



Сучасна органна трансплантологія: організаційні, хірургічні та імунологічні виклики. Міждисциплінарний підхід, застосування новітніх медичних технологій, організація успішної роботи трансплант центрів та центрів забору органів. Технічні аспекти виконання трансплантації нирок, печінки, серця, легень, підшлункової залози. Поняття про відторгнення та імуносупресивну терапію. Покази, протипокази та ускладнення трансплантації. Перспективи та альтернативи органної трансплантології

2025

Форманчук Андрій Миколайович

Лікар хірург вищої категорії,
Лікар – трансплантолог,
к.мед.н., доцент кафедри хірургії №1

- aformanchuk@vnmu.edu.ua
- +38067-962-14-31



Визначення:

Трансплантація нирки - хірургічна операція, метод замісної ниркової терапії, яка полягає у пересадці людині нирки, отриманої від іншої людини.

Кодування по МКХ-10:

N18.0 - термінальна стадія ураження нирок

N04.0 - нефротичний синдром



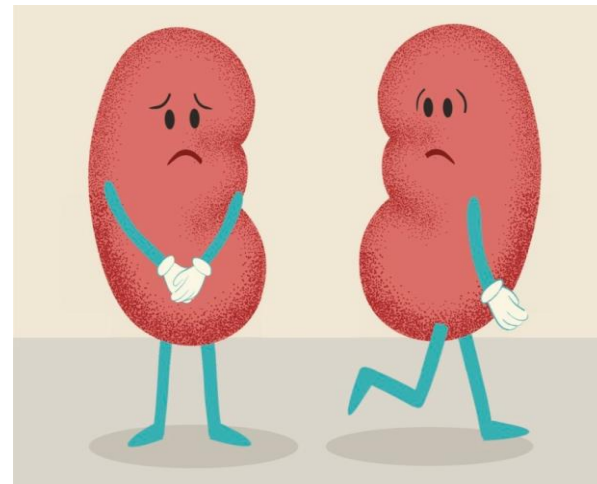
Актуальність трансплантації нирки в Україні:

- потреба в трансплантації нирки в Україні становить 108 трансплантацій на 1 млн. населення;
- Загальнодержавного листа очікування немає; Орієнтовно потребують трансплантації нирки від 2500 до 4000 потенційних реципієнтів;
- Проведиться від 90 до 115 трансплантації нирки на рік. В основному від родинних донорів;
- пацієнти, які отримують гемодіаліз у віці 40-59 років, живуть в середньому на 11 років менше в порівнянні з тими, кому виконана трансплантація. Хворі у віці 20 -39 років - на 17 років.



Термінальна стадія ХХН =
показ до трансплантації
нирки

- Зниження ШКФ <15 мл / хв
- Структурні зміни нирок
- стійка уремія



Захворювання, що призводять до термінальної ХНН:

- хронічний гломерулонефрит;
- Хронічний пієлонефрит;
- Цукровий діабет;
- Вроджені захворювання нирок (полікістоз, гіпоплазії);
- Системні захворювання (васкуліти, СЧВ).

Обстеження реципієнта:

Лабораторні дослідження

- визначення ШКФ;
- ВІЛ, НВУ, НСУ, ЕВУ, ЦМВ, РВ;
- Клінічний аналіз крові;
- Б / х аналіз крові (загальний білірубін і фракції, загальний білок і альбумін, глюкоза, холестерин, креатинін, сечовина, лужна фосфатаза, гамма-ГТ, АСТ, АЛТ, кальцій, фосфор, залізо);
- коагулограма;
- Дослідження КЛС, газу і електроліти крові;
- група крові та резус-фактор;
- туберкульоз (збір анамнезу і РГ ОГК);
- НLA-типуння (визначення антигенів I і II класів), cross-match з кров'ю потенційних родинних донорів).

Обстеження реципієнта:

інструментальні дослідження

- УЗД органів черевної порожнини (наявність кровотоку по ворітній вені);
- СКТ органів черевної порожнини;
- ЕКГ, ЕхоКГ, холтерівське моніторування, проби з навантаженням;
- коронарографія за показаннями;
- спірометрія.

Обстеження реципієнта:

1. Консультації лікарів фахівців у стаціонарі: кардіолога, анестезіолога-реаніматолога, серцево-судинного хірурга, радіолога, стоматолога (**рівень С**);
2. Консультації лікарів-спеціалістів: ендокринолога, нефролога, інфекціоніста, уролога (**рівень С**);

Остаточне рішення про вибір методу лікування термінальної ниркової недостатності приймається консиліумом лікарів-фахівців клінічного центру, в якому планується виконання хірургічного лікування.

Абсолютні протипокази:

- Активний онкологічний процес;
- ХСН стадії III;
- Хронічна ДН III ст;
- Мультифокальний атеросклероз з ураженням периферичних судин (особливо тазових);
- ВІЛ інфекція?;
- Важкі психічні захворювання.

Відносні протипокази:

- Вік > 70 років;
- ХСН стадії ІІБ;
- Системні захворювання у стадії загострення;
- Активні інфекційні процеси;
- Активний вірусний гепатит, цироз печінки;
- Активний туберкульоз;
- Хронічні захворювання у стадії загострення.



Кандидати на повторні трансплантації:

- Доля другої і наступних трансплантацій нирок визначається обставинами, при яких відбулася втрата попереднього трансплантата.
- Пацієнти, що втратили трансплантат внаслідок хірургічних ускладнень або зберегли його функцію більше одного року, не мають значних відмінностей відносно прогнозу ретрансплантації порівняно з кандидатами на первинну трансплантацію.
- Якщо втрата трансплантата відбулася в результаті гострого відторгнення, то прогноз при повторній трансплантації погіршується, і було б краще повторну трансплантацію виконати такому реципієнтові від трупного донора з високим ступенем сумісності або від живого родинного донора при його наявності.
- Пацієнт повинен бути обізнаний про можливості повторного рецидивування початкового захворювання нирок.
- Процес обстеження кандидата для повторної трансплантації такий же, як і для первинної. У тих пацієнтів, існування трансплантата в яких було досить тривалим, особливу увагу варто звернути на розпізнання наявності прихованого ураження коронарних артерій або малігнізації.

Період очікування трупної донорської нирки:

Середній строк очікування трупної нирки на даний час продовжує збільшуватися і становить у багатьох центрах від 4 до 5 років і більше. Протягом цього часу стан здоров'я потенційних кандидатів на пересадку може погіршуватися, і тому повинний бути забезпечений повторний медичний огляд. У діалітичних пацієнтів спостерігається швидке прогресування ішемічної хвороби серця, тому показаний скринінг пацієнтів групи високого ризику (літніх, із діабетом, з ішемічною хворобою серця).

Необхідно, щоб протягом періоду очікування пацієнти залишалися на адекватних режимах проведення діалізу, вони потребують проведення реабілітуючих програм із поліпшення їх психічного і емоційного самопочуття.

Постійна взаємодія між персоналом діалітичного відділення і трансплантаційним центром повинне підтримуватися для одержання актуальної інформації про зміни стану потенційного реципієнта.

Спеціалісти також повинні підтримувати зв'язок із потенційними кандидатами на пересадження нирки при звичайних візитах або телефоном. Ці контакти створюють у пацієнтів упевненість в оновленні даних листка очікування і у тому, що про них не забуто.

Трансплантація

```
graph TD; A[Трансплантація] --> B[Від померлого донора]; A --> C[Від живого донора]; C --> D[• Родинна]
```

Від померлого донора

Від живого донора

- Родинна

Трансплантація трупних органів:

- Органи людей із зафіксованою смертю головного мозку (DBD);
- Органи людей із зафіксованою зупинкою серцевої діяльності (DCD).

Переваги трансплантації нирки від живого донора:

- Кращі результати функціонування трансплантату;
- Більш постійний початок раннього функціонування;
- Легше ведення післяопераційного періоду;
- Можливість виконання трансплантації до початку замісної терапії;
- Виключення пошкодження органу під час транспортування;
- Плановий характер трансплантації;
- Менш агресивні імуносупресивні режими;
- Часткове вирішення проблеми дефіциту органів та великих листів очування.

Обстеження донора:

- Збір анамнезу і фізикальне обстеження;
- Рутинне лабораторне обстеження;
- Серологічна діагностика ВІЛ, HBV, HCV, EBV, ЦМВ, вірусу простого герпесу, сифіліс;
- Загальний аналіз, посів сечі, добовий аналіз сечі для виявлення кліренсу креатиніну і екскреції білка;
- Виключення будь – яких інфекцій (сепсис, туберкульоз, інших);
- Вимірювання артеріального тиску не менше 3-х (до 10) разів;
- СКТ або МРТ-ангіографія нирок с тривимірною реконструкцією (при недоступності - ангіографія нирок).

Критерии виключення донорства для живих донорів:

- Вік <18 років;
- Неконтрольована тривала ГХ;
- ЦД;
- Протеїнурія (> 300 мг / добу);
- Відхилення від вікової норми ШКФ;
- Мікрогематурія;
- Високий ризик тромбоемболії;
- Важкі захворювання в анамнезі (серцева патологія і т.д.);
- Двосторонній нефролітіаз в анамнезі;
- ВІЛ інфекція?

Трансплантація нирки. Клінічні рекомендації Європейського товариства урологів, 2018 року.

Відносні протипокази:

- Активні вогнища хронічної інфекції (туберкульоз, гепатити В / С, паразитарні інфекції);
- Ожиріння;
- психічні захворювання;

- При асиметрії нирок (одна більша за розмірами) або наявності мінімальної структурної патології донор повинен залишитися з «більш гарною» ниркою!

Сумісність пари донор-реципієнт:

- Оцінка АВО-сумісності
- тканинне типування HLA
- “Cross-match” проба

Для АВО-сумісних потенціальних донорів

Donor \ Recipient	A	B	AB	O
A	M	I	I	C
B	I	M	I	C
AB	C	C	M	C
O	I	I	I	M

M = matched C = compatible I = incompatible

Передумовою для успішної пересадки нирки є
анатомічно і функціонально
неушкоджений, неінфікованих сечовий шлях
та правильна васкуляризація.

Техніка взяття нирки у живого донора:

1) Класичний трансперитонеальний доступ

Серединна лапаротомія або доступ у правому/лівому підребер'ї;

2) Під-/надреберний екстраперитонеальний доступ

Як ліво-, так і правобічний;

3) Спинний люмбарний доступ (екстраперитонеально)

Нижче 12 ребра, по 12 ребру з його резекцією або вище 12 ребра;

4) лапароскопічний доступ

Транс-/ретроперитонеальний.

Техніка взяття нирки у живого донора:

(Доказова медицина)

Пересадка нирки з множиними нирковими артеріями не є протипоказом до пересадки (C);

Безпечність лапароскопічної правобічної донорської нефректомії співставлена із безпекою лівобічної нефректомії (в плані частоти ускладнень та реакцій відторгнення трансплантати) (1A);

Лапароскопічна нефректомія характеризується таким же рівнем урологічних ускладнень, порушення функції та відторгнення трансплантата як і відкрита донорська нефректомія. Проте, лапароскопія сприяє зменшенню непрацездатності донора у післяопераційному періоді та дозволяє досягнути більш сприятливих косметичних результатів (1A);

Використання лапароскопічного забору нирки сприяє збільшенню числа бажаних стати донором. При умові виконання операції кваліфікованим і досвідченим хірургом (1C).

Для нефректомії у живого донора надається перевагу техніці мінімального розрізу або лапароскопічного доступу в порівнянні з бічної подреберною заочеревинною технікою. Вибір між мінімальним розрізом або лапароскопічним доступом залежить від локального протоколу. (2C)

(Nephrol. Dial. Transplant. (2013) 28 (suppl 2): ii1-ii71. doi: 10.1093 / ndt / gft218)

Рекомендації Європейського товариства нефрологів 2018 щодо техніки взяття нирки у живого донора:

Використовуйте чисту або “hand – assisted” лапароскопічну / ретроперитонеоскопічну хірургію як переважний метод нефректомії у живого донора. **Strong**

Виконуйте відкриту живу донорську нефректомію в центрах, де ендоскопічні методи не застосовуються. **Strong**

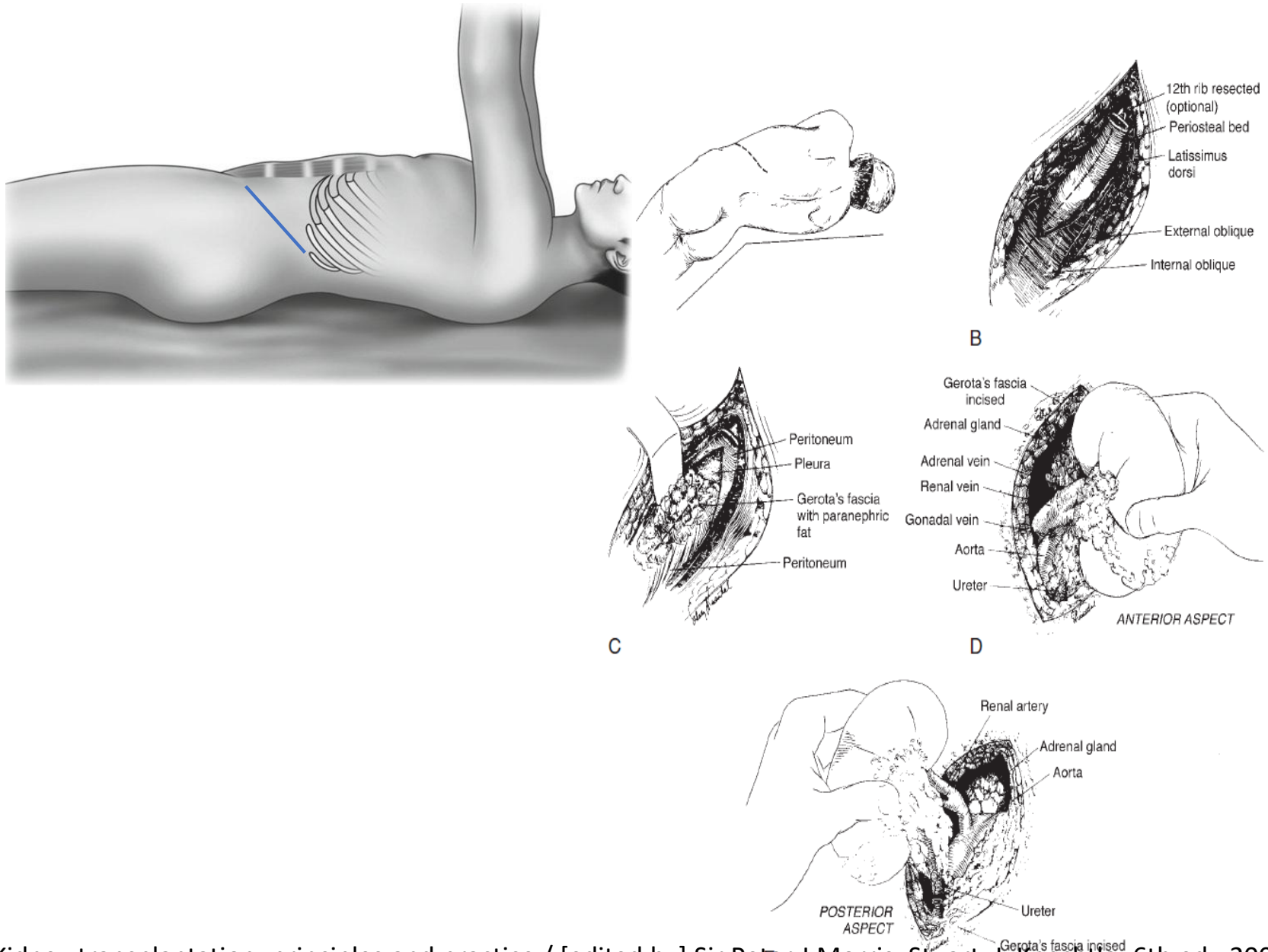
Виконуйте лапаро-ендоскопічну операцію “ single port surgery”, хірургію через природні отвори (natural orifice transluminal endoscopic surgery-assisted - NOTES)роботизовану ендоскопічну хірургічну - нефректомію живим донорам тільки у вузькоспеціалізованих центрах. **Strong**

- Підтримувати інфузійну терапію: ЦВД не менше 100 мм вод.ст., діурез не менше 100 мл / год;
- Післяопераційний а/б терапія до 7 днів;
- НМГ 3-5 дн. до повної активізації хворого;
- Дренаж з ложа видаленої нирки і сечовий катетер видаляється на 2 день;
- динамічна УСГ;
- Тривалість перебування у стаціонарі 7-10 днів.

Трансплантація нирки. Клінічні рекомендації Європейського товариства урологів, 2011 року.

Procedure Complications	Incidence (>2000 Cases) (%)
Aortogram	
Prolonged discomfort	<1
Femoral thrombosis or aneurysm	<1
Intraoperative	
Splenic laceration	<1
Pancreatic injury, pseudocyst	<1
Nephrectomy Wound	
Prolonged discomfort	3.2
Infection	2.1
Hernia	<1
Hematoma	<1
Pulmonary	
Atelectasis	13.5
Pneumothorax or pneumomediastinum	3.2
Pneumonitis or pleural effusion	4.3
Urinary Tract	
Infection	4.5
Retention	3
Acute tubular necrosis	<1
Late proteinuria	3
Other	
Prolonged ileus	5.2
Thrombophlebitis with or without pulmonary embolus	1.9
Peripheral nerve palsy	1.1
Hepatic dysfunction (late)	<1
Acute depression	<1
Hypertension (late)	15*

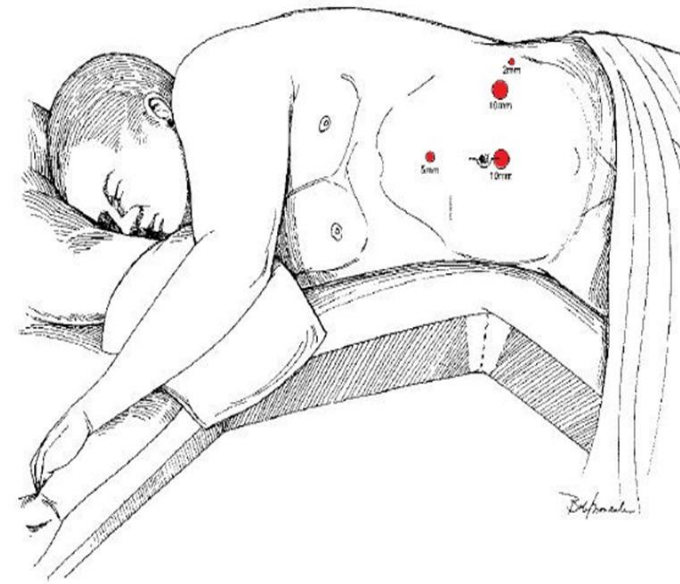
*Similar to general population.⁵⁰



Kidney transplantation: principles and practice / [edited by] Sir Peter J. Morris, Stuart, J. Knechtle. 6th ed., 2008

Лапароскопічна донорська нефректомія:

- **Трансперитонеальний доступ:** більше свободи для маніпуляцій.
- **Ретроперитонеальний доступ:** легше виявити ниркову артерію, прямий доступ до гілок ниркової вени. Обмежений простір для маневру.



Переваги лапароскопічного забору нирки у живого донора:

- менша травматичність донорської операції;
- менша вираженість болювого синдрому;
- менша тривалість перебування у стаціонарі;
- виписка на 2-6 добу;
- кращий косметичний ефект;
- донор охочіше погоджується на операцію.



Fig. 4.33 Port placements for the pure laparoscopic technique. Ports 1 or 2 can act as a camera port; the other two are dissecting ports. The Pfannenstiel incision is low and small

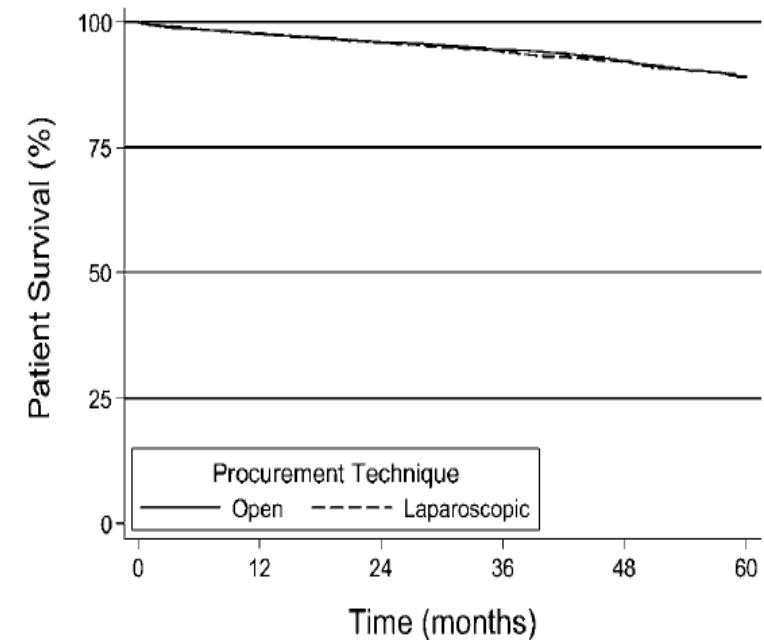


Figure 8-12 Kaplan-Meier estimates of patient survival following transplantation in recipients of primary live donor renal allografts, by procurement type. There was no difference in mortality between the procurement type groups ($p=0.61$).

Лапароскопічна
донорська
нефректомія з
ручним
асистуванням (hand-
assisted) мінімізує
час теплової ішемії в
порівнянні з
класичною
лапароскопічної
донорської
Нефректомією:

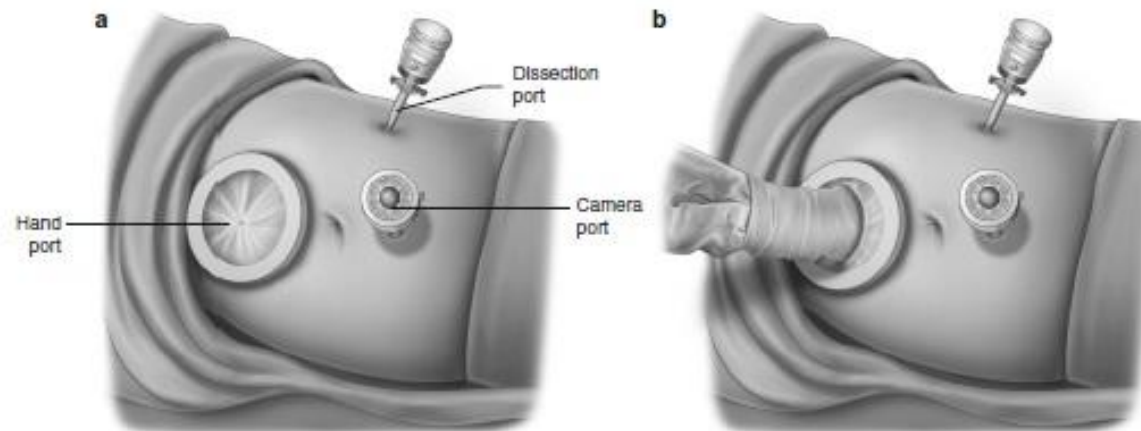


Fig. 4.11 A hand port device is placed, as well as a camera port and dissection port. The positions shown are for a left LDN



Fig. 4.12 Some surgeons prefer a transverse lower quadrant incision for the hand port

Роботизована нефректомія:



Fig. 4.37 The robotic system is docked in position. The forceps in the left port and the hook in the right port are inserted to position of function. In pure laparoscopic robotic cases, the assistant helps using the umbilical port (yellow arrow)

Техніка забору нирки від трупного донора:

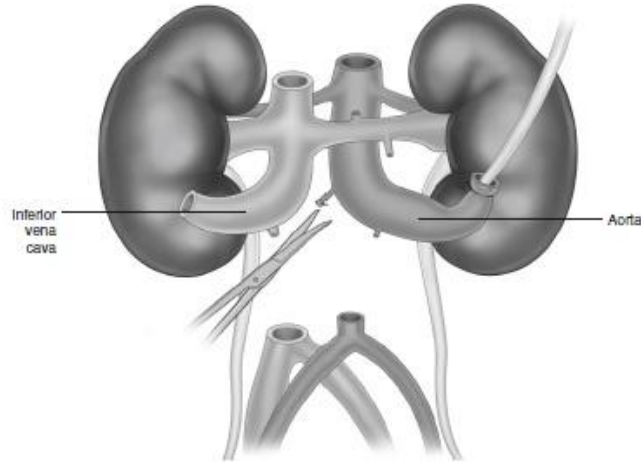


Fig. 1.34 The aorta and IVC are divided at their bifurcations. The ureters and these vessels are retracted cephalad and anteriorly, along with the two kidneys

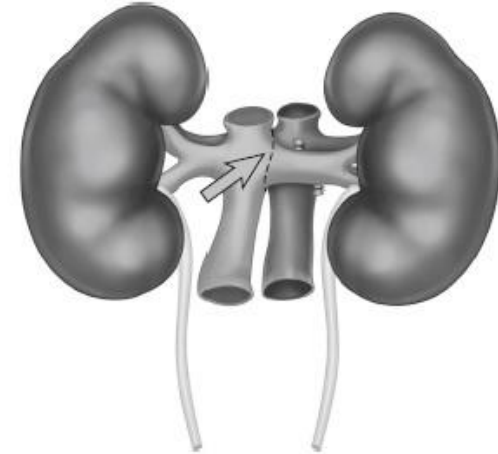


Fig. 1.36 Via an anterior approach, the left renal vein is identified and divided at its junction with the IVC (*black arrow*)

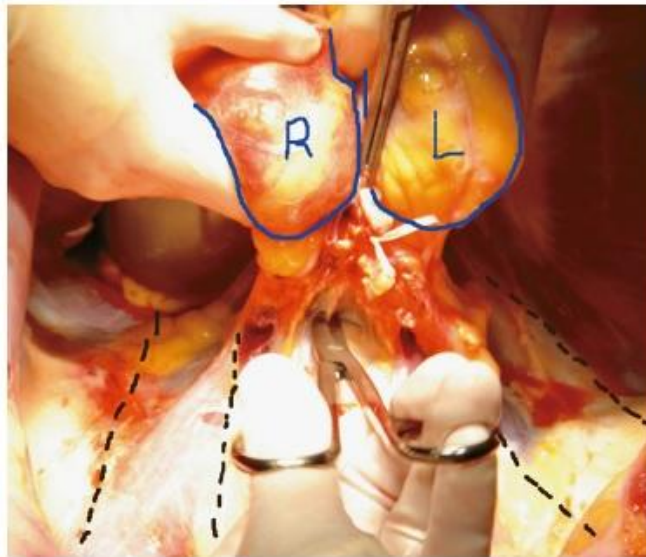


Fig. 1.35 Dissection proceeds along the posterior aspects of the kidneys, anterior to the surface of the vertebral bodies and psoas muscle (*black broken line*)

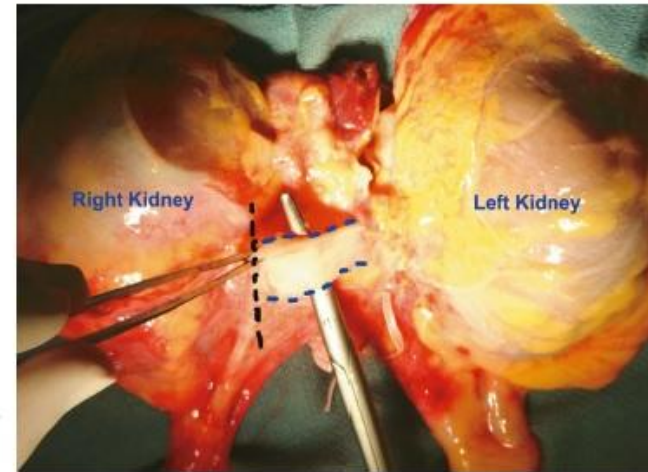
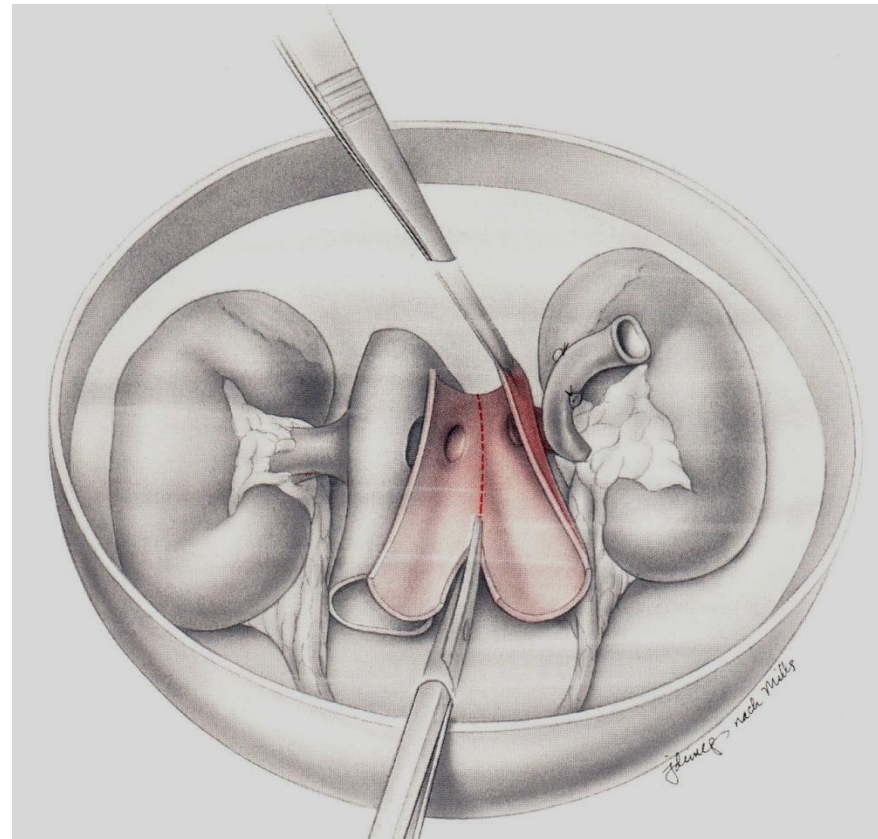
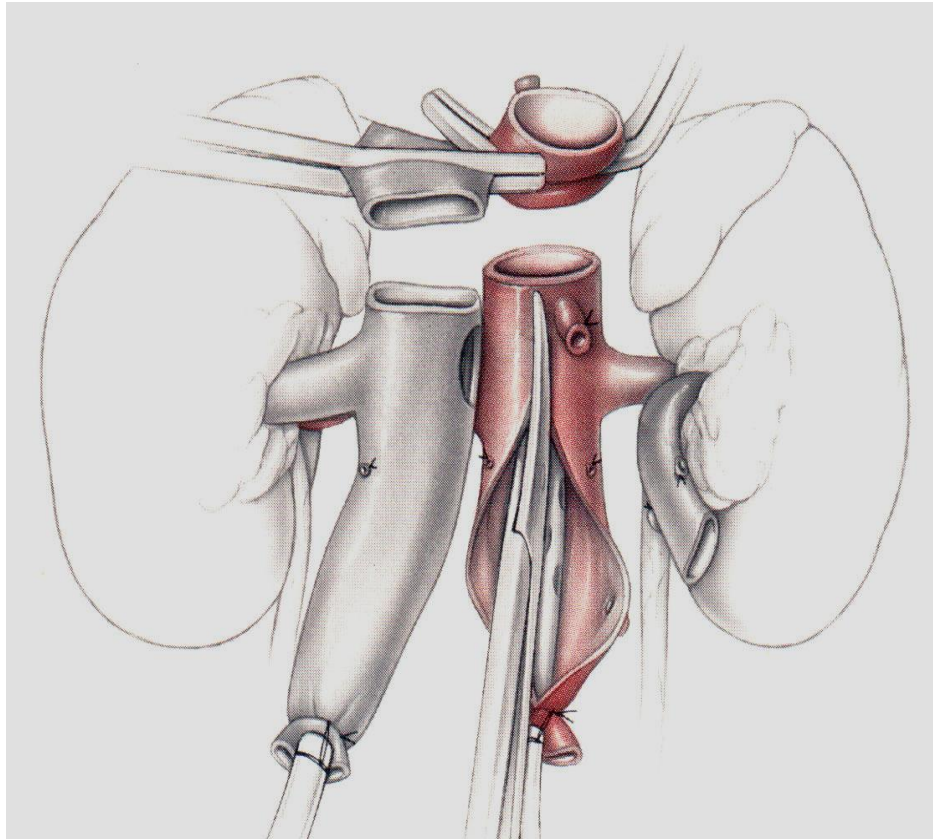
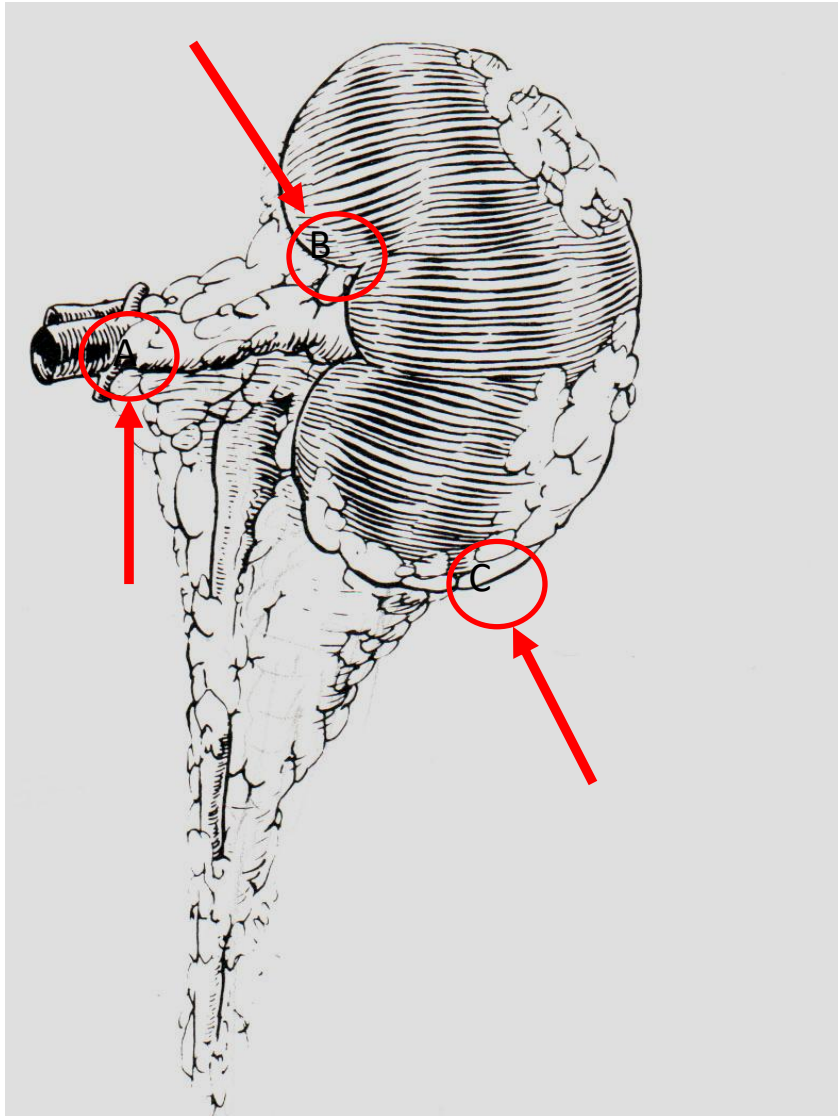


Fig. 1.37 Via an anterior approach, the left renal vein is identified and divided at its junction with the IVC (*black dotted line*)

Техніка забору нирки від трупного донора:



Якщо виробляється мультиорганний забір, то краща така послідовність: спочатку вилучають серце і легені, потім печінку і підшлункову залозу і, нарешті, нирки. Нирки протягом тих 10–15 хв, які необхідні для видалення інших органів, захищають від ішемії безперервним промиванням консервантом і поверхневим охолодженням.



„Золотий трикутник“

„The „golden triangle“

позначені точки А, В і С.

Під час

видалення і підготовки

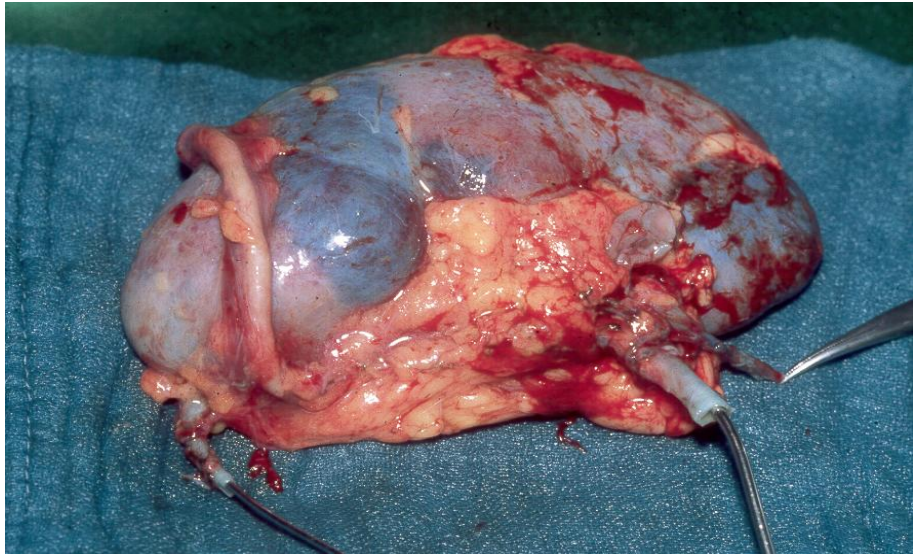
нирки для трансплантації слід уникати

дисекції в цій ділянці

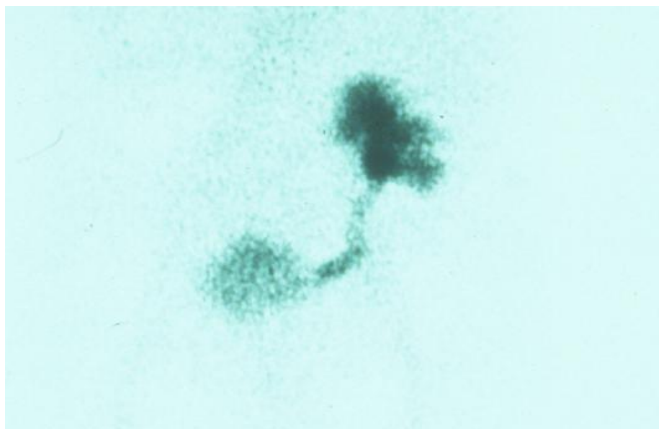
з метою уникнення порушення

кровопостачання сечоводу ”.

Помилки при заборі донорської нирки:



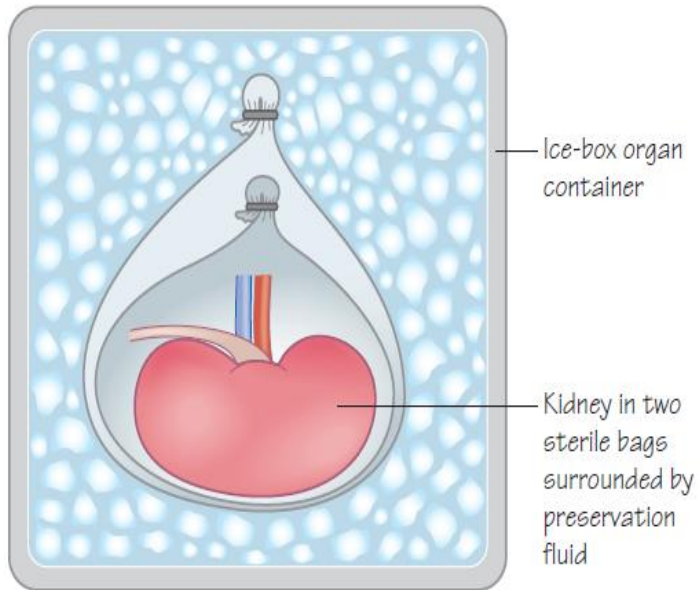
Пошкодження сечоводу



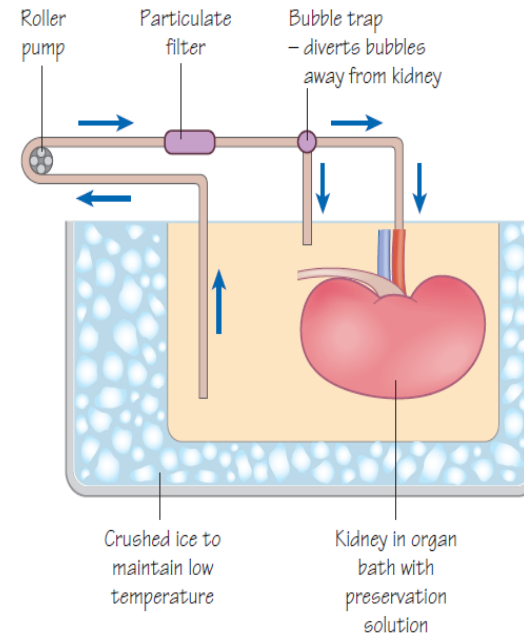
Перфузійні пошкодження

Способи презервації

Бесперфузійний



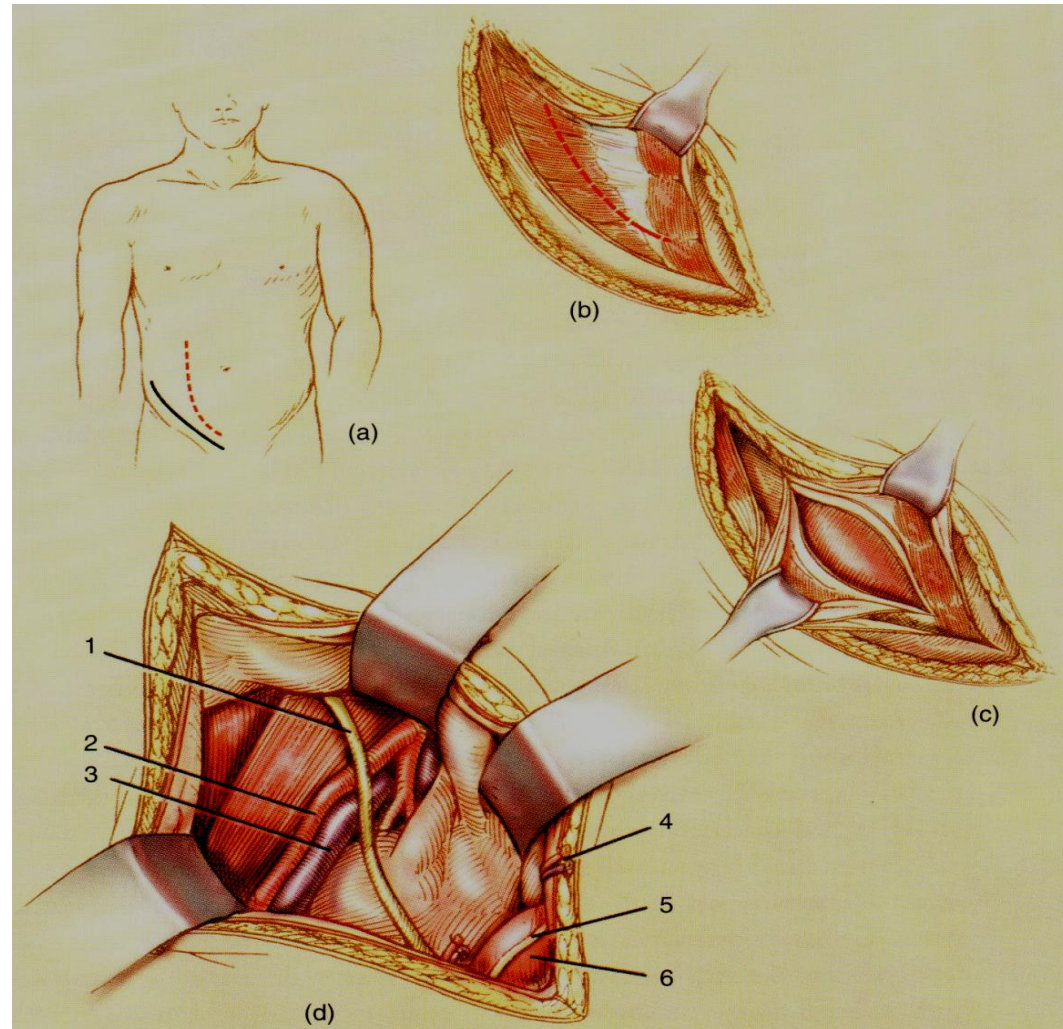
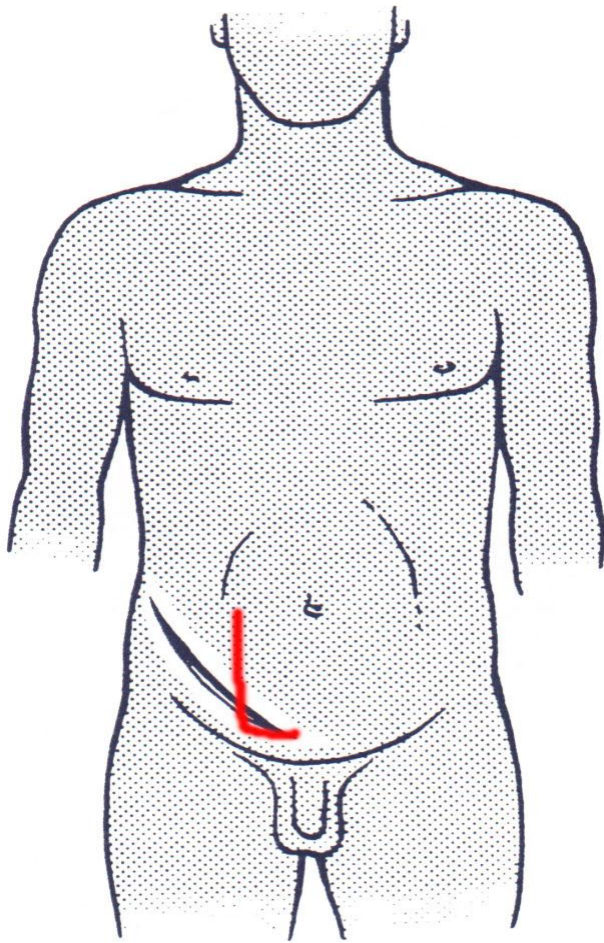
Перфузійний

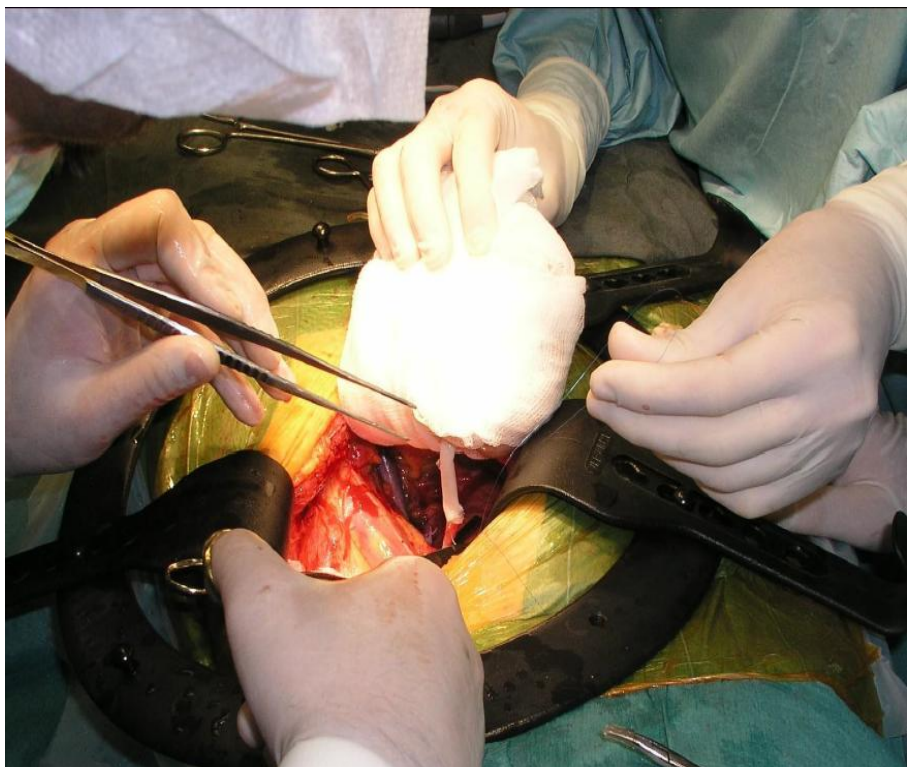


- **Час теплової ішемії** = до 30-40 хв
- **Час холодової ішемії** = до 72 год (в ідеалі до 24 год)

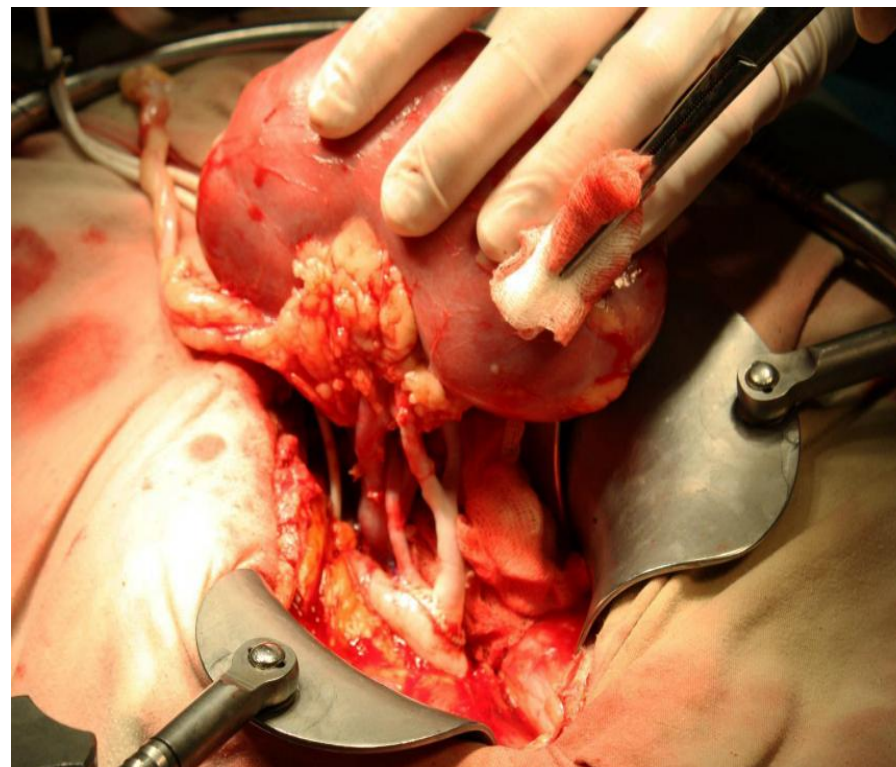


Доступ з Fossa Іліаса за Гібсоном



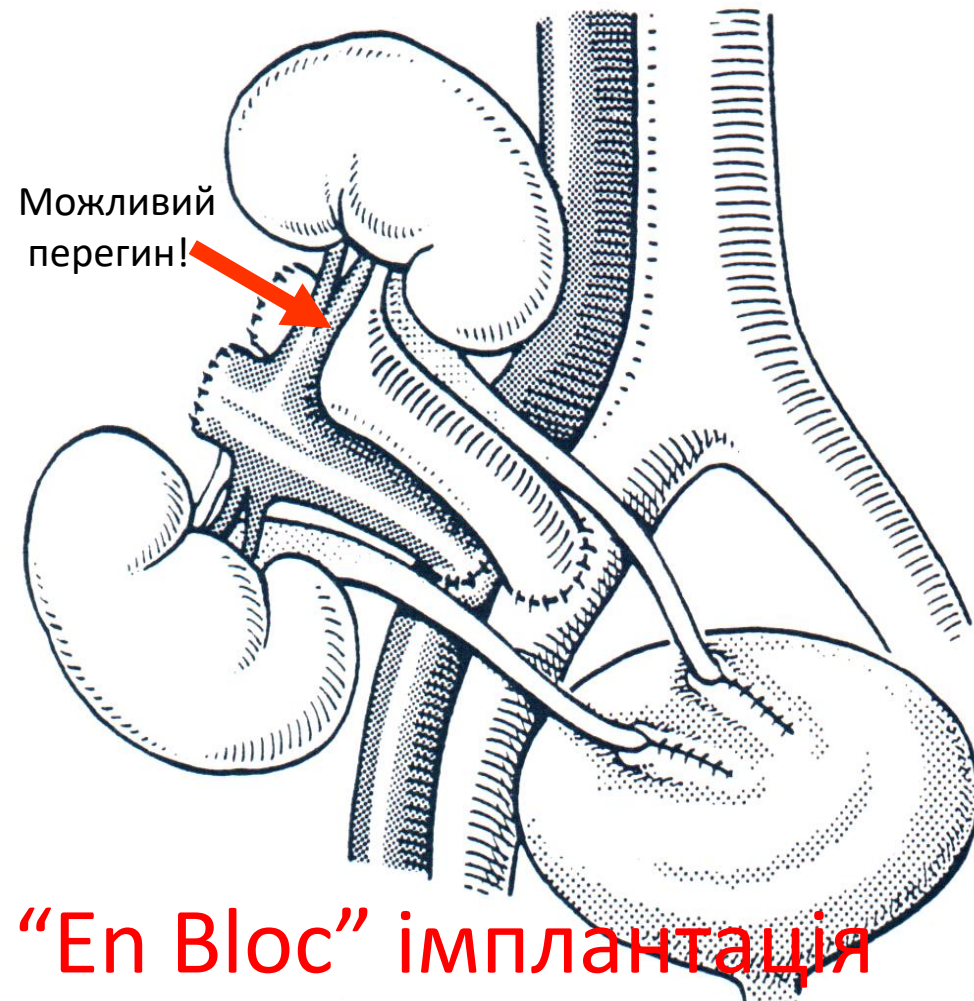


Формування судинних
анастомозів



Реваскуляризація
трансплантата

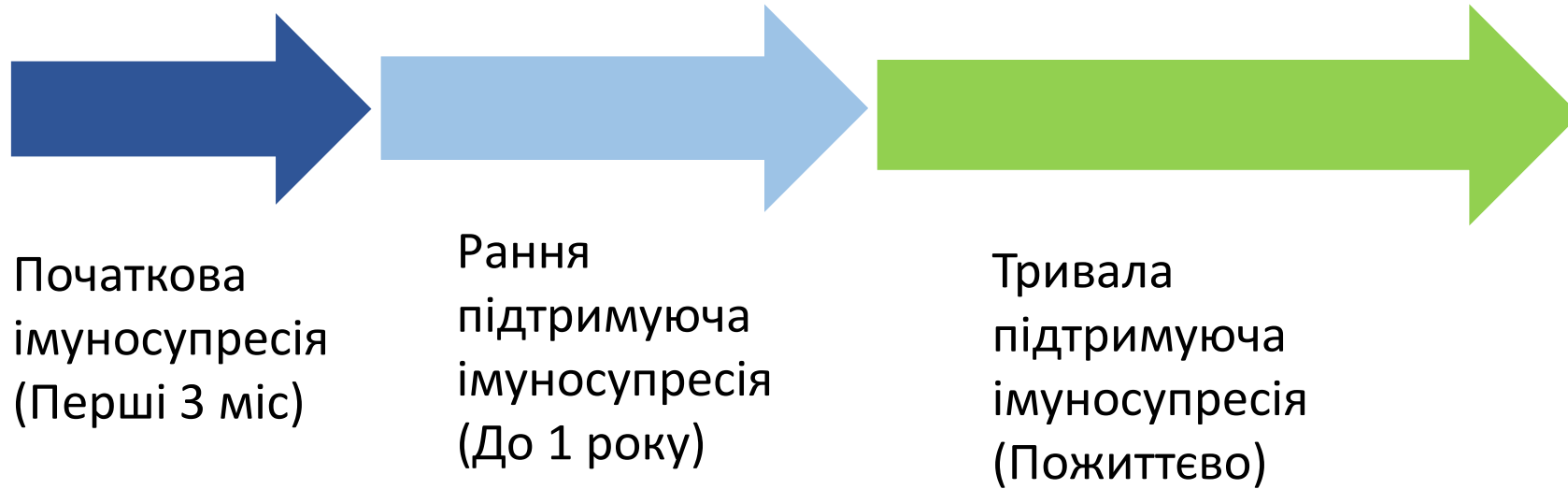
Особливості імплантації нирок у дітей:



Покази до гемодіалізу:

- рН <7,2
- Гіперкаліємія > 6,5 ммоль/л
- Сечовина > 30 ммоль/л
- Креатинін > 500 ммоль/л
- Анурія / олігурія (діурез <0,5 мл / кг / год) з гіпергідратацією (надбавка до сухої маси тіла > 8%)
- Ознаки гіпергідратації (набряк легень, гострий гідроперикард)

Імуносупресивна терапія:



Початкова імуносупресія:

Класс препарата	Варьируемые параметры
Ингибитор кальциневрина	Препараты: циклоспорин, такролимус
Глюкокортикоиды	Дозы и режимы применения
Дополнительные компоненты иммуносупрессии	Препараты: микофенолаты, ингибиторы пролиферативного сигнала, азатиоприн
Препараты антител для индукции	Лимфоцит-истощающие поликлональные (антитимоцитарные глобулины) или лимфоцитнеистощающие моноклональные антитела

Не обов'язково →

Трьохкомпонентна схема:

ЦсА/такролімус + преднізолон + ММФ/МФК

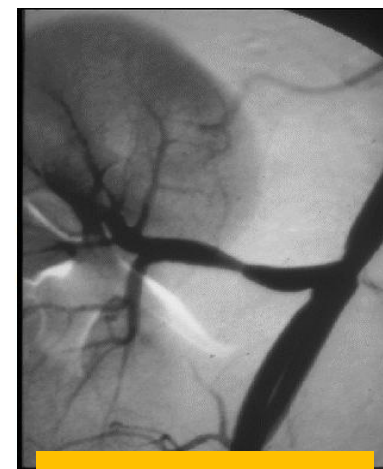
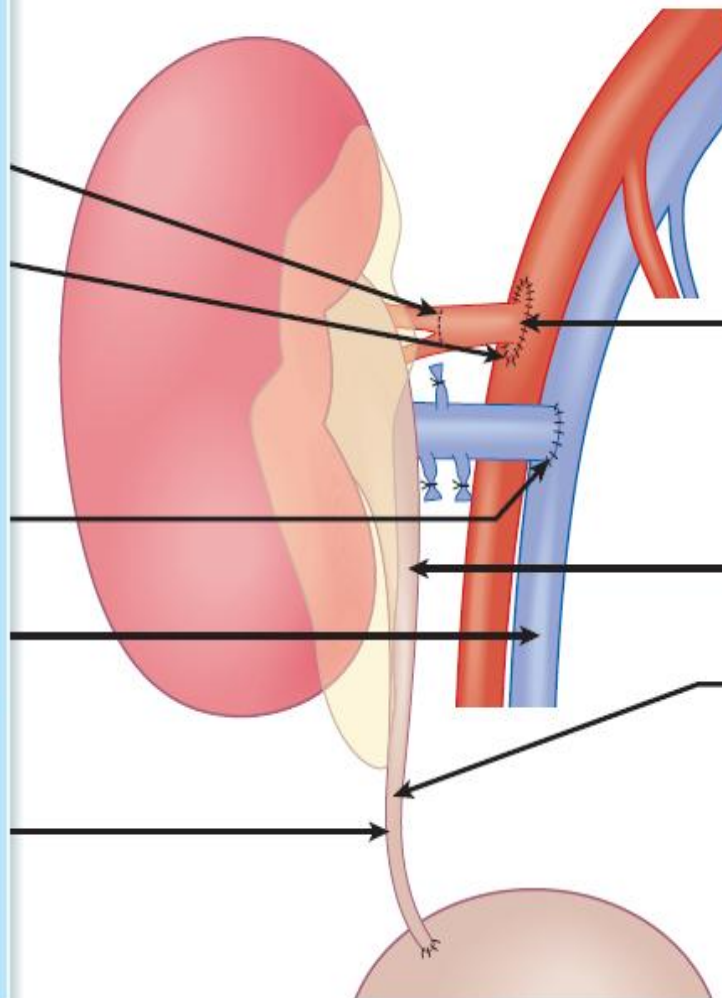
Дозировка зависит от функции трансплантата, иммунного ответа, кол-ва лейкоцитов и тромбоцитов в периферической крови.

- Везіко – уретеральний рефлюкс;
- Розрив нирки;
- Інфекція черевної стінки;
- Позаочеревинна інфекція;
- Ушкодження нервів.



Immediate/early complications	
Bleeding	Anastomotic or from kidney or wound bed
Renal artery thrombosis	<ol style="list-style-type: none"> 1 Intimal tear (retrieval or catecholamine storm) often at bifurcation points 2 Technical problems with anastomosis 3 Reconstruction of damage or multiple arteries 4 Immunological damage (antibody-mediated rejection)
Renal vein thrombosis	<ol style="list-style-type: none"> 1 Technical problems with anastomosis 2 Damage to iliac vein endothellum (previous femoral catheters) 3 Previous femoral vein thrombosis
Urinary leak	<ol style="list-style-type: none"> 1 Technical problem with anastomosis 2 Infarcted ureter due to lost lower pole artery or denuded ureter at retrieval/preparation

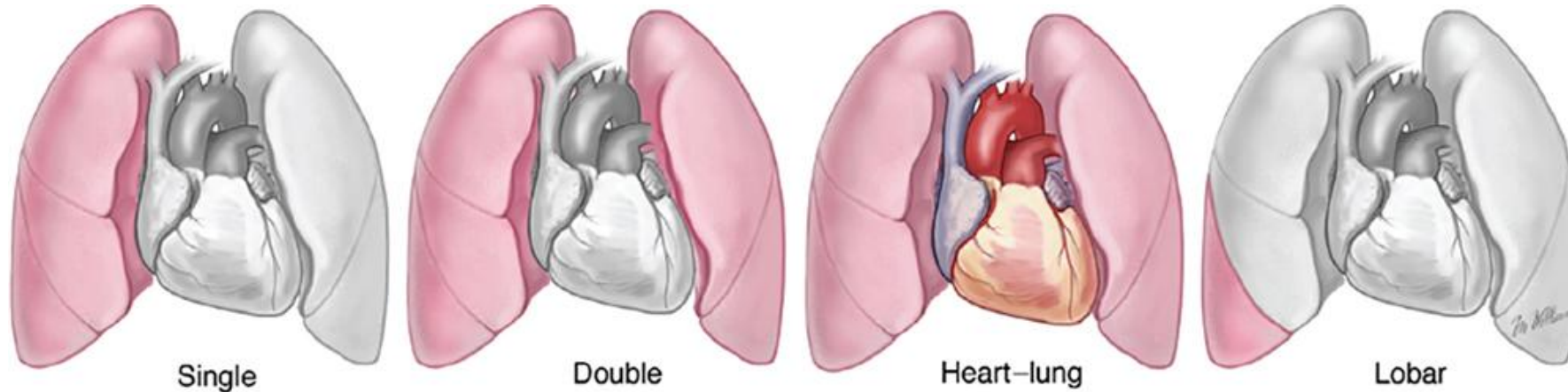
Хірургічні ускладнення:



Пізні ускладнення:	
Hydronephrosis	<p>Ureteric compression: clot or lymphocele</p> <p>Ureteric stenosis/stricture: ischaemia or BK virus infection</p>
Lymphocele	Lymph collection in extraperitoneal space from divided lymphatics of transplant kidney or around recipient iliac vessels

Donor type	Survival	1 year	5 year	10 year
Live donor kidney	Graft	96%	90%	78%
	Patient	99%	96%	89%
Deceased DBD donor kidney	Graft	93%	83%	67%
	Patient	97%	88%	71%

Види трансплантації легень



Source: D. J. Sugarbaker, R. Bueno, Y. L. Colson, M. T. Jaklitsch, M. J. Krasna, S. J. Mentzer, M. Williams, A. Adams: *Adult Chest Surgery*, 2nd Edition: www.accesssurgery.com
Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved.

Реципієнт легень



56-річний Віктор, що хворів більше 10 років на хронічне захворювання легень, бульозну емфізему. Протягом останніх 3 років киснево-залежний.

Трансплантація Печінки

(Через два роки після операції)





- У вересні 2021 р. в NYU Langone Health (США) була проведена пересадка нирки свині, генетично модифікованої (ГТКО) в людину, що померла (десятки годин спостереження). [PubMed+2euronews+2](#)
- У січні 2022 р. University of Alabama at Birmingham (UAB) здійснила пересадку нирок свині з 10 генетичними модифікаціями у тіло мозково-мертвої людини: органи фільтрували кров, виділяли сечу. [UAB Medicine+1](#)
- У березні 2024 р. у Massachusetts General Hospital (США) 62-річному пацієнту з термінальною нирковою недостатністю була пересаджена нирка від свині з 69 геномними редагуваннями — перша жива людина-реципієнт. [Harvard Gazette+2euronews+2](#) **прожив два місяці!! Помер не від ниркової недостатності.**
- У Китаї у 2024–2025 рр. також повідомлено про пересадку нирки багатогеномно-редагованої свині у людину, причому орган функціонував. [People's Daily Online+1](#)

??????



Reuters