration combined with gradual withdrawal of antihypertensive drugs to obtain control of blood pressure off medications. During this transition period, it requires patience and persistence on the part of the dialysis staff, and willingness to tolerate occasional episodes of cramping and hypotension on the part of the patient. Furthermore, if the patient cannot comply with a no added salt diet, control of blood pressure using ultrafiltration without drugs becomes more difficult as the sodium intake increases.

The excellent survival results presented in this issue by Charra et al provide strong additional support for the concept that normalization of blood pressure in the dialysis patient delays or prevents death from the complications of atherosclerosis. Adequate control of blood pressure now must become a part of the definition of adequacy of dialysis along with an adequate dose of dialysis and adequate intake of protein.

BELDING H. SCRIBNER
Seattle, Washington

References

1. SCRIBNER BH: A personalized history of hemodialysis. *Am J Kid Dis* 16:511-519, 1990
2. CHARRA B, CALEMARD E, CUCHE M, LAURENT G: Control of hypertension and prolonged survival on maintenance hemodialysis. *Nephron* 33:96-99, 1983

Обоснование использования контроля ECV для поддержания нормального артериального давления в диализной популяции можно резюмировать следующим образом:

- (I) Гипертония у этих пациентов зависит от объема.
- (II) Даже небольшие приращения ECV могут вызвать значительное снижение эффекта гипотензивных препаратов.
- (III) Этот эффект приводит к использованию больших доз антигипертензивных препаратов.
- (IV) Наличие большого количества этих препаратов затрудняет удаление жидкости во время гемодиализа из-за нестабильности гемодинамики.
- (V) Эта проблема может привести к дальнейшему увеличению ECV и даже большему сопротивлению контролю артериального давления.

По нашему опыту, тяжелая гипертензия, плохо контролируемая лекарствами, чаще всего наблюдается у пациентов, которые только начинают гемодиализ. В таких случаях обычно требуется несколько недель или месяцев агрессивной ультрафильтрации в сочетании с постепенной отменой гипотензивных препаратов, чтобы получить контроль артериального давления. В течение этого переходного периода требуется терпение и настойчивость диализного персонала и готовность со стороны пациента терпеть эпизоды судорог и гипотонии. Кроме того, если пациент не может соблюдать диету без добавления соли, контроль артериального давления с помощью ультрафильтрации без лекарств становится более трудным, так как потребление натрия увеличивается.

Превосходные результаты выживаемости, представленные в этом номере Charra et al обеспечивают сильную дополнительную поддержку концепции, что нормализация кровяного давления у диализного пациента задерживает или предотвращает смерть от осложнений и атеросклероза. Адекватный контроль артериального давления теперь должен стать частью определения адекватности диализа наряду с адекватной дозой диализа и адекватным потреблением белка.

Адекватность диализа, возникновение концепции

Компоненты адекватности

- Адекватность удаления растворенных веществ малой и средней молекулярной массы (доза и время диализа)
- Адекватность водного баланса
- Адекватность питания

Исходы •

• **Выживаемость**

• **Качество жизни, Реабилитация**



Достижение $spKt/V_{urea}$ в мире: реальная практика

DOI: 10.1111/sdi.12924

Check for
update

SPECIAL ISSUE ARTICLE

Seminars in Dialysis

WILEY

Achieving dialysis adequacy: A global perspective

Joyita Bharati¹  | Vivekanand Jha^{2,3,4} 

1. Контроль состояния жидкости

2. Клиренс средних молекул

3. Минеральный обмен

4. Коррекция анемии

5. Результаты, сообщаемые пациентами (оценка восприятия лечения)

EPO pioneer Joe Eschbach from Washington University, Seattle

Joe Eschbach

1980 – Brunhilda, a uremic sheep being hemodialyzed by Joe

The plasma being infused contains pooled EPO derived from very anemic sheep with normal renal function



Figure 1. Drs. Joseph Eschbach (left) and John Adamson.
(*Photograph courtesy of John Stivelman, MD.*)

- Eschbach JW, Mladenovic J, Garcia JF, et al. (1984) The anemia of chronic renal failure in sheep. Response to erythropoietin-rich plasma in vivo. *J Clin Invest* 74: 434–441.
- Eschbach JW, Egrie JC, Downing MR, et al. (1987) Correction of the anemia of end-stage renal disease with recombinant human erythropoietin: results from a combined phase I and II clinical trial. *N Engl J Med* 316: 73–78.
- Eschbach JW, Abdulhadi MH, Browne JK, et al. (1989) Recombinant human erythropoietin in anemic patients with end-stage renal disease: results of a phase III multicenter clinical trial. *Ann Intern Med* 111: 992–1000.