



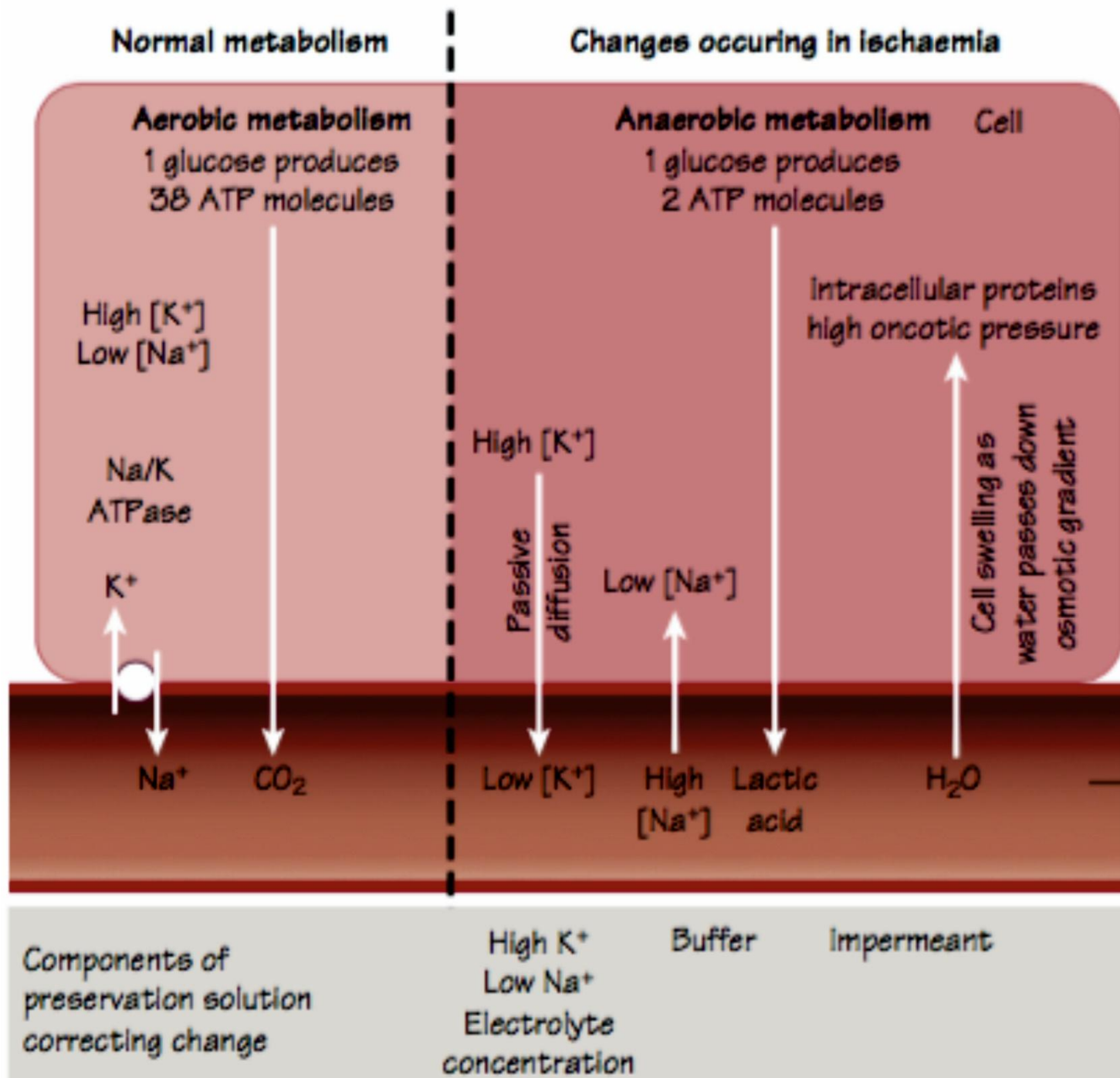
ФНЦ ТРАНСПЛАНТОЛОГИИ  
И ИСКУССТВЕННЫХ ОРГАНОВ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА В.И. ШУМАКОВА



Самарский  
государственный  
медицинский  
университет

# Способы консервации и транспортировки органов

Садриева Гузалия  
лечебный ф-т бкурс



**Normal metabolism**

**Changes occurring in ischaemia**

**Aerobic metabolism**

1 glucose produces  
38 ATP molecules

**Anaerobic metabolism**

1 glucose produces  
2 ATP molecules

Cell

High  $[K^+]$   
Low  $[Na^+]$

Na/K  
ATPase

$K^+$

$Na^+$

$CO_2$

High  $[K^+]$

Passive  
diffusion

Low  $[K^+]$

Low  $[Na^+]$

High  
 $[Na^+]$

Lactic  
acid

Intracellular proteins  
high oncotic pressure

Cell swelling as  
water passes down  
osmotic gradient

$H_2O$

Components of  
preservation solution  
correcting change

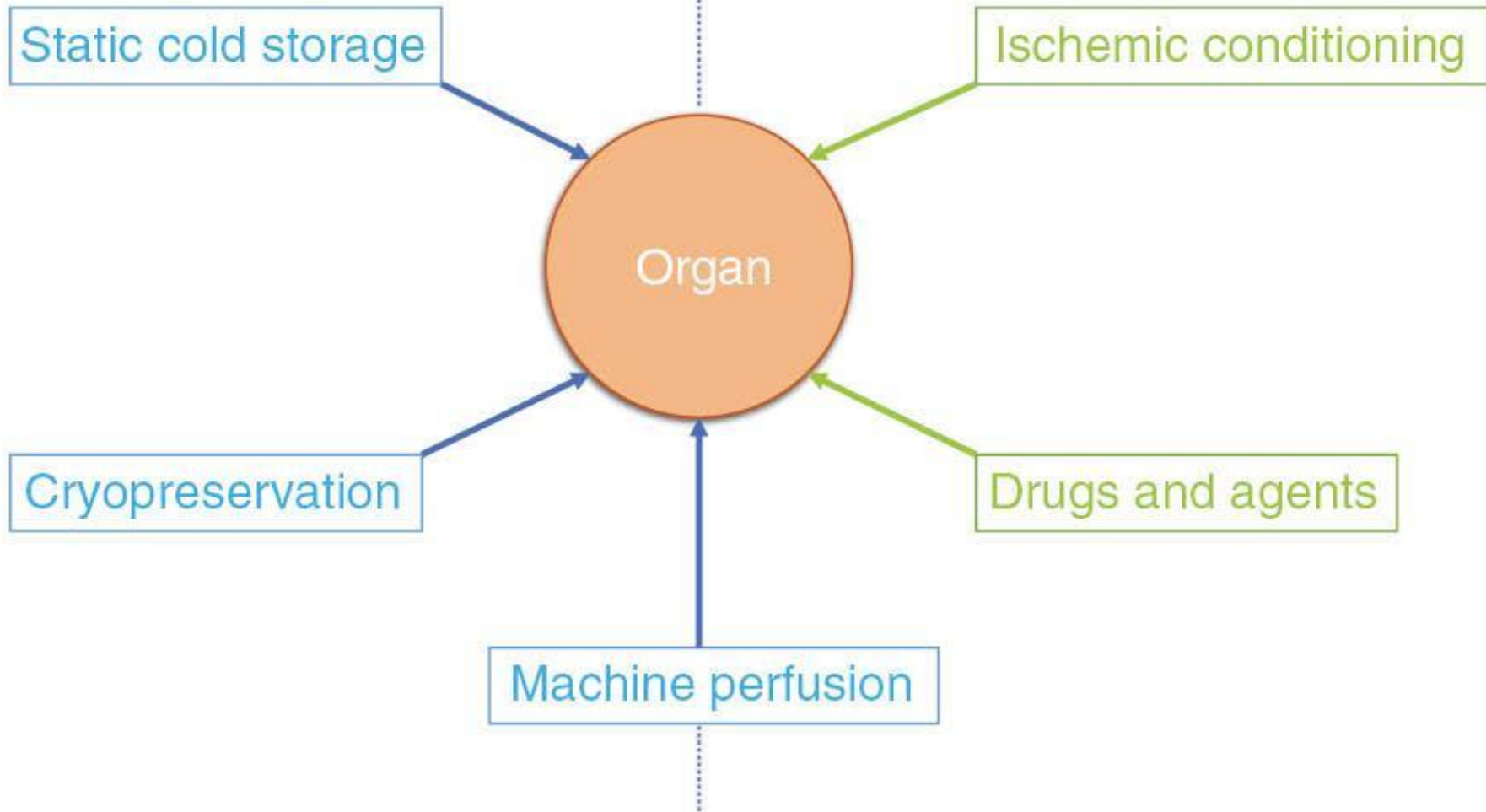
High  $K^+$   
Low  $Na^+$   
Electrolyte  
concentration

Buffer

Impermeant

Storage

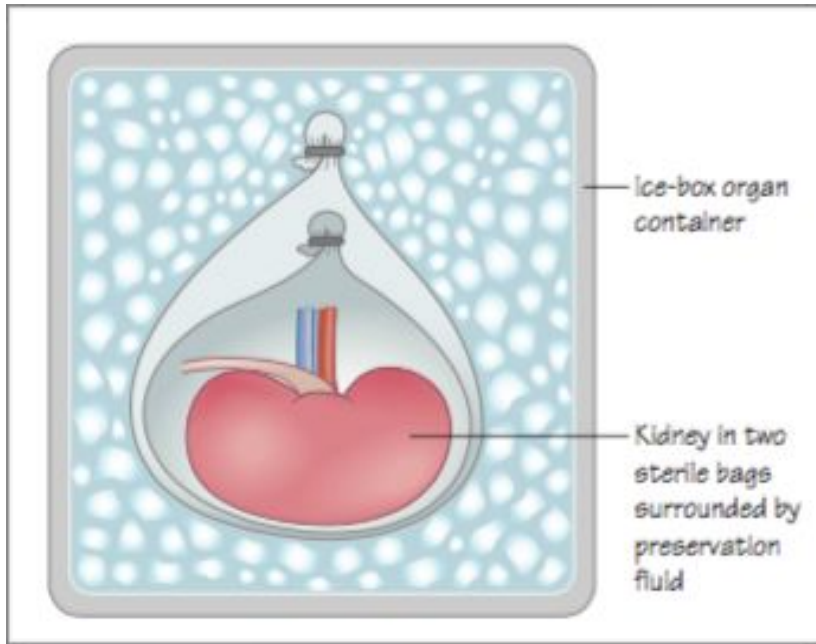
Intervention



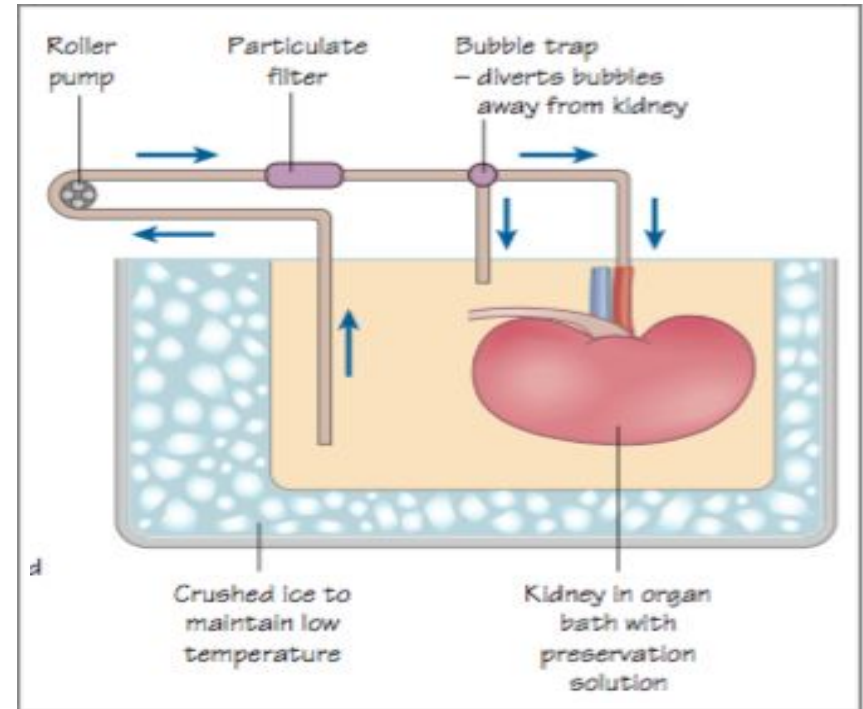
# Консервация



## Бесперфузионная



## Перфузионная

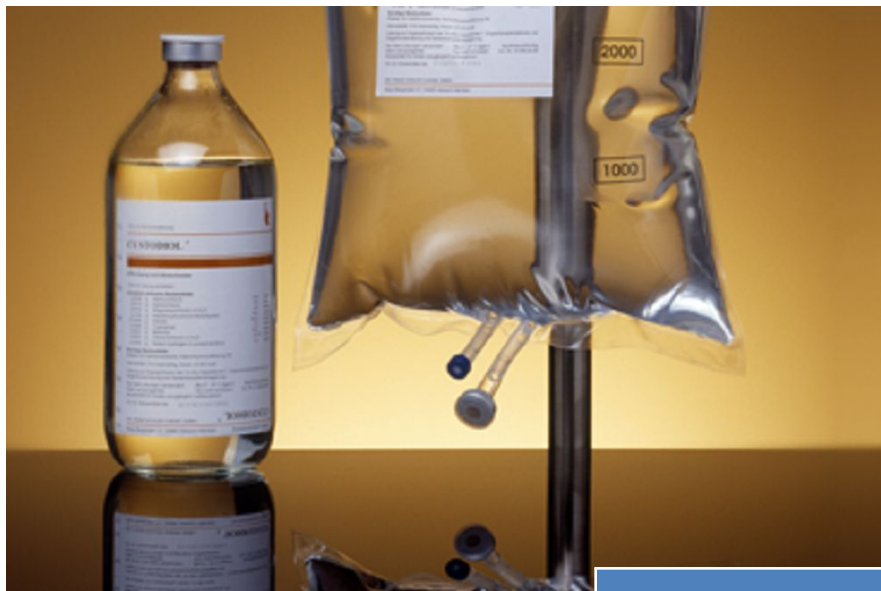


# Гипотермическая бесперфузионная консервация



# Сравнение консервирующих растворов

	Euro - Collins	UW	Custodiol	Celsior
Натрий	10	25	15	100
Калий	115	120	10	15
Осмотические в-ва	Глюкоза Маннитол	Лактобионат Рафиноза Гидроксиэтил крахмал	Маннитол	Маннитол
Буфер	Фосфатный Бикарбонатный	Фосфатный	Гистидиновый	Гистидиновый
Антиоксиданты	Маннитол	Аллопуринол Глютотинон	Триптофан Маннитол Гистидин	Глютотинон
Энергетический субстрат	-	Аденозин	Глутоматовая кислота/Глутамат	Глутоматовая кислота/глутамат
Другое	-	Инсулин Дексаметазон	Кетоглутарат	-



# Кустодиол (HTK solution)

	HTK solution mmol/L	Blood Plasma mmol/L
рН	7,02	7,45
Натрий	15	162
Калий	9	2,2-3,9
Кальций	0,015	1,8
Магний	4	1,1
Гистидин	198	
Кетоглуторат	1	-
Триптофан	2	-
Маннитол	30	-

## Клинические исследования растворов для перфузии почек

Исследования	Растворы	Исследуемые группы	Выживаемость пациентов	Выживаемость трансплантатов
Lunch et al	UW vs HTK	951 (UW 317 HTK 317)	no diff( 1yr)	no diff( 1yr)
Faenza et al	UW vs CEL	187(UW 88 CEL 99)	no diff( 2yr) (UW 100% CEL 100%)	no diff( 2yr) (UW 75% CEL 84%)
Pedotti et al	UW vs CEL	441(UW 269 CEL 172)	no diff( 1yr) (UW 97,7% CEL 99,4%)	no diff( 1yr) (UW 91,0% CEL 94,2%)

## Клинические исследования растворов для перфузии печени

Исследования	Растворы	Исследуемые группы	Выживаемость пациентов	Выживаемость трансплантатов
Magnus et al	UW vs HTK	378 (UW 204 HTK 174 )	no diff ( 1yr) (UW 84,6% vs HTK 82,1%)	no diff ( 1yr) (UW 81,7% vs HTK 80,8%)
Lopez - Andujar et al	CEL vs UW	196(UW 92 CEL 104)	no diff( 1yr) (CEL 83% UW 83%)	no diff( 2yr) (CEL80% UW 81% )
Pedotti et al	CEL vs UW	175(UW 79 CEL 96)	no diff( 1yr) (CEL 89,9% UW 90,6%)	no diff( 1yr) (CEL 83,3%UW 85,4%)

## Клинические исследования растворов для перфузии поджелудочной железы

Исследования	Растворы	Исследуемые группы	Выживаемость пациентов	Выживаемость трансплантатов
Backer et al	UW vs HTK	95 (UW 47HTK 48 )	no diff ( 1yr) (UW 89,4% vs HTK 95,7%)	no diff ( 1yr) (UW 82,6% vs HTK 85,4%)
Agraval et al	UW vs HTK	87 (UW 10 HTK 77)	no diff( 1yr) (UW 89,4% vs HTK 93%)	no diff( 1yr) (UW 100% vs HTK 92%)
Manrique et al	CEL vs UW	175(UW 79 CEL 96)	no diff( 1yr) (CEL 89,9% UW 90,6%)	no diff( 1yr) (CEL 83,3%UW 85,4%)

Preservation solutions used during abdominal transplantation: Current status and outcomes

Nicholas Latchana, Joshua R Peck, Bryan A Whitson, Mitchell L Henry, Elmahdi A Elkhammas World J Transplant. 2015 Dec



## Клинические исследования растворов для перфузии сердца

Исследования	Растворы	Исследуемые группы	Выживаемость пациентов	Выживаемость трансплантатов
Kofler et al	UW vs HTK	340 (UW 118 HTK 222)	UW > HTK (UW 80,1% vs HTK 66,1% P<0,001)	--
George	UW vs CEL	174 (UW 42 CEL 132)	no diff( 1yr) (UW 79,5% vsCEL 80,3%)	UW>CEL (UW 0,0% vs CEL 10,6%)
George	UW vs CEL	4910(UW 3107 CEL 1803)	UW > CEL (CEL8,7% UW 89,6% )	--

## Клинические исследования растворов для перфузии легких

Исследования	Растворы	Исследуемые группы	Выживаемость пациентов	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Длительность ИВЛ
Rabanal	EC vs PER	46 (EC 21 PER 25)	no diff (30 d) (EC 88% vs PER 100%)	PER>EC (PER 310 mmHg EC 170mmHg)	PER>EC (PER 72 hr, EC 92 hr)
Struber	EC vs LPD	106 (EC 63 LPD 57)	no diff (EC 86% vs LPD 92 %)	no diff (EC 282mmHg LPD 303mmHg)	EC > LPD (LPD 189 hr, EC 321 hr)
Fischer	EC vs PER	94 (EC 46 PER 48)	no diff (30 d) (EC 89,6% vs PER 93,5%)	PER>EC (PER 370 mmHg EC 310mmHg)	--



Heart

**UW >  
CellSior**



Lungs

**Perfadex > Euro  
Collins**

# Гипотермическая перфузионная консервация



**A ICE CONTAINER**  
accepts replenishment  
without interrupting  
perfusion

**B PUMP DECK**  
effortlessly receives  
the Perfusion Circuit

**C BUBBLE DETECTORS**  
ultrasonically protect  
the organ from air  
embolisms

**D CASSETTE WELL**  
maintains a  
consistent hypothermic  
environment

**E CONTROL PANEL**  
sets perfusion  
in motion

**F INFUSION PUMP**  
delivers reliable  
performance with  
instrument-quality  
precision

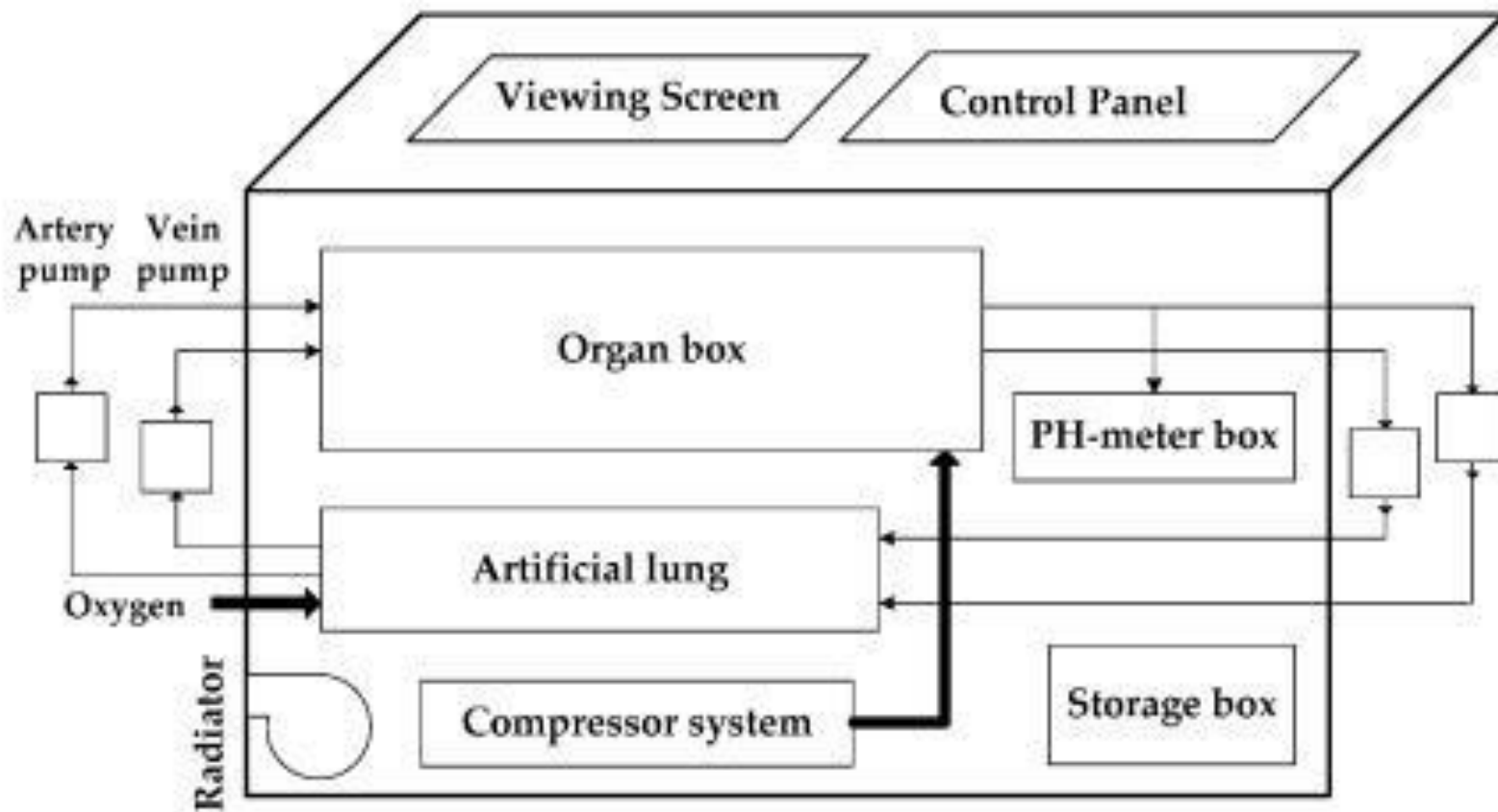
**G OUTER DISPLAY**  
provides real-time  
data

**H ERGONOMIC HANDLES**  
comfortably fit grips  
of all sizes

**I INSULATING COVER**  
protects during  
transport

**J SAFETY LATCH**  
locks down the  
cover securely

# Схема аппарата гипотермической перфузии



Нормотермическая перфузионная  
консервация



Graphical User Interface with real time parameters

Transportable battery powered device

Self regulating oxygen supply: No need for gas canisters

Pre-assembled sterile disposable perfusion circuit for ease of connection and disposal

Single-button operation for ease of use

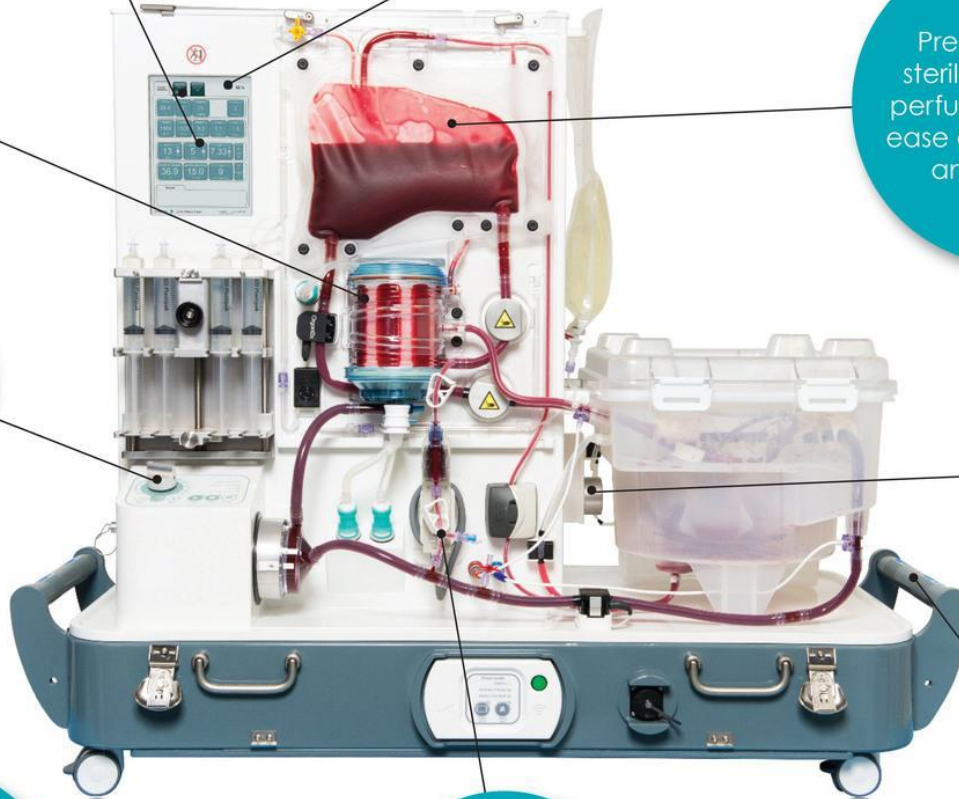
Continuous and automated monitoring of bile production



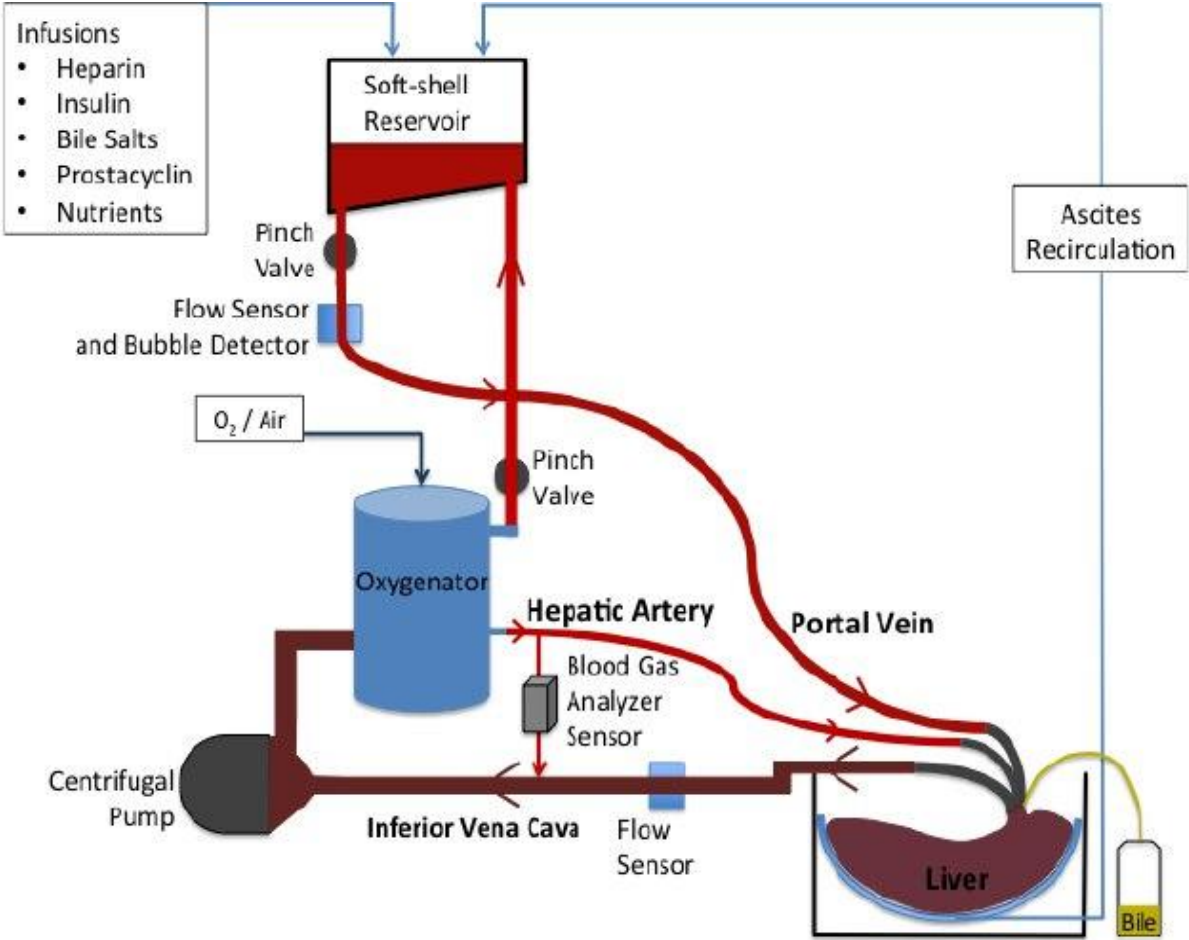
Fully automated perfusion for maintenance of physiological temperature, pressures, flows, and oxygenation

Single priming port for hands-off and rapid circuit priming

Rugged design for robustness, transportability and ease of loading in and out of vehicles



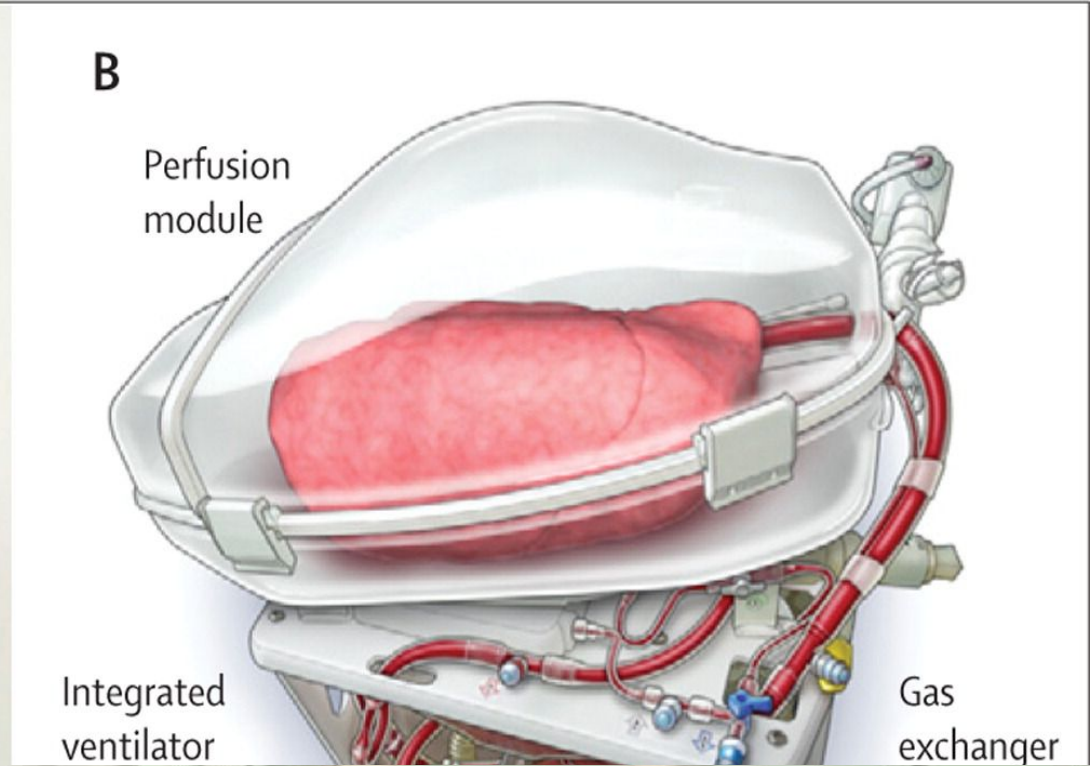
# Схема аппарата нормотермической перфузии



Ravikumar R, Jassem W, Mergental H, Heaton N, Mirza D, Perera MTPR, Quaglia A, Holroyd D, Vogel T, Coussios CC, Friend PJ. Am J Transplant 2016. Liver Transplantation After Ex Vivo Normothermic Machine Preservation: A Phase 1 (First-in-Man) Clinical Trial







# Заключение:

- Аппаратная перфузия является методом определения пригодности трансплантата
- Возможность увеличения сроков хранения
- Фармакологическая и аппаратная реабилитация органов от доноров с расширенными критериями

Спасибо за внимание!