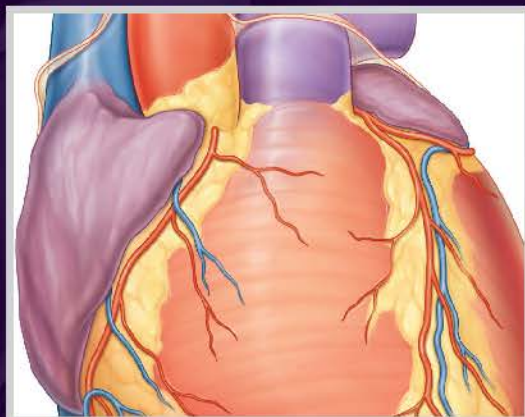


# ANATOMIA

## PODREĆZNIK DLA STUDENTÓW

WYDANIE IV

# GRAY



TOM

# 2

**Richard L. Drake   A. Wayne Vogl   Adam W. M. Mitchell**

Redakcja wydania polskiego

**Michał Polgaj**

**Kazimierz S. Jędrzejewski**

GRAY

# ANATOMIA

## PODRĘCZNIK DLA STUDENTÓW

Wydanie IV

**Richard L. Drake**

**A. Wayne Vogl**

**Adam W. M. Mitchell**

Redakcja wydania polskiego

Michał Polgaj

Kazimierz S. Jędrzejewski

TOM

2

Tytuł oryginału: *Gray's Anatomy for Students*

Fourth Edition

Autorzy: Richard L. Drake, PhD, FAAA; A. Wayne Vogl, PhD, FAAA; Adam W. M. Mitchell, MB BS, FRCS, FRCR

CHURCHILL LIVINGSTONE ELSEVIER

Copyright © 2020 Elsevier Inc. All rights reserved.

Previous editions copyrighted 2014, 2010, 2005 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier Inc.

Tłumaczenie niniejszej publikacji zostało podjęte przez wydawnictwo **EDRA URBAN & PARTNER** na jego własną odpowiedzialność. Lekarze kliniczni oraz prowadzący badania naukowe, oceniając oraz wykorzystując jakiegokolwiek opisane tu informacje, metody, związki chemiczne czy eksperymenty, muszą zawsze opierać się na swoim osobistym doświadczeniu i wiedzy. Ze względu na szybko dokonujący się postęp w dziedzinie nauk medycznych należy przede wszystkim zwrócić uwagę na niezależną weryfikację rozpoznania oraz dawkowania leków. W najpełniejszym zakresie dozwolonym przepisami prawa Elsevier, autorzy, redaktorzy ani inne osoby, które przyczyniły się do powstania niniejszej publikacji, nie ponoszą żadnej odpowiedzialności w odniesieniu do jej tłumaczenia ani za jakiegokolwiek obrażenia czy zniszczenia dotyczące osób czy mienia związane z wykorzystaniem produktów, zaniedbaniem lub innym niedopatrzaniem ani też wynikające z zastosowania lub działania jakichkolwiek metod, produktów, instrukcji czy koncepcji zawartych w przedstawionym tu materiale.

This edition of chapters 2, 3, 4, 5 from *Gray's Anatomy for Students*, 4th edition by Richard L. Drake, PhD, FAAA; A. Wayne Vogl, PhD, FAAA and Adam W. M. Mitchell, MB BS, FRCS, FRCR is published by arrangement with Elsevier Inc.

Rozdziały 2, 3, 4, 5 książki *Gray's Anatomy for Students*, wyd. 4 (autorzy: Richard L. Drake, PhD, FAAA; A. Wayne Vogl, PhD, FAAA; Adam W. M. Mitchell, MB BS, FRCS, FRCR) zostały opublikowane przez Elsevier Inc.

ISBN 978-0-323-39304-1

Wszelkie prawa zastrzeżone, zwłaszcza prawo do przedruku i tłumaczenia na inne języki. Żadna część tej książki nie może być w jakiegokolwiek formie publikowana bez uprzedniej pisemnej zgody Wydawnictwa. Dotyczy to również sporządzania fotokopii i mikrofilmów oraz przenoszenia danych do systemów komputerowych.

© Copyright for the Polish edition by Edra Urban & Partner, Wrocław 2020.

**Redakcja naukowa III wydania polskiego:**

prof. dr hab. n. med. Michał Polgaj

prof. dr hab. n. med. Kazimierz S. Jędrzejewski

**Tłumaczenie z języka angielskiego III wydania polskiego:**

lek. med. Natasza Błaszczyna

**Redakcja naukowa II wydania polskiego:**

prof. dr hab. n. med. Małgorzata Bruska

prof. dr hab. n. med. Bogdan Ciszek

prof. dr hab. n. med. Przemysław Kowiański

prof. dr hab. n. med. Ryszard Maciejewski

prof. dr hab. n. med. Witold Woźniak

**Tłumaczenie z języka angielskiego II wydania polskiego:**

lek. med. Anna Świdarska

**Redakcja naukowa I wydania polskiego:**

prof. dr hab. n. med. Małgorzata Bruska

prof. dr hab. n. med. Bogdan Ciszek

prof. dr hab. n. med. Przemysław Kowiański

prof. dr hab. n. med. Witold Woźniak

**Tłumaczenie z języka angielskiego I wydania polskiego:**

lek. med. Agnieszka Andrzejczak-Sobocińska (rozdz. 8)

mgr biol. Tomasz Cecot (wstęp, rozdz. 1)

dr n. med. Jerzy Dziewiątkowski (rozdz. 7)

dr n. biol. Ilona Klejbor (rozdz. 4)

dr n. med. Katarzyna Majak (rozdz. 5)

dr n. med. Agnieszka Przystańska (rozdz. 2, 3)

dr n. med. Andrzej Pytel (rozdz. 2)

mgr biotech. Justyna Sidor-Kaczmarek (rozdz. 6)

lek. med. Tymon Skadorwa (rozdz. 8)

dr n. med. Jan Henryk Spodnik (rozdz. 5)

dr n. med. Sławomir Wójcik (rozdz. 6)

Prezes Zarządu: Giorgio Albonetti

Dyrektor Wydawniczy: lek. med. Edyta Błażejewska

Redaktor prowadzący: Dorota Lis-Olszewska

Opracowanie skorowidza: dr n. med. Łukasz Olewnik

ISBN 978-83-66548-14-5 (tom 1, rozdz. 1–3)

ISBN 978-83-66548-15-2 (tom 2, rozdz. 4–7)

ISBN 978-83-66548-16-9 (tom 3, rozdz. 8, 9)

Edra Urban & Partner

ul. Kościuszki 29, 50-011 Wrocław

tel.: +48 71 726 38 35

biuro@edraurban.pl

www.edraurban.pl

Łamanie i przygotowanie do druku: Paweł Kazimierczyk

Druk i oprawa: KDD, Konin

# Spis treści

## 4 Grzbiet

<b>Przegląd pojęć</b>	<b>3</b>
Dane ogólne	3
Znaczenie czynnościowe	4
Utrzymanie pozycji ciała	4
Ruch	4
Ochrona układu nerwowego	5
<b>Struktury składowe</b>	<b>6</b>
Kości	6
Charakterystyka kręgu	7
Mięśnie	7
Kanał kręgowy	9
Nerwy rdzeniowe	10
<b>Stosunki przestrzenne</b>	<b>11</b>
Głowa	11
Klatka piersiowa, brzuch i miednica	12
Kończyny	12
<b>Cechy charakterystyczne</b>	<b>12</b>
Długi kręgosłup i krótki rdzeń kręgowy	12
Otwory międzykręgowe i nerwy rdzeniowe	13
Unerwienie grzbietu	13
<b>Anatomia topograficzna</b>	<b>14</b>
<b>Struktury kostne</b>	<b>14</b>
Kręgi	14
Otwory międzykręgowe	23
Przestrzeń pomiędzy łukami kręgów	23
<b>Stawy</b>	<b>30</b>
Połączenia kręgosłupa	30
<b>Więzadła</b>	<b>33</b>
Więzadło podłużne przednie i tylne	33
Więzadła żółte	33
Więzadło nadkolcowe i więzadło karkowe	33
Więzadła międzykolcowe	34
<b>Mięśnie grzbietu</b>	<b>38</b>
Grupa powierzchowna mięśni grzbietu	38
Grupa pośrednia mięśni grzbietu	44
Grupa głęboka mięśni grzbietu	44
Mięśnie podpotyliczne	51
<b>Rdzeń kręgowy</b>	<b>53</b>

Unaczynienie	55
Opony rdzenia kręgowego	58
Rozmieszczenie struktur anatomicznych w kanale kręgowym	59
Nerwy rdzeniowe	61

### **Anatomia powierzchniowa** 66

Anatomia powierzchowna grzbietu	66
Prawidłowy przebieg kręgosłupa	66
Fizjologiczne pierwotne i wtórne krzywizny kręgosłupa występujące w płaszczyźnie strzałkowej	67
Rozpoznawalne struktury kostne	67
Charakterystyczne wyrostki kolczyste niektórych kręgów	69
Topografia dolnego końca rdzenia kręgowego oraz przestrzeni podpajęczynówkowej	70
Wyróżniające się mięśnie	71

### **Przypadki kliniczne** 73

## 5 Klatka piersiowa

<b>Przegląd pojęć</b>	<b>79</b>
Dane ogólne	79
Znaczenie czynnościowe	80
Oddychanie	80
Zadania ochronne	80
Miejsce pasażu ważnych narządów	80
<b>Struktury składowe</b>	<b>80</b>
Ściana klatki piersiowej	80
Otwór górny klatki piersiowej	82
Otwór dolny klatki piersiowej	82
Przepona	83
Śródpiersie	84
Jamy opłucnej	84
<b>Stosunki przestrzenne</b>	<b>86</b>
Szyja	86
Kończyna górna	86
Brzuch	86
Sutek	87

<b>Cechy charakterystyczne</b>	<b>88</b>
Wyznaczanie orientacyjnych punktów i płaszczyzn	88
Kierunek przepływu krwi żyłnej w klatce piersiowej	88
Segmentowe unerwienie i unaczynienie ściany klatki piersiowej	90
Część współczulna układu autonomicznego	92
Ściany i otwory klatki piersiowej	92
Unerwienie przepony	93
<b>Anatomia topograficzna</b>	<b>94</b>
<b>Okolice piersiowa</b>	<b>94</b>
Sutek	94
Mięśnie okolicy piersiowej	97
<b>Ściana klatki piersiowej</b>	<b>98</b>
Struktury kostne ścian klatki piersiowej	98
Przestrzenie międzyżebrowe	105
<b>Przepona</b>	<b>117</b>
Unaczynienie tętnicze	118
Odptyw krwi żyłnej	118
Unerwienie	118
<b>Ruchy ściany klatki piersiowej i przepony podczas oddychania</b>	<b>118</b>
<b>Jamy opłucnej</b>	<b>120</b>
Opłucna	120
Płuca	124
<b>Śródpiersie</b>	<b>138</b>
Śródpiersie przednie	138
Śródpiersie środkowe	139
Śródpiersie górne	169
Śródpiersie tylne	181
<b>Anatomia powierzchniowa</b>	<b>190</b>
Anatomia powierzchniowa klatki piersiowej	190
Odliczanie żeber	190
Anatomia sutka u kobiety	191
Struktury anatomiczne zlokalizowane na poziomie ThIV/ThV	191
Narządy śródpiersia górnego	192
Granice serca	193
Osluchiwanie serca	194
Rzut granic płuc, płatów i szczelin międzypłatowych, jamy opłucnej i jej zachyłków na ściany klatki piersiowej	194
Osluchiwanie płuc	196
<b>Przypadki kliniczne</b>	<b>198</b>

## 6 Jama brzuszna

<b>Przegląd pojęć</b>	<b>213</b>
<b>Dane ogólne</b>	<b>213</b>
<b>Znaczenie czynnościowe</b>	<b>214</b>
Ochrona dużych narządów	214
Oddychanie	216
Zmiany ciśnienia wewnątrzbrzuszego	216
<b>Struktury składowe</b>	<b>217</b>
Ściana	217
Jama brzuszna	218
Otwór dolny klatki piersiowej	220
Przepona	220
Płaszczyzna wchodu miednicy	221
<b>Stosunki przestrzenne</b>	<b>221</b>
Klatka piersiowa	221
Miednica	221
Kończyna dolna	222
<b>Cechy charakterystyczne</b>	<b>222</b>
Topografia narządów jamy brzusznej u osoby dorosłej	222
Skóra i mięśnie przedniej i bocznej ściany brzucha oraz nerwy międzyżebrowe	226
Okolice pachwinowa – miejsce zmniejszonego oporu w ścianie przedniej brzucha	227
Poziom kręgu LI	229
Główne źródła unaczynienia tętniczego narządów układu trawiennego	229
Drogi odpływu krwi żyłnej z narządów jamy brzusznej	231
Układ wrotny wątroby	232
Unerwienie autonomiczne narządów jamy brzusznej	234
<b>Anatomia topograficzna</b>	<b>235</b>
<b>Topografia powierzchniowa</b>	<b>235</b>
Podział na kwadranty	235
Podział na dziewięć okolic	236
<b>Ściana brzucha</b>	<b>238</b>
Powięź powierzchowna brzucha	238
Przednie i boczne mięśnie brzucha	240
Tkanka łączna zewnątrzotrzewnowa (powięź zewnątrzotrzewnowa)	246
Otrzewna	246
Unerwienie	247
Tętnice i żyły	249
Naczynia chłonne	250
<b>Okolice pachwinowa</b>	<b>250</b>

Kanał pachwinowy	252
Przepukliny pachwinowe	258
<b>Narządy jamy brzusznej</b>	<b>262</b>
Otrzewna	262
Jama otrzewnej	263
Narządy	269
Unaczynienie tętnicze	306
Naczynia żyłne	317
Układ chłonny	321
Unerwienie	321
<b>Tyłna ściana jamy brzusznej</b>	<b>329</b>
Tyłna ściana jamy brzusznej	330
Narządy	337
Unaczynienie	350
Układ chłonny	355
Układ nerwowy w obrębie tylnej części jamy brzusznej	357
Pnie współczulne oraz nerwy trzewne	357
<b>Anatomia powierzchniowa</b>	<b>365</b>
Anatomia powierzchowna brzucha	365
Przebieg granic brzucha na powierzchni ciała	365
Ograniczenia pierścienia pachwinowego powierzchownego	366
Lokalizacja kręgów lędźwiowych	367
Struktury anatomiczne zlokalizowane na wysokości kręgu L1	368
Przebieg głównych naczyń krwionośnych	369
Rzut narządów jamy brzusznej na powierzchnię ciała	370
Lokalizacja pól występowania bólu przeniesionego z jelit	371
Topografia nerek	372
Topografia śledziony	372
<b>Przypadki kliniczne</b>	<b>373</b>

## 7 Miednica i krocze

<b>Przegląd pojęć</b>	<b>387</b>
Dane ogólne	387
<b>Znaczenie czynnościowe</b>	<b>387</b>
Czynnościowa rola miednicy – utrzymywanie w fizjologicznym położeniu pęcherza moczowego, narządów płciowych wewnętrznych i końcowej części przewodu pokarmowego	387
Miednica – obszar umocowania dla zewnętrznych narządów płciowych	389
<b>Struktury składowe</b>	<b>390</b>
Płaszczyzna wchodu miednicy	390
Ściany miednicy	390
Płaszczyzna wychodu	392
Dno miednicy	393
Jama miednicy	393
Krocze	394
<b>Stosunki przestrzenne</b>	<b>396</b>
Jama brzuszna	396
Kończyna dolna	397
<b>Cechy charakterystyczne</b>	<b>398</b>
Oś miednicy – przebieg	398
Przebieg moczowodów w jamie miednicy	399
Topografia gruczołu krokowego	400
Unerwienie krocza	400
Nerw sromowy – przebieg	401
Włókna przywspółczulne pochodzące z segmentów krzyżowych S <sub>2</sub> –S <sub>4</sub> – obszar zaopatrzenia, znaczenie czynnościowe	402
Mięśnie i powięź dna miednicy i krocza	403
Cewka moczowa żeńska i męska – przebieg	404
<b>Anatomia topograficzna</b>	<b>405</b>
<b>Miednica</b>	<b>405</b>
Kości	405
Stawy	410
Położenie	412
Różnice płciowe	412
Miednica mniejsza	413
Trzewia	424
Powięź jamy miednicy	447
Otrzewna	447
Nerwy	452

Naczynia krwionośne 461  
Naczynia i węzły chłonne 467

## **Krocze 468**

Granice anatomiczne 468  
Doły kulszowo-odbytowe  
i ich zachyłki przednie 470  
Okolica odbytowa 470  
Okolica moczowo-płciowa 472  
Nerwy somatyczne 480  
Nerwy trzewne 482  
Naczynia krwionośne 483  
Tętnice 483  
Żyły 484  
Naczynia i węzły chłonne 486

## **Anatomia powierzchniowa 487**

Anatomia powierzchniowa  
miednicy i krocza 487  
Położenie miednicy i krocza w postawie  
anatomicznej 487  
Granice krocza 487  
Anatomia powierzchniowa okolicy odbytowej  
u mężczyzny i u kobiety 489  
Anatomia powierzchniowa okolicy moczowo-  
-płciowej u kobiety 490  
Anatomia powierzchniowa okolicy moczowo-  
-płciowej u mężczyzny 492

## **Przypadki kliniczne 494**

## **Skorowidz 501**

### Budowa nerki

Każda nerka ma gładkie powierzchnie: przednią i tylną, pokryte przez torebkę włóknistą, którą, z wyjątkiem stanów chorobowych, można łatwo oddzielić od nerki.

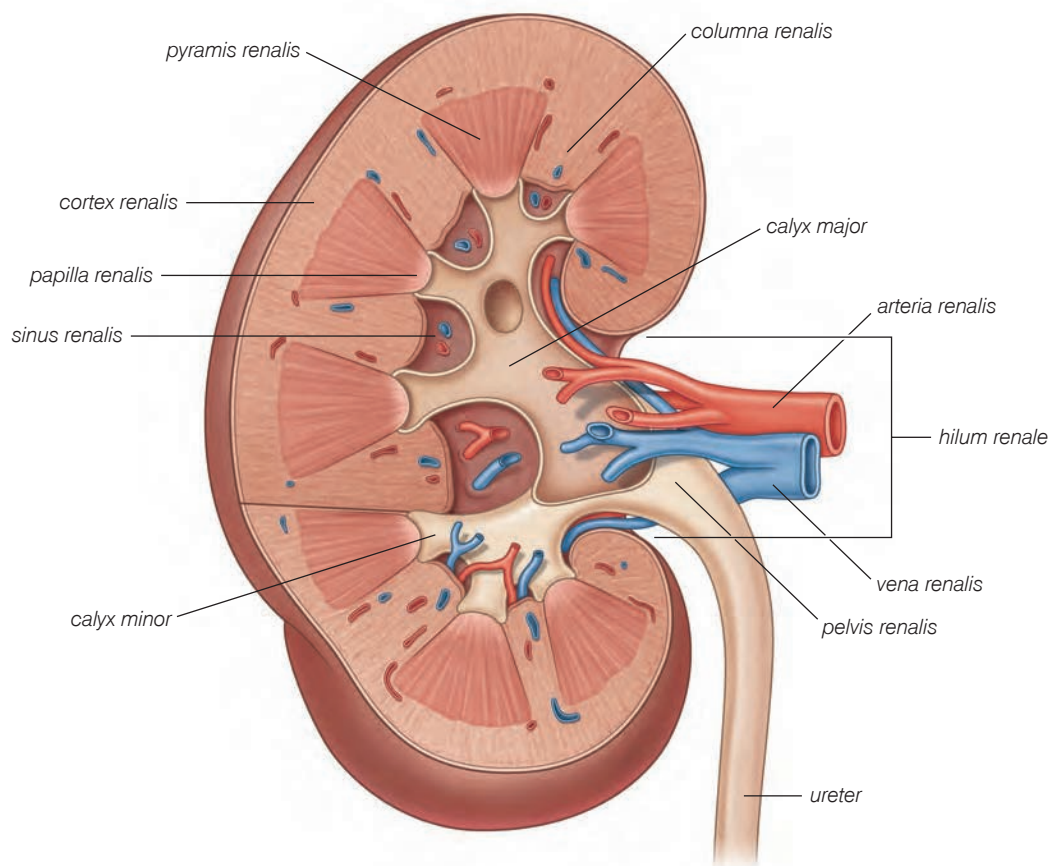
Na przyśrodkowym brzegu każdej nerki znajduje się **wnęka nerki** (*hilum renale; hilum of kidney*). Jest ona głębokim, wąskim zagłębieniem, przez które nerkowe naczynia krwionośne i chłonne oraz nerwy wchodzi do miąższu nerki i go opuszczają (ryc. 6.153). Wewnątrz wnęki przechodzi w zatokę nerki. Tkanka tłuszczowa okołonerkowa wnika do wnęki i zatoki nerkowej i otacza wszystkie struktury.

Każda nerka składa się z warstwy zewnętrznej (**kory nerki**, *cortex renalis; renal cortex*) oraz położonego wewnątrz **rdzenia nerki** (*medulla renalis; renal medulla*). Kora nerkowa jest ciągłym pasmem bladej tkanki, która całkowicie otacza rdzeń nerkowy. Przedłużeniem kory nerkowej są **słupy nerkowe** (*columnae renales; renal columns*), kierujące się w głąb nerki i rozdzielające rdzeń nerki na trójkątnego kształtu

skupiska tkanki (**piramidy nerkowe**, *pyramides renales; renal pyramids*).

Podstawy piramid nerkowych są skierowane na zewnątrz, w stronę kory nerki, podczas gdy szczyt każdej z piramid nerkowych kieruje się do wnętrza, w stronę **zatoki nerkowej** (*sinus renalis; renal sinus*). Wypuklenie piramidy nerkowej (**brodawka nerkowa**, *papilla renalis; renal papilla*) jest otoczone przez **kielich mniejszy** (*calyx minor; minor calyx*).

Kielichy mniejsze zbierają mocz i są najbardziej przyśrodkowym elementem przewodu, z którego powstanie moczowód (ryc. 6.153). W zatoce nerkowej kilka kielichów mniejszych łączy się w **kielich większy** (*calyx major; major calyx*). Dwa lub trzy kielichy większe łączą się, tworząc **miedniczkę nerkową** (*pelvis renalis; renal pelvis*), która jest strukturą o lejkowatym kształcie łączącą się z górnym końcem moczowodu.



Ryc. 6.153 Budowa wewnętrzna nerki.



## Naczynia krwionośne i chłonne nerki

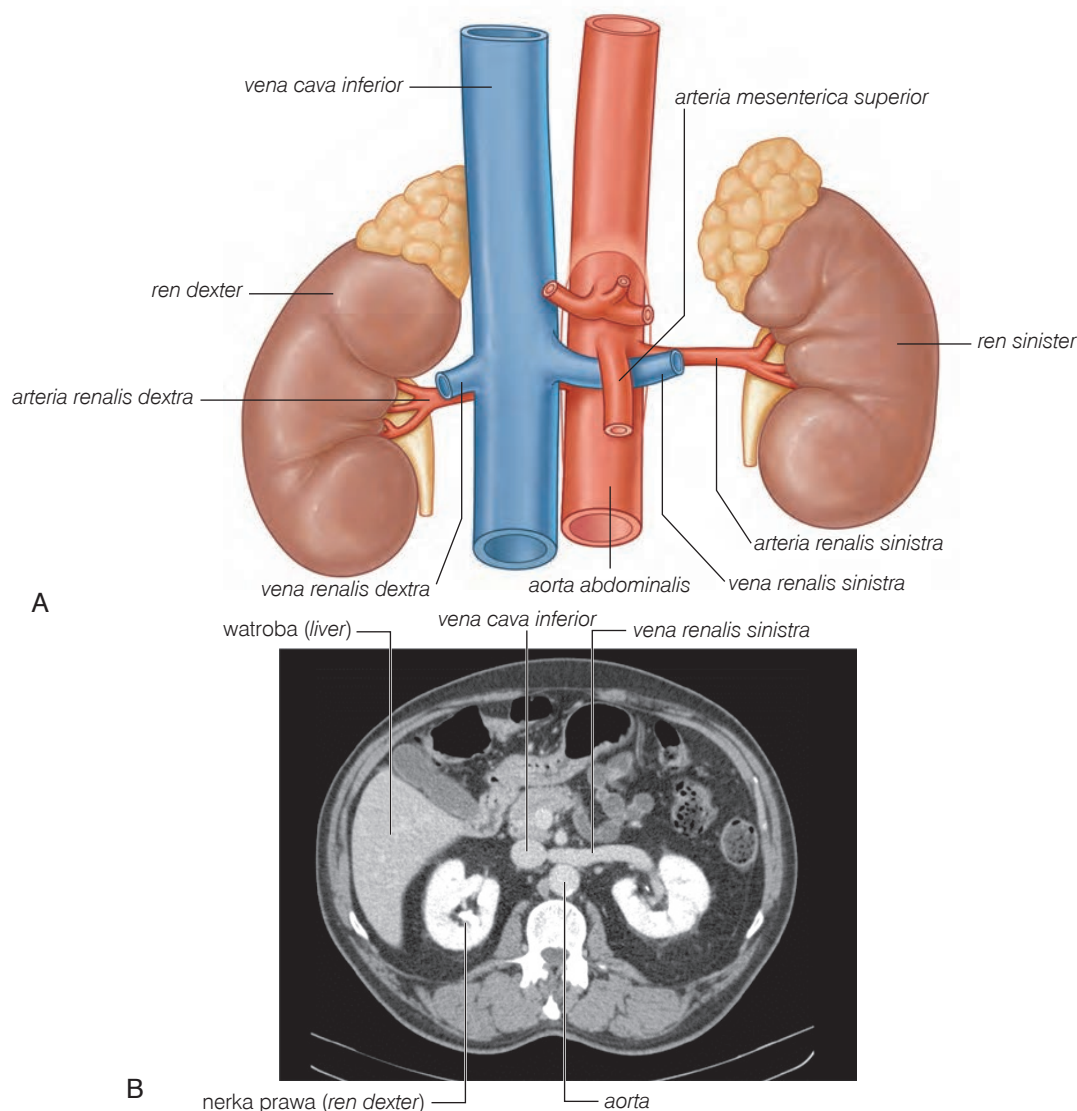
Każda z nerek jest zaopatrywana przez pojedynczą, dużą **tętnicę nerkową**, która stanowi boczną gałąź aorty brzusznej. Naczynia te zwykle odchodzą od aorty bezpośrednio poniżej miejsca odejścia tętnicy kręzkowej górnej, pomiędzy kręgami LI i LII (ryc. 6.154). **Tętnica nerkowa lewa** (*arteria renalis sinistra; left renal artery*) odchodzi zwykle nieco wyżej niż prawa, natomiast **tętnica nerkowa prawa** (*arteria renalis dextra; right renal artery*) jest dłuższa i biegnie za żyłą główną dolną.

Kiedy każda z tętnic nerkowych dotrze do wnęki nerki, dzieli się na gałęzie przednią i tylną, które zaopatrują miąższ nerki. Stosunkowo często występują tętnice nerkowe dodatkowe. Odchodzą one z bocznej części aorty brzusznej, albo powyżej, albo poniżej głównej tętnicy nerkowej. Wchodzą

do wnęki nerki wraz z tętnicą główną albo dochodzą bezpośrednio do nerki na dowolnym poziomie, stąd też określa się je mianem **tętnic pozawęzkowych** (*extrahilar arteries*).

Liczne drobne naczynia żyłne nerki biorą udział w tworzeniu **lewej i prawej żyły nerkowej** (*venae renales sinistra et dextra; left and right renal veins*), które leżą do przodu od tętnic nerkowych (ryc. 6.154A). Istotne jest, że naczynie o dłuższym przebiegu – żyła nerkowa lewa – krzyżuje linię pośrodkową, biegnąc do przodu od aorty brzusznej, zaś ku tyłowi od tętnicy kręzkowej górnej, i może być uciśnięta przez tętniak występujący na każdej z tych dwóch tętnic (ryc. 6.154B).

Głównym miejscem spływu chłonki z każdej z nerek są **węzły chłonne lędźwiowe** (*nodi lymphatici lumbales; aortic*



**Ryc. 6.154** A. Naczynia nerkowe. B. Badanie CT (tomografia komputerowa) ukazujące długą żyłę nerkową lewą krzyżującą linię (płaszczyznę) pośrodkową ciała i uchodzącą do żyły głównej dolnej.

(*lumbar nodes*) (**aortowe boczne**), znajdujące się wokół początkowego odcinka tętnic nerkowych.

## Moczowody

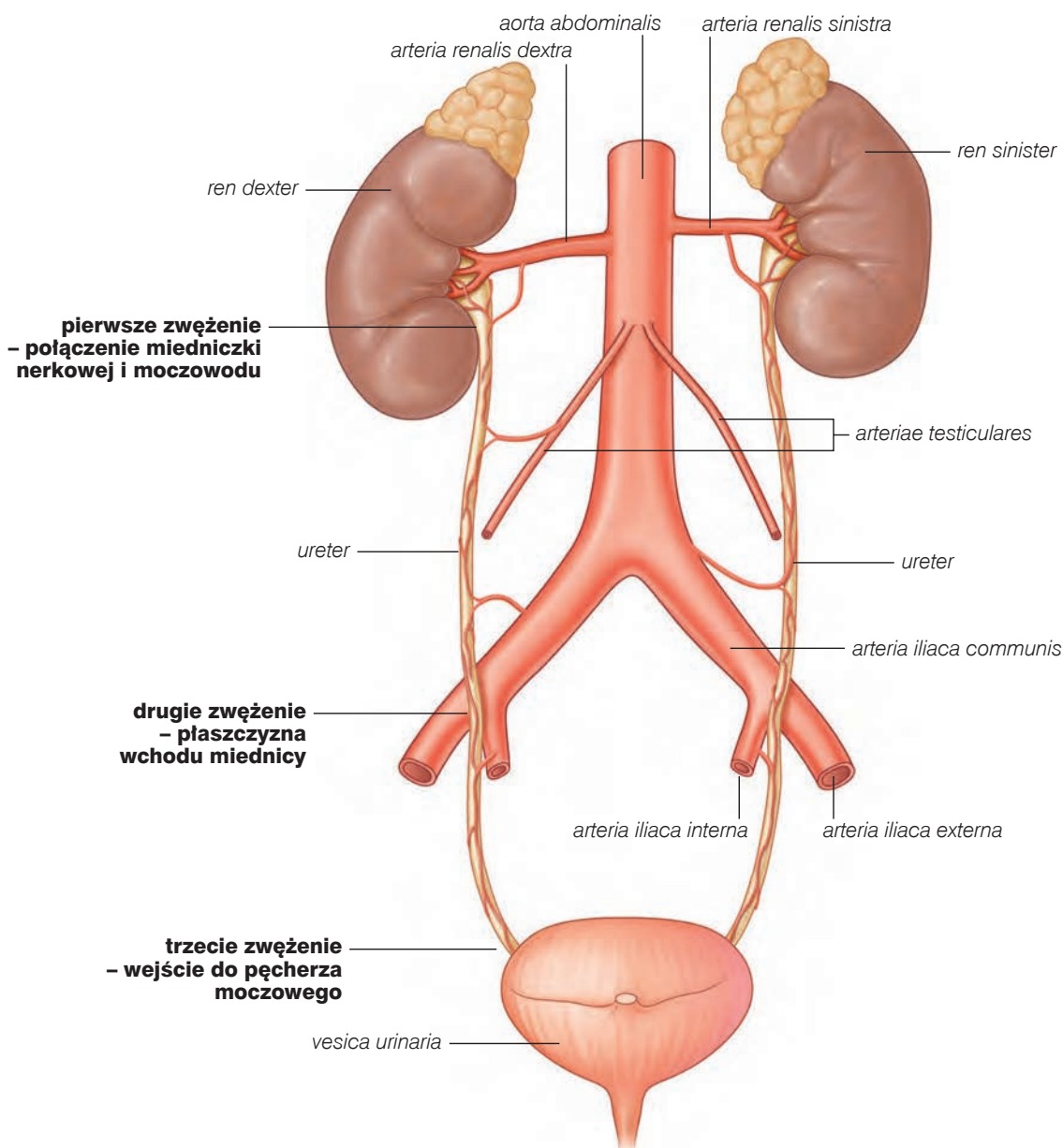
Moczowody (*ureteres; ureters*) są przewodami, którymi mocz jest transportowany z nerek do pęcherza moczowego. W części górnej przechodzą one w miedniczkę nerkową, lejkowatego kształtu strukturę znajdującą się w zatoce nerkowej. Miedniczka nerkowa powstaje z połączenia dwóch lub trzech kielichów nerkowych większych, które z kolei powstają z połączenia kilku kielichów mniejszych (zob. [ryc. 6.153](#)). Kielichy mniejsze otaczają brodawki nerkowe.

Miedniczka nerkowa na przebiegu w dół do wnęki nerkowej zwęża się i przechodzi w moczowód w miejscu **złącza**

**miedniczkowo-moczowodowego** ([ryc. 6.155](#)). Poniżej tego złącza moczowody zstępują z przestrzeni zaotrzewnowej na przyśrodkowym brzegu mięśnia lędźwiowego większego. Na wysokości płaszczyzny wchodu miednicy moczowody krzyżują albo końcowy odcinek tętnicy biodrowej wspólnej, albo początek tętnicy biodrowej zewnętrznej i wchodzi do jamy miednicy, aby kontynuować swój bieg do pęcherza moczowego.

Na przebiegu moczowodów występują trzy miejsca, w których obserwuje się zwężenia ([ryc. 6.155](#)):

- miejsce pierwsze występuje w złączu miedniczkowo-moczowodowym;



Ryc. 6.155 Moczowody.

- drugie miejsce znajduje się tam, gdzie moczowody krzyżują naczynia biodrowe wspólne, na wysokości płaszczyny wchodu miednicy;
- trzecie miejsce znajduje się tam, gdzie moczowód przechodzi przez ścianę pęcherza moczowego.

W miejscach tych zwężeń mogą się blokować kamienie nerkowe.

## Naczynia krwionośne i chłonne moczowodów

Na całym przebiegu do pęcherza moczowego do moczowodów dochodzą gałęzie tętnicze od znajdujących się w pobliżu naczyń (ryc. 6.155):

- tętnice nerkowe (*arteriae renales; renal arteries*) zaopatrują odcinek górny;
- część środkowa może otrzymywać gałęzie od aorty brzusznej (*aorta abdominalis; abdominal aorta*), tętnic jądrowych (*arteriae testiculares; testicular arteries*) bądź jajnikowych (*arteriae ovaricae; ovarian arteries*) oraz tętnic biodrowych wspólnych (*arteriae iliacae communes; common iliac arteries*);

- w jamie miednicy moczowody są zaopatrywane przez jedną lub więcej tętnic będących gałęziami tętnicy biodrowej wewnętrznej.

We wszystkich przypadkach tętnice dochodzące do moczowodu dzielą się na gałąź wstępującą i zstępującą, które tworzą podłużne zespolenia.

Spływ chłonki z moczowodów ma przebieg podobny do unaczynienia tętniczego. I tak, chłonka:

- z górnej części każdego moczowodu odpływa do węzłów chłonnych lędźwiowych;
- ze środkowej części każdego moczowodu spływa do węzłów chłonnych związanych z naczyniami biodrowymi wspólnymi;
- z dolnej części każdego moczowodu odpływa do węzłów chłonnych związanych z naczyniami biodrowymi zewnętrznymi i wewnętrznymi.

## Unerwienie moczowodów

Unerwienie moczowodów pochodzi ze spłotów aortowo-nerkowego, międzykręzkowego, podbrzusznego górnego

## Uwagi kliniczne

### Kamienie w drogach moczowych

Kamienie (złogi) w drogach moczowych występują częściej u mężczyzn niż u kobiet, zazwyczaj pomiędzy 20 a 60 r.ż., i zwykle wiążą się z siedzącym trybem życia. Kamienie te są polikrystalicznymi agregatami wapnia, fosforanów, szczawianów, moczanów i innych rozpuszczalnych soli w macierzy organicznej. Mocz ulega wysyceniu tymi solami i niewielkie różnice pH powodują ich wytrącanie.

Zazwyczaj pacjent odczuwa ból, który promieniuje z obszaru pod łopatką (okolica lędźwiowa) do pachwiny, a nawet w okolice moszny czy warg sromowych większych. Czasem obserwuje się również obecność krwi w moczu (**hematuria**).

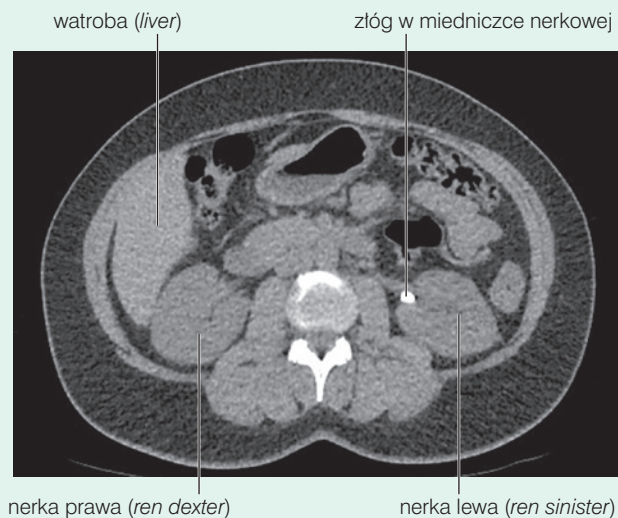
Zawsze należy wykluczyć infekcję, ponieważ niektóre szczepy bakterii są powszechnie związane z kamicą dróg moczowych.

Powikłania obecności kamieni w drogach moczowych to najczęściej: infekcje, niedrożność dróg moczowych, zastój moczu oraz niewydolność nerek. Kamienie mogą się również rozwijać w pęcherzu moczowym i powodować miejscowe podrażnienia objawiające się bólem i poczuciem dyskomfortu.

Rozpoznanie kamicy dróg moczowych opiera się na wywiadzie i badaniu fizykalnym. Kamienie są zwykle widoczne na zdjęciach radiologicznych jamy brzusznej. Dodatkowe badania obejmują:

- badanie ultrasonograficzne (USG), które może wykazać obecność poszerzonych miedniczek i kielichów nerkowych, świadczących o niedrożności układu moczowego. Jest to preferowany sposób obrazowania u kobiet w ciąży lub gdy istnieje podejrzenie utrudnienia w odpływie moczu z nerek.

- niskodawkową tomografią komputerową (NDTK; *low-dose CT*) dróg moczowych, która ujawnia niedrożność na różnych poziomach dróg moczowych, pozwala na wykrycie kamieni w drogach moczowych oraz – w zależności od wielkości, gęstości i lokalizacji złogów – może pomóc urologowi w dokonaniu wyboru metody ich usunięcia [litotrypsja falą uderzeniową generowaną pozaustrojowo (ESWL) *versus* uretroskopia (URSL), nefrolitotomia przezskórna (PCNL) lub – niezwykle rzadka obecnie – operacja otwarta] (ryc. 6.156).



**Ryc. 6.156** Tomografia komputerowa (TK) o niskiej częstotliwości ujawnia obecność złogu w lewej miedniczce nerkowej.

i podbrzusznego dolnego i dociera drogą nerwów towarzyszących naczyniom krwionośnym.

Włókna eferentne trzewne pochodzą zarówno ze źródeł współczulnych, jak i przywspółczulnych, natomiast włókna aferentne trzewne powracają do rdzenia kręgowego na poziomach Th<sub>11</sub>–L<sub>2</sub>. Ból z moczowodu, zwykle związany z rozszerzeniem moczowodu, rzutuje się na obszary skórne

zaopatrywane przez nerwy rdzeniowe pochodzące z segmentów Th<sub>11</sub>–L<sub>2</sub> rdzenia kręgowego. Obszary te zwykle obejmują tylną i boczną ścianę brzucha pomiędzy dolną granicą żeber a grzebieniem biodrowym, okolicę łonową, mosznę u mężczyzn, wargi sromowe większe u kobiet oraz górny obszar przedniej powierzchni uda.

## Uwagi kliniczne

### Rak dróg moczowych

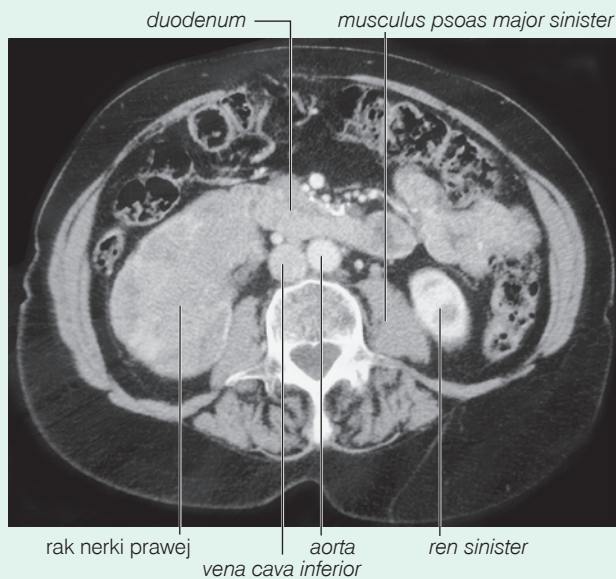
Większość guzów nerek ma charakter raka wywodzącego się z komórek nerki. Guzy te rozwijają się z nabłonka kanalików proksymalnych. Ok. 5% guzów nerek to guzy z komórek przejściowych nabłonka miedniczki nerkowej. U większości pacjentów obserwuje się krew w moczu (hematuria), ból w okolicy lędźwiowej oraz obecność guza.

Guzy z komórek nerkowych są charakterystyczne (ryc. 6.157 i 6.158), ponieważ nie tylko rosną na zewnątrz nerki, naciekając otaczające ją tkanki tłuszczowe i powięzi, ale również szerzą się na żyły nerkowe. To zajęcie żył jest rzadkie wśród guzów, jeżeli więc zauważy się taki objaw, należy podejrzewać guz z komórek nerkowych. Ponadto guz może szerzyć się wzdłuż żyły nerkowej aż do żyły głównej dolnej.

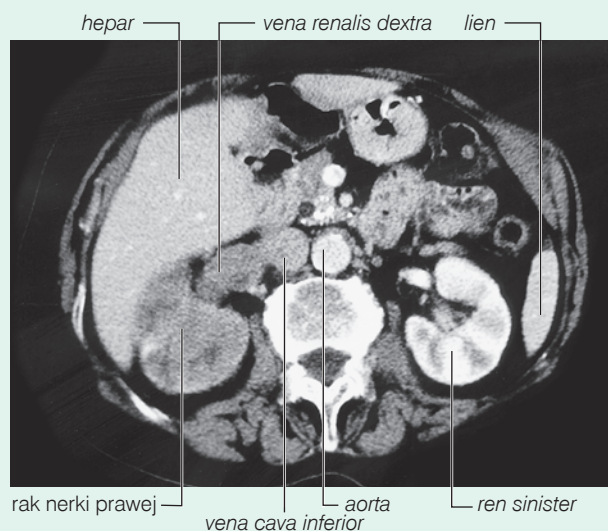
Leczeniem większości raków nerki jest usunięcie chirurgiczne, nawet jeżeli istnieją ogniska przerzutów, ponieważ u niektórych pacjentów obserwowano zaniki przerzutów.

Raki z komórek przejściowych wywodzą się z nabłonka dróg moczowych. Nabłonek ten jest obecny od kielichów do cewki moczowej i zachowuje się na tym odcinku jednolicie. Dlatego, jeżeli u pacjenta rozwinie się ten typ raka w pęcherzu moczowym, podobne guzy

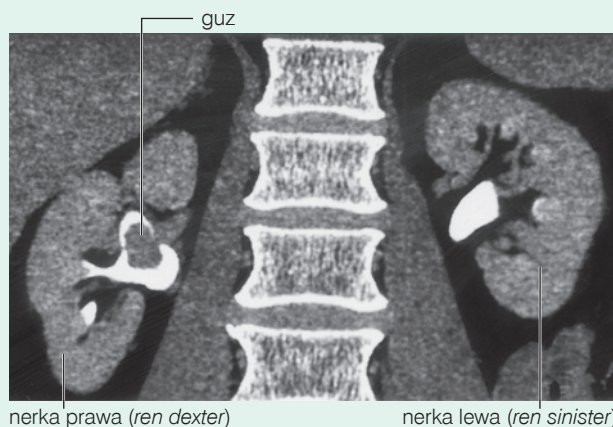
mogą być również obecne w wyższych odcinkach układu moczowego. U chorych z rakiem pęcherza moczowego należy zawsze skontrolować drogi moczowe na całej długości, aby wyeliminować występowanie innych guzów (ryc. 6.159). Obecnie w takich przypadkach wykonuje się dwufazowy urogram TK, co umożliwi obrazowanie miąższu nerek i systemu gromadzenia moczu w tym samym czasie.



**Ryc. 6.157** Guz nerki prawej rosnący w kierunku dwunastnicy (i prawdopodobnie ją naciekający). Obraz tomografii komputerowej w płaszczyźnie poprzecznej.



**Ryc. 6.158** Guz nerki prawej szerzący się na prawą żyłę nerkową. Obraz tomografii komputerowej w płaszczyźnie poprzecznej.



**Ryc. 6.159** Rak z nabłonka przejściowego w miedniczce nerkowej nerki prawej. Rekonstrukcja obrazu na podstawie badania TK.

## Uwagi kliniczne

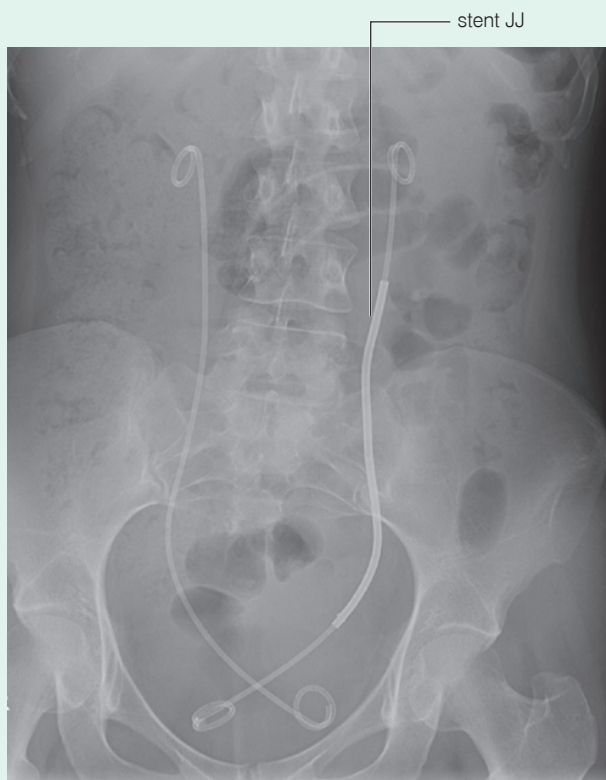
### Nefrostomia

Nefrostomia jest procedurą, podczas której poprzez tylną lub boczną ścianę brzucha zakłada się przewód przechodzący przez korę nerki i kończący się w miedniczce nerkowej. Rolą tego przewodu jest umożliwienie odpływu moczu z miedniczki nerkowej poprzez połączenie do zbiornika znajdującego się na zewnątrz (ryc. 6.160).

Nerki są położone na tylnej ścianie brzucha; u zdrowej osoby mogą znajdować się nawet 2–3 cm pod skórą. Dojście do nerek jest dosyć proste, ponieważ nerki można stosunkowo łatwo zlokalizować za pomocą ultrasonografii. Po zastosowaniu znieczulenia miejscowego można wprowadzić igłę i pod kontrolą USG dojść przez skórę, a następnie przez korę nerki, aż do mied-

niczki nerkowej. W ten sposób można wprowadzić szereg przewodów potrzebnych do założenia cewnika odprowadzającego mocz.

Istnieje wiele wskazań do zastosowania powyższej procedury. U pacjentów z niedrożnością dystalnego odcinka dróg moczowych znacznie wzrasta ciśnienie w moczowodach i układzie kielichowo-miedniczkowym, co istotnie upośledza czynność nerek i prowadzi do ich niewydolności, a czasem do śmierci. Ponadto drogi moczowe poszerzone powyżej poziomu niedrożności są bardziej narażone na infekcje. W wielu przypadkach nie tylko niedrożność prowadzi do niewydolności nerek – powodem może być również obecność zakażonego moczu.



**Ryc. 6.160** Obraz radiologiczny w projekcji przednio-tylnej ukazujący stent JJ umieszczony w miedniczce nerkowej. Stent przechodzi przez moczowód, pokazując drogę przebiegu moczowodu, a końcówka stentu znajduje się w pęcherzu moczowym, który na zdjęciu ma wygląd obszaru o nieco wyższej gęstości.

## Uwagi kliniczne

### Przeszczep nerek

Przeszczepy nerek są obecnie częstym zabiegiem wykonywanym u pacjentów w końcowej fazie niewydolności nerek.

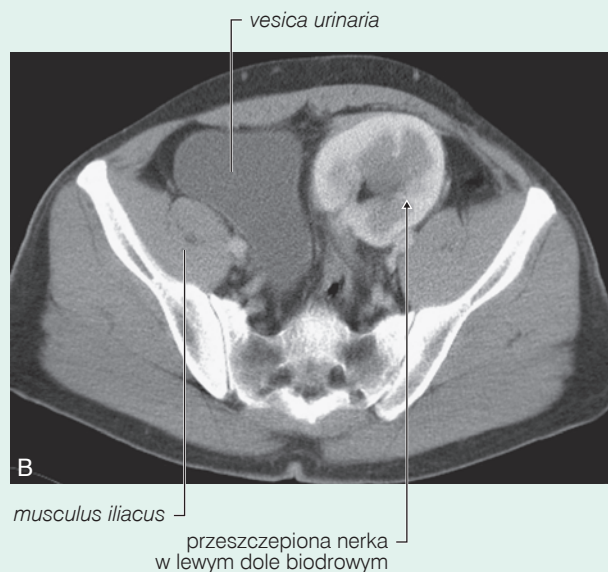
Nerki do przeszczepów pochodzą od dawców żywych bądź pobierane są pośmiertnie. Postępowanie z żywymi dawcami wymaga bardzo dużej ostrożności, ponieważ pobranie nerki od zdrowej osoby, nawet w dobie nowoczesnej medycyny, niesie ze sobą pewne ryzyko.

Nerki pobierane pośmiertnie pochodzą głównie od dawców, u których stwierdzono śmierć pnia mózgowia, lub od zmarłych z powodu nagłej śmierci sercowej. Nerki pobierane są z niewielkim mankietem obejmującym tkanki aorty i żyły. Zachowuje się również moczowód.

Najlepszym miejscem do wszczepienia nerki jest lewy bądź prawy dół biodrowy (ryc. 6.161). Najpierw wykonuje się cięcie wzdłuż zakrzywionej linii biegnącej równoległe do grzebienia biodrowego i spojenia łonowego. Rozdzieleniu ulegają mięsień skośny zewnętrzny brzucha, mięsień skośny wewnętrzny brzucha, mięsień poprzeczny brzucha i powięź poprzeczna. Chirurg znajduje otrzewną ścienną, lecz nie wchodzi do jamy otrzewnej. Otrzewną ścienną odciąga się w kierunku przyśrodkowym, aby

uwidocznić tętnicę biodrową zewnętrzną, żyłę biodrową zewnętrzną i pęcherz moczowy. W niektórych wypadkach wyłania się tętnicę biodrową wewnętrzną biorcy i wykonuje jej połączenie zespalające bezpośrednie metodą „koniec do końca” z tętnicą nerkową narządu dawcy. Podobnie żyła biodrowa wewnętrzna biorcy jest zespalana z żyłą nerkową narządu dawcy. Gdy obecny jest wspomniany wcześniej mankiet aortalny, naczynie tętnicze dawcy zespała się z tętnicą biodrową zewnętrzną, a następnie to samo wykonuje się z naczyniami żylnymi. Moczowód jest zwykle łatwo przeprowadzany skośnie przez ściany pęcherza moczowego i stosunkowo prosto zespalany.

Prawy i lewy dół biodrowy stanowią idealne miejsca dla przeszczepionej nerki, ponieważ nowa niezbędna przestrzeń może być wytworzona bez uszkodzania innych struktur. Dużą wygodę podczas tego zabiegu zapewnia bliskość przedniej ściany jamy brzusznej, która umożliwia wizualizację nerki za pomocą metod ultrasonograficznych, jak również ocenę przepływu naczyniowego dzięki ultrasonografii dopplerowskiej. Ponadto z tego miejsca łatwo można pobierać biopsje. Lokalizacja zewnątrzotrzewnowa wspomaga szybki powrót pacjenta do zdrowia.



**Ryc. 6.161** Przeszczep nerki. **A.** Obraz angiogramu rezonansu magnetycznego rozdwojenia aorty. Z lewą tętnicą biodrową zewnętrzną połączona jest tętnica nerki dawcy, która została wszczepiona do lewego dołu biodrowego. **B.** Obraz tomografii komputerowej jamy brzusznej w płaszczyźnie poprzecznej pokazujący obecną w lewym dole biodrowym przeszczepioną nerkę.

## Uwagi kliniczne

### Badanie dróg moczowych

Po zebraniu odpowiedniego wywiadu i przeprowadzeniu badania przedmiotowego pacjenta, w tym badania *per rectum*, mającego na celu ocenę gruczołu krokowego, należy wykonać inne badania specjalistyczne.

### Cystoskopia

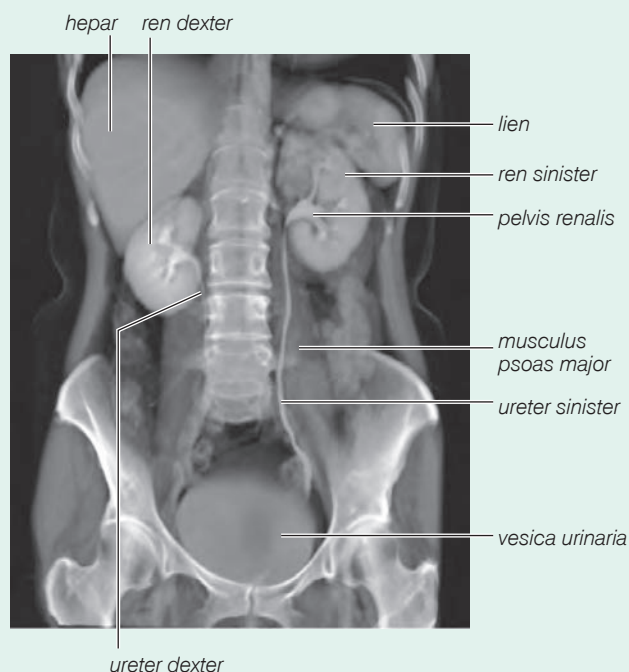
Cystoskopia jest to technika umożliwiająca uwidocznienie pęcherza moczowego oraz cewki moczowej przy użyciu systemu optycznego połączonego z miękkim lub sztywnym cewnikiem (cystoskopem). Obrazy wyświetlane są na monitorze, tak jak podczas innych badań endoskopowych. Podczas cystoskopii można przeprowadzić biopsję, usunąć złoże z pęcherza moczowego, usunąć ciało obce z pęcherza, zamknąć krwawiące naczynie. Cystoskopia jest pomocna w ustalaniu przyczyn makroskopowego i mikroskopowego krwiomoczu, w badaniu uchyłków pęcherza moczowego oraz przetok, jak również służy jako narzędzie diagnostyczne u pacjentów z zaburzeniami oddawania moczu.

### Urografia z dożylnym podaniem kontrastu

Urografia z dożylnym podaniem kontrastu (IVU, *intravenous urogram*) jest jednym z najważniejszych i najczęściej wykonywanych badań radiologicznych (ryc. 6.162). Pacjentowi wstrzykuje się kontrast – roztwór jodu. Większość kontrastów zawiera związki, których cząsteczki składają się z trzech atomów jodu połączonych z pierścieniem benzenu. Stosunkowo wysoka masa atomowa jodu w porównaniu z masą atomową węgla, wodoru i tlenu osłabia poziom promieniowania. Po podaniu dożylnym roztwór kontrastu jest zagęszczany i usuwany dzięki sprawnej filtracji kłębuszkowej. Umożliwia to wizualizację systemu zbierającego mocz wraz z moczowodami i pęcherzem moczowym.

### Ultrasonografia

Ultrasonografia może być użyta do oceny wielkości nerek i kielichów nerkowych, które mogą ulec powiększeniu, gdy dojdzie do niedrożności. W przeciwieństwie do mo-



Ryc. 6.162 Wielorzędowa tomografia komputerowa – obraz 3D dróg moczowych.

czowodów, wypełniony pęcherz moczowy jest dobrze widoczny przy zastosowaniu ultrasonografii. Badanie ultrasonograficzne pojemności pęcherza moczowego można wykonać przed mikcją i po niej.

### Medycyna nuklearna

Metody medycyny nuklearnej są niezwykle użyteczne przy badaniu dróg moczowych, ponieważ radioizotopy mogą być wykorzystane do oceny masy komórek nerkowych oraz ich funkcji, jak również do odróżnienia czynnego mięszu od blizn tkankowych. Testy te są bardzo przydatne szczególnie u dzieci, gdy podejrzewa się zbliznowacenie nerek i chorobę refluksową.

## Nadnercza

Nadnercza (*glandulae suprarenales; suprarenal glands*) związane są z końcami górnymi każdej z nerek (ryc. 6.163). Rozróżnia się w nich zewnętrznie położoną korę i leżący wewnętrznie rdzeń. Prawy gruczoł kształtem przypomina piramidę, natomiast lewy, większy, ma kształt półksiężycowaty.

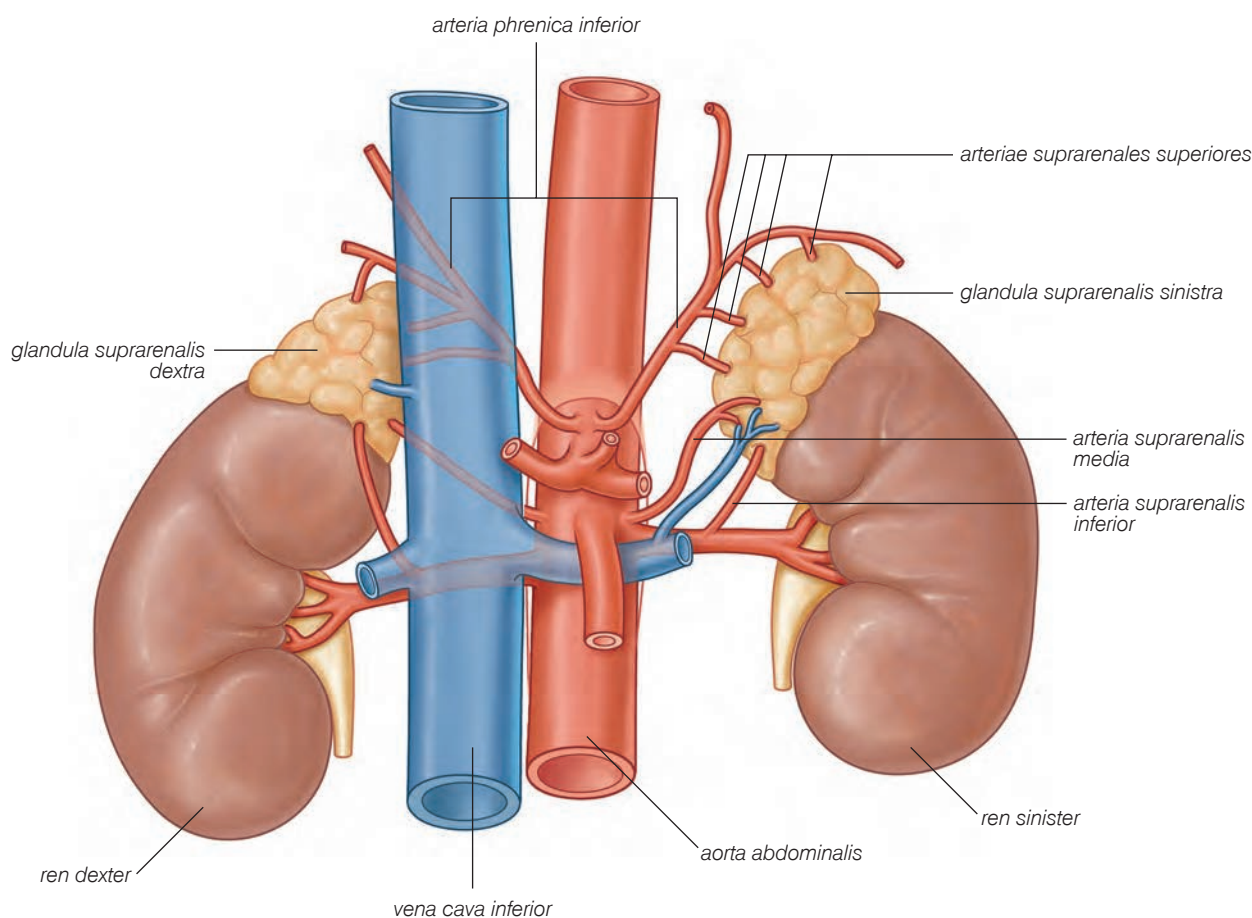
Do przodu od prawego nadnercza znajduje się część prawego płata wątroby oraz żyła główna dolna, natomiast

do przodu od lewego nadnercza znajduje się część żołądka, trzustka i czasami śledziona. Z tyłu za oboma nadnerczami znajduje się przepona.

Nadnercza są otoczone przez tłuszcz okołonerkowy i objęte powięzią nerkową; jedynie cienka przegroda oddziela każdy gruczoł od związanej z nim nerki.

## Unaczynienie nadnerczy

Unaczynienie tętnicze nadnerczy jest bardzo obfite i pochodzi z trzech podstawowych źródeł (ryc. 6.163).



Ryc. 6.163 Unaczynienie tętnicze nadnerczy.