

# Kamica moczowa

Ewa Nowacka-Cieciura

Klinika Medycyny Transplantacyjnej, Nefrologii i Chorób Wewnętrznych  
WUM

# Kamica moczowa

- Definicja: Obecność złogów w drogach moczowych
- Skład złogów: substancje zwykle znajdujące się w moczu w formie rozpuszczonej:
  - Szczawiany wapnia – 70-80%
  - Fosforany wapnia – 5-10%
  - → **złogi WAPNIOWE– 75-90%!!!**
  - Kwas moczowy – 5-10%
  - Fosforan amonowo-magnezowy (struwit) – 1-5%
  - Cystyna – 1%
  - rzadko: ksantyna, 2,6-dwuhydroxyadenina, złogi z leków (triamteren)

# Częstość występowania kamicy moczowej

- Szczyt : dorośli w wieku 40-60 lat
- Napad kolki nerkowej - przynajmniej raz w życiu:
  - 10% mężczyzn i 5% kobiet
- pierwszy napad kolki nerkowej zwykle pojawia się między 20. a 40. rokiem życia
- po pierwszym napadzie kolki nerkowej **u połowy chorych** w ciągu 5—10 lat wystąpią **kolejne napady**.
- **W ogólnej populacji - 2-3%**
- **Rzadziej przy diecie niskobiałkowej, niedożywieniu**
- **Częściej przy diecie bogatej w mięso, w otyłości, cukrzycy**

# Patogeneza kamicy moczowej

- Utrudnienie odpływu moczu, uszkodzenie powierzchni nabłonka dróg moczowych, zakażenia układu moczowego
- Zwiększone wydalenie z moczem wapnia, szczawianów, fosforanów, kwasu moczowego, cystyny (w przebiegu innej choroby lub nieprawidłowości)
- Zwiększone stężenie w/w substancji wskutek małej objętości moczu
- Niedobór inhibitorów krystalizacji (cytryninany, magnez)
- Wtórna krystalizacja: obecność kryształów kwasu moczowego, które są jądrem krystalizacji
- Odczyn moczu warunkuje krystalizację (niskie pH → kwas moczowy, wysokie pH → struwit)

# Mechanizm powstawania złogów

- Jądro krystalizacji wskutek przesylenia moczu danym składnikiem
- Zaburzenie równowagi między czynnikami hamującymi i sprzyjającymi krystalizacji
- Wzrost wokół pojedynczego jądra krystalizacji
- Agregacja wielu jąder krystalizacji

# Inhibitory krystalizacji

- **magnez** (tworzy rozpuszczalne związki ze szczawianami)
- **cytryninany**
- pirofosforany
- nefrokalcyna (glikoproteina, hamuje powstawanie szczawianów wapnia)
- białko Tamma i Horsfalla
- uropontyna
- bikunina
- kalgranulina
- glikozaminoglikany
- zasadowy odczyn moczu

# Normy **dobowego** wydalania z moczem

| Substancja wydalana z moczem | kobiety         | mężczyźni       |
|------------------------------|-----------------|-----------------|
| WAPŃ, mg                     | <250 (< 4mg/kg) | <300 (< 4mg/kg) |
| CYSTYNA, mg                  | < 70            | < 70            |
| KWAS MOCZOWY, mg             | < 750           | < 800           |
| SZCZAWIANY, mg               | < 40            | < 40            |
| CYTRYNIANY, mg               | > 650-800       | > 450-600       |

# Wysokie spożycie białka → kamica

- Białko → wzrost GFR
- → niskie pH
- Zmniejszenie wydalania cytrynianów
- Zwiększenie wydalania wapnia z moczem
- Resorpcja kości
- Wysoka podaż puryn → wysokie wydalanie kwasu moczowego

# Wysokie spożycie sodu → hiperkalciuria

- Reabsorpcja wapnia – bierna razem z sodem (w cewce **proksymalnej** i pętli Henlego)
- NB: hipowolemia w trakcie zbiórki moczu na wapń może maskować hiperkalciurię

# Kwasica → hipocytraturia

- W przewlekłej kwasicy:
- cytryniany są reabsorbowane w cewce proksymalnej i metabolizowane w wątrobie do dwuwęglanów w cyklu Krebsa → hipocytraturia

# Czynniki ryzyka kamicy moczowej

- Rodzinne występowanie kamicy
- Nadczynność przytarczyc
- Nowotwory
- Dna moczanowa
- Nawracające ZUM
- Choroby lub operacje jelita cienkiego (prowadzą do hiperoksalurii):
  - Choroba Leśniowskiego i Crohna
  - Zespoły złego wchłaniania
  - Stan po resekcji jelita cienkiego
  - Zespoły omijające jelita cienkiego
- Przyjmowanie zbyt dużych dawek witaminy C lub D lub preparatów wapnia, sulfonamidów, acetazolamidu
- Diety: bogatopurynowa, bogatoszczawianowa, bogatowapniowa, bogatosodowa, bogatobiałkowa
- Odwodnienie
- Unieruchomienie
- Utrudnienie odpływu moczu, wady układu moczowego

# Wady wrodzone sprzyjające kamicy:

- Zwężenie moczowodu
- Autosomalna dominująca wielotorbielowatość nerek (ADPKD)
- Nerka ektopowa, podkowiasta
- Nefropatia refluksowa
- Nerka rdzeniowa gąbczasta

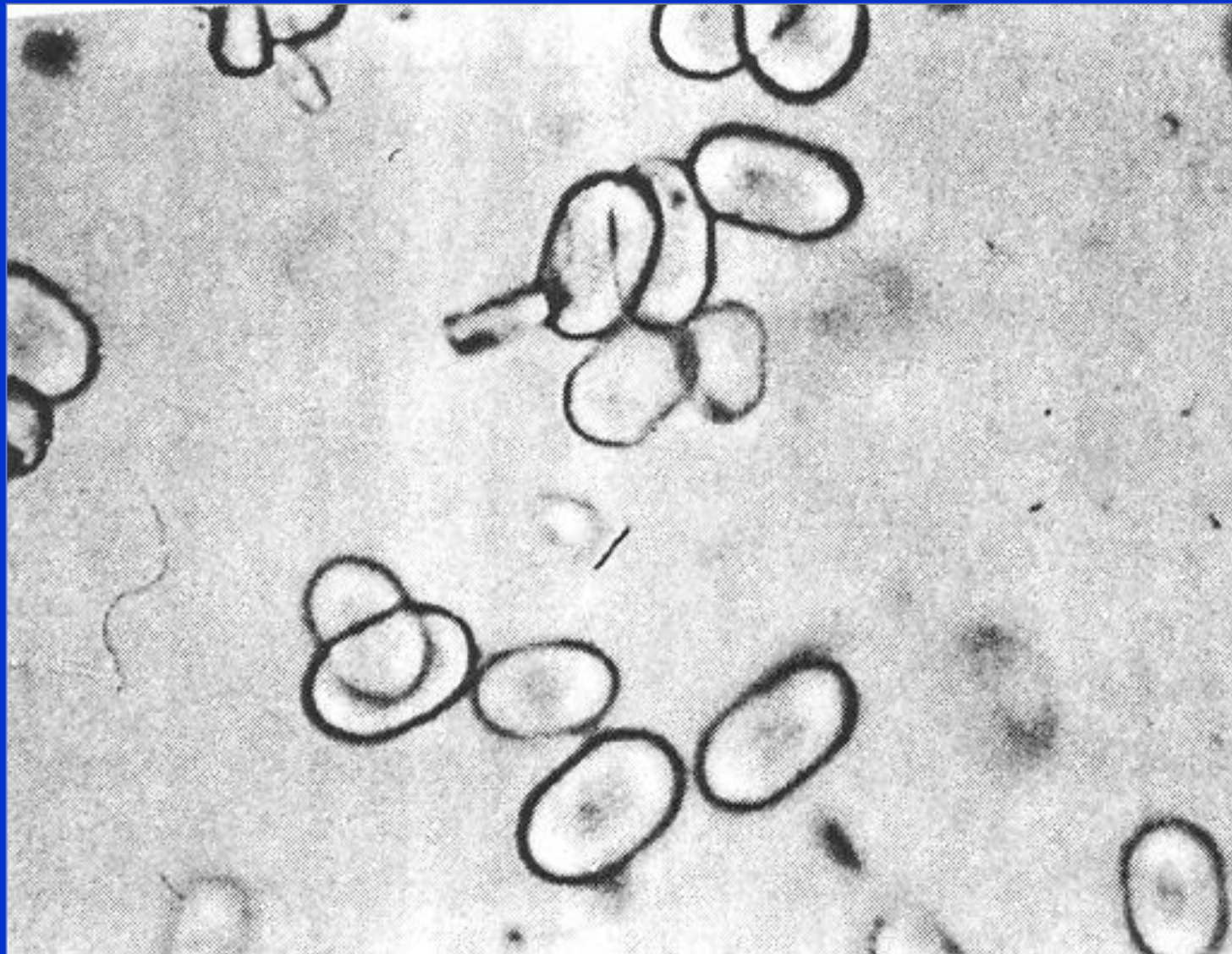
# Złogi wapniowe

- **HIPERCALCIURIA:**
- **Wtórna do hiperkalcemii** (pierwotna lub trzeciorzędowa nadczynność przytarczyc, nadmiar wit. D, sarkoidoza, unieruchomienie, nowotwory)
- **Wtórna do zmniejszonej cewkowej reabsorpcji wapnia** (diuretyki pętlowe, dieta wysokosodowa)
- **Wtórna do nerkowej kwasicy cewkowej dystalnej (typu 1):**
  - zmniejszenie cewkowej reabsorpcji wapnia
  - zmniejszenie wydalania cytrynianów z moczem
  - → surowica: Cl,  $\text{HCO}_3^-$ , pH krwi < 7,34, pH moczu > 5,5; brak zakwaszania moczu w teście z chlorkiem amonu
- **Idiopatyczna - najczęstsza**

# Hiperkaciuria idiopatyczna – najczęstsza przyczyna kamicy szczawianowo-wapniowej

- **Absorpcyjna - zwiększone wchłanianie wapnia w jelitach, uwarunkowanie genetyczne**
  - Typu I – rzadka, nie reaguje na ograniczenie wapnia w diecie
  - Typu II – najczęstsza, dobrze reaguje na umiarkowane ograniczenie spożycia wapnia
  - Typu III – wynik utraty fosforanów z moczem, co prowadzi do hipofosfatemii, nadmiaru aktywnej witaminy D i zwiększonego wchłaniania wapnia i fosforanów w jelitach
  - Resorpcyjna – nadmierna resorpcja wapnia z kości, niezwiązana z nadmiarem PTH
- **Normokalcemia**
  - Występuje w 50-80% przypadków kamicy wapniowej
  - Wyklucz inną przyczynę hiperkalciurii !!!
  - 5% osób bez kamicy ma hiperkalciurię

# Kryształy szczawianu wapnia



# Hipocytraturia

- Kwasica cewkowa dystalna (typu 1)
- Przewlekła biegunka → kwasica → hipocytraturia
- Przewlekła hipokalemia → kwasica wewnątrzkomórkowa → hipocytraturia

# Hiperoksaluria (> 40mg/dobę)

- W normie 10% szczawianów pokarmowych jest absorbowanych w jelicie dzięki powstawaniu nierozpuszczalnych związków z wapniem
- **Nabyta hiperoksaluria**
  - Choroby jelita cienkiego, zespół krótkiego jelita → zaburzenie wchłaniania kwasów tłuszczowych i żółci → te wiążą się z wapniem, zwiększając pulę wolnych szczawianów, co przy zwiększonej przepuszczalności ściany jelita zwiększa wchłanianie szczawianów i wywołuje biegunkę
  - Dieta bogatoszczawianowa, **ubogowapniowa**, przedawkowanie wit. C
- **Pierwotna hiperoksaluria**
  - Defekty enzymatyczne ze wzmożoną syntezą kwasu szczawowego – niewydolność nerek u dzieci wskutek kamicy

# Produkty bogate w szczawiany:

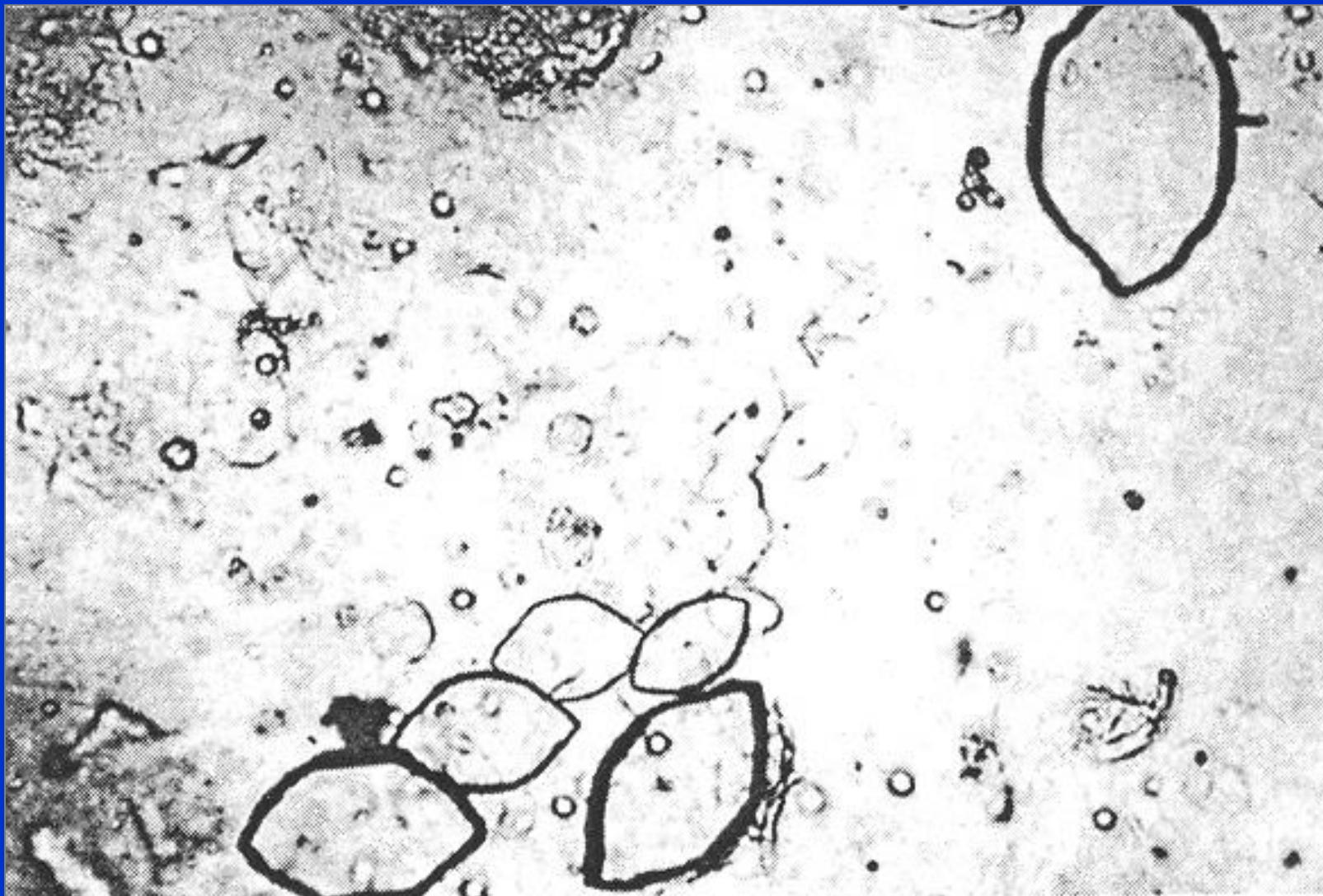
- czekolada
- kawa
- herbata
- orzechy
- rabarbar
- szpinak
- truskawki
- buraki



# Kamica moczanowa

- Patogeneza
  - **Hiperurikemia**
    - **dna moczanowa**
      - choroby mieloproliferacyjne
      - rozpad komórek
    - Nadmiar puryn w diecie
    - Leki zwiększające wydalanie kwasu moczowego (benzbromarone, probenecid)
- → mocz silnie kwaśny
- → hiperurikozuria
- **W RTG przeglądowym złogi niecieniujące**

# Kryształy kwasu moczowego



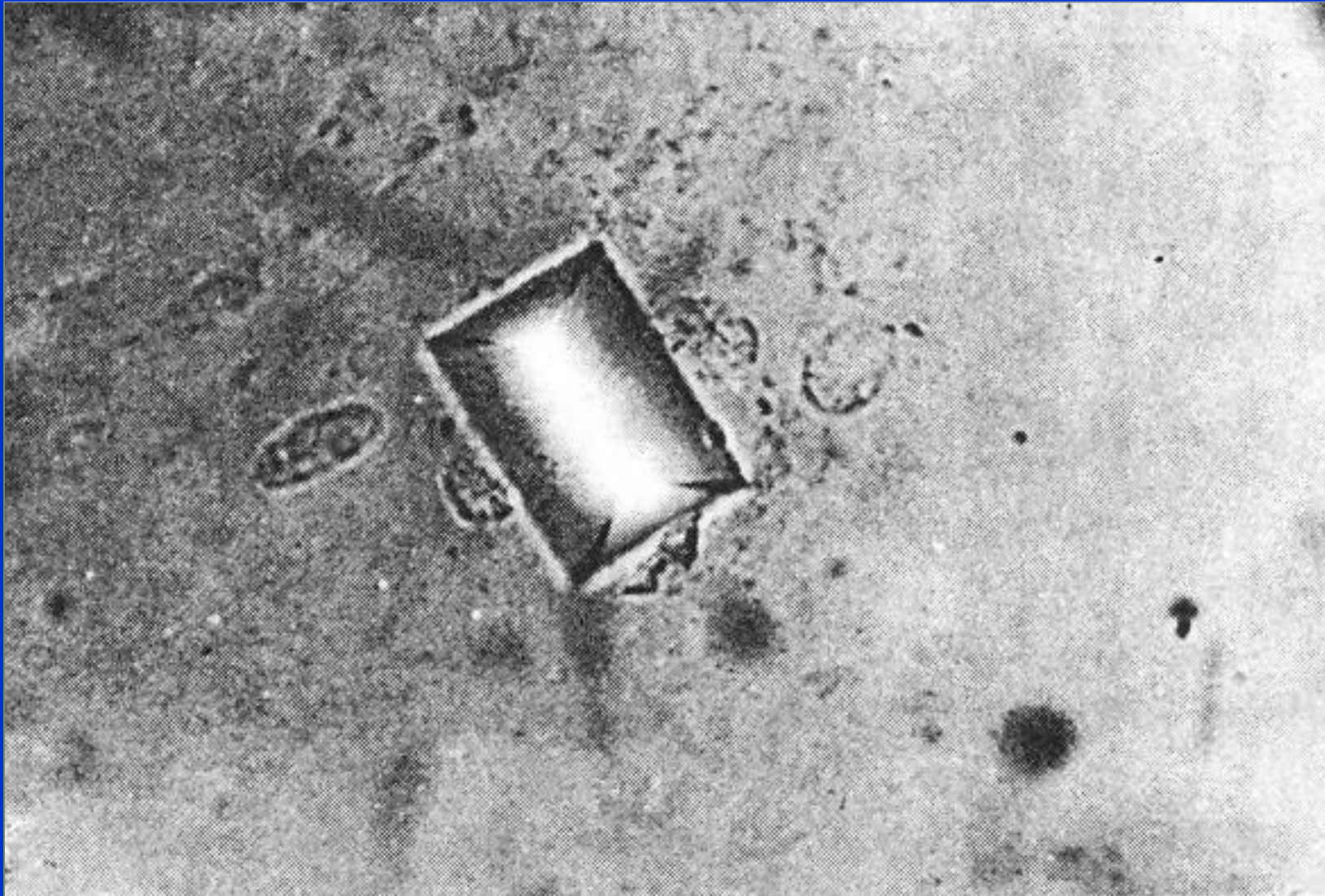
# Kamica struwitowa - fosforanowo-amonowo-magnezowa

- Patogeneza
- Zakażenie układu moczowego bakteriami wytwarzającymi ureazę: Proteus, Providencia, Klebsiella, Pseudomonas, Serratia sp.
- Ureaza:
  - Mocznik  $\rightarrow$   $\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$
- Produkcja amoniaku, alkalizacja moczu,  $\text{pH} > 7,0$
- Zakażenie + skłonność metaboliczna
- Zakażenie + utrudnienie odpływu moczu
- Często narastanie złogów bezobjawowe

# Struwit – kamica fosforanowo-amonowo-magnezowa

- Złogi powstają w kielichach i miedniczce nerkowej
- Wypełniają całą część wydalniczą – kamica odlewowa
- Uszkodzenie miększu nerki
- Duże rozmiary, szybki wzrost, częste nawroty pomimo usunięcia chirurgicznego
- W osadzie moczu kryształły w kształcie wieka trumny
- Cieniują, bo zawierają wapń

# Struwit



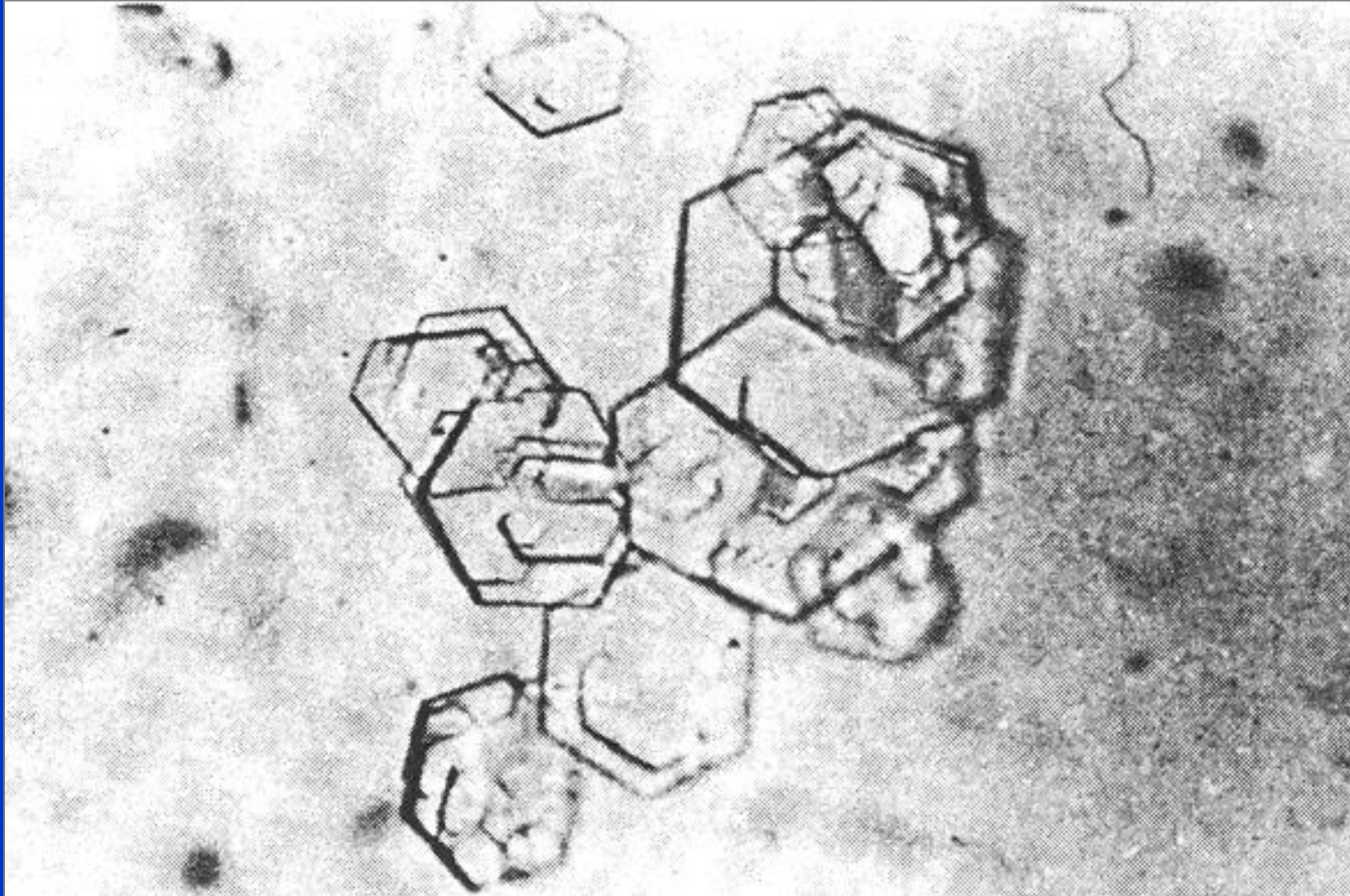
# Kamica struwitowa - odlewowa



# Kamica cystynowa

- **Cystynuria** (>70mg/d)
- Genetycznie uwarunkowane defekty wchłaniania zwrotnego aminokwasów COAL, kamienie tworzy najmniej rozpuszczalna cystyna
- Kamica może wystąpić już po 10 r.ż
- Kryształy w kształcie heksagonalnym w osadzie moczu

# Cystyna



# Nie myl cystynurii z **cystynozą**

- **Cystynozą – choroba spichrzeniowa**
- Genetycznie uwarunkowany defekt enzymatyczny, cystyna gromadzi się w lizosomach
- Objawy:
  - Niewydolność nerek
  - Niedoczynność tarczycy
  - Ślepotą
- Leczenie: cysteamina

# Objawy podmiotowe kolki nerkowej

- ostry, kurczowy (na przemian nasila się i łagodnieje), umiejscowiony w okolicy lędźwiowej, nerki (jeżeli kamień jest wysoko), lub w dole brzucha (jeżeli jest blisko pęcherza)
- promieniuje do pachwiny po tej samej stronie
- nudności, wymioty
- potliwość, niepokój ruchowy
- parcie na mocz, częstomocz
- gorączka
- krwiomocz
- spadek ciśnienia tętniczego i omdlenie (przy bardzo silnym bólu)
- **Objawy przemieszczania się złoju przez moczowód do pęcherza**
- częste parcie na mocz
- pieczenie podczas oddawania moczu
- uczucie niecałkowitego opróżnienia pęcherza
- u mężczyzn - ból promieniujący do czubka prącia



# Objawy przedmiotowe kolki nerkowej

- Dodatni objaw Goldflama po stronie kolki
- Wzmożone napięcie mięśni po stronie kolki

# Różnicowanie kolki nerkowej

- Odmiedniczkowe zapalenie nerek
- Kolka żółciowa
- Zapalenie wyrostka robaczkowego
- Zapalenie uchyłka jelita grubego
- Choroba wrzodowa
- Ostre zapalenie trzustki
- Skręt torbieli jajnika
- Skręt jądra
- Zapalenie przydatków
- Cięża pozamaciczna
- Tętniak rozwarstwiający aorty
- Zakrzepica żyły nerkowej
- Martwica brodawek nerkowych
- Nowotwór układu moczowego
- Gruźlica układu moczowego
- Ureterocele
- Refluks pęcherzowo-moczowodowy

# Badanie ogólne moczu w kamicy

- Krwinkomocz – 85% napadów kolki
- Leukocyturia – 3%
- Krysztály:
  - Tylko krysztály cystyny mają znaczenie diagnostyczne

# Kamica „bezobjawowa”

- Krwinkomocz
- N.B.
  - Niewystępowanie krwinkomoczu nie wyklucza kamicy

# Badania laboratoryjne

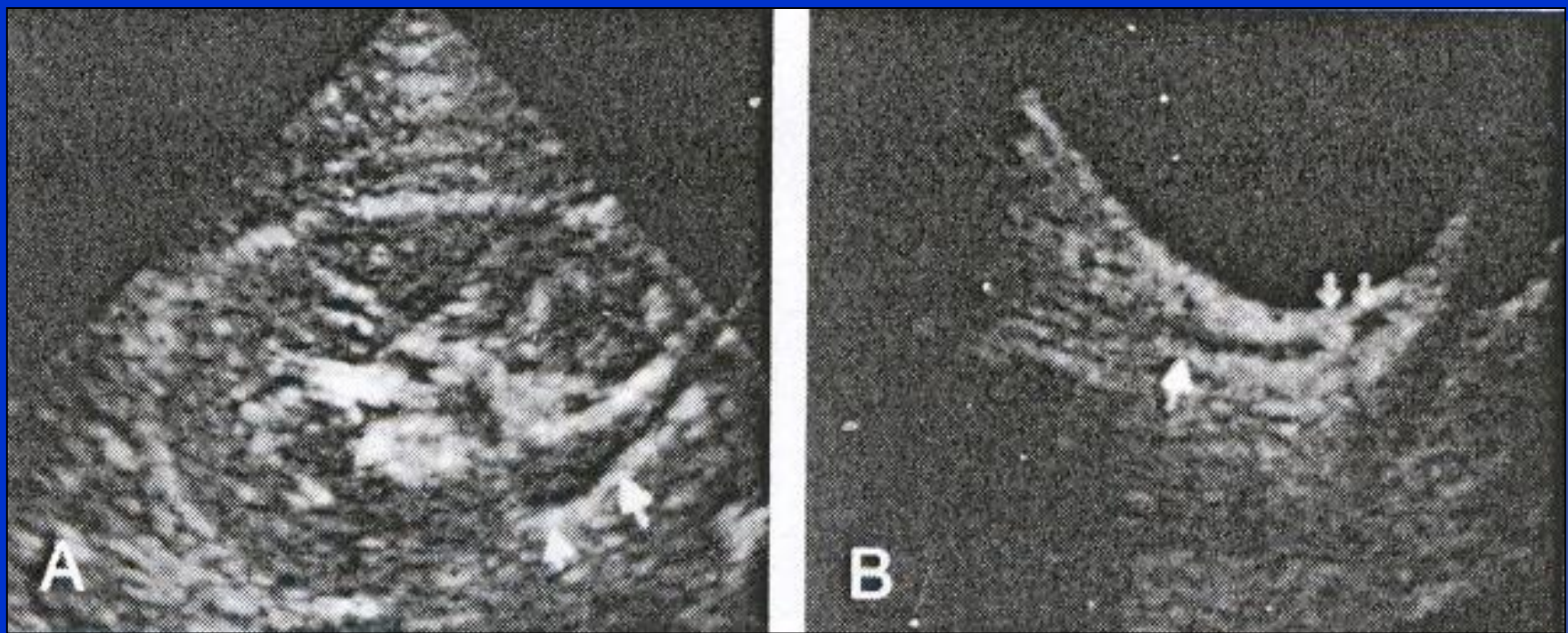
- W kolce nerkowej – morfologia, CRP, kreatynina, wapń, kwas moczowy, fosforany, wodorowęglany
- Mocz - posiew
- Analiza składu chemicznego złogu – krystalografia rentgenowska lub spektroskopia
- W okresie międzynapadowym
  - DZM: wapń, szczawiany, kwas moczowy, cytryniany, sód, kreatynina
  - Przy podejrzeniu kamicy cystynowej – DZM na cystynę
  - Krew: wapń, kwas moczowy, sód, potas, fosforany, wodorowęglany, PTH, gazometria
- Szeroka diagnostyka zawsze:
  - U dzieci
  - W razie nawrotu

# Lokalizacja złogów

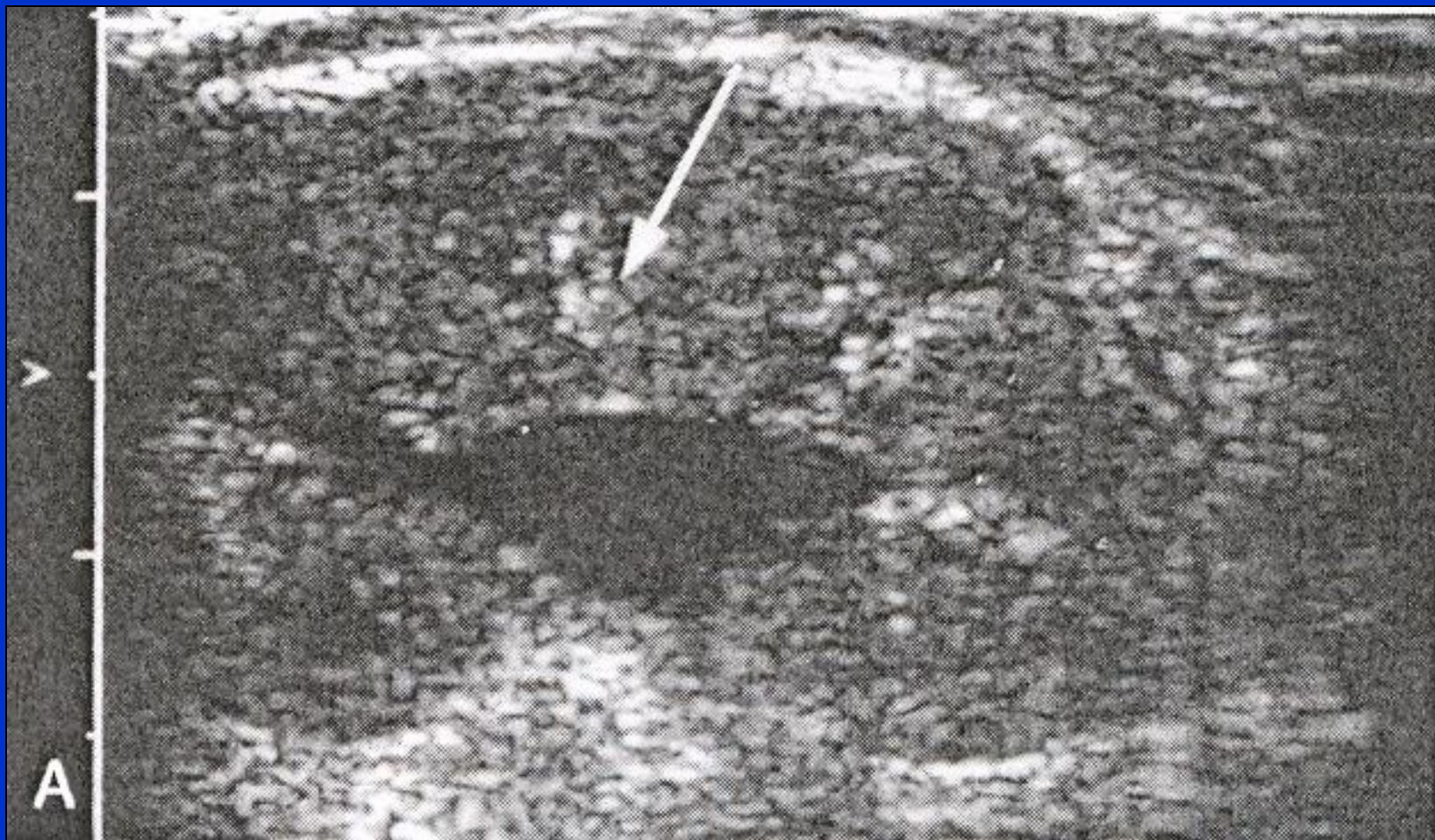
- **Drogi moczowe** – kielichy, miedniczka nerkowa, moczowód, pęcherz moczowy, cewka moczowa
- Rdzeń nerki (nefrokalcynoza)
- Kora nerki (kalcyfikacje korowe):
  - Gruźlica
  - Ostra martwica kory nerkowej

# Badania radiologiczne w kamicy

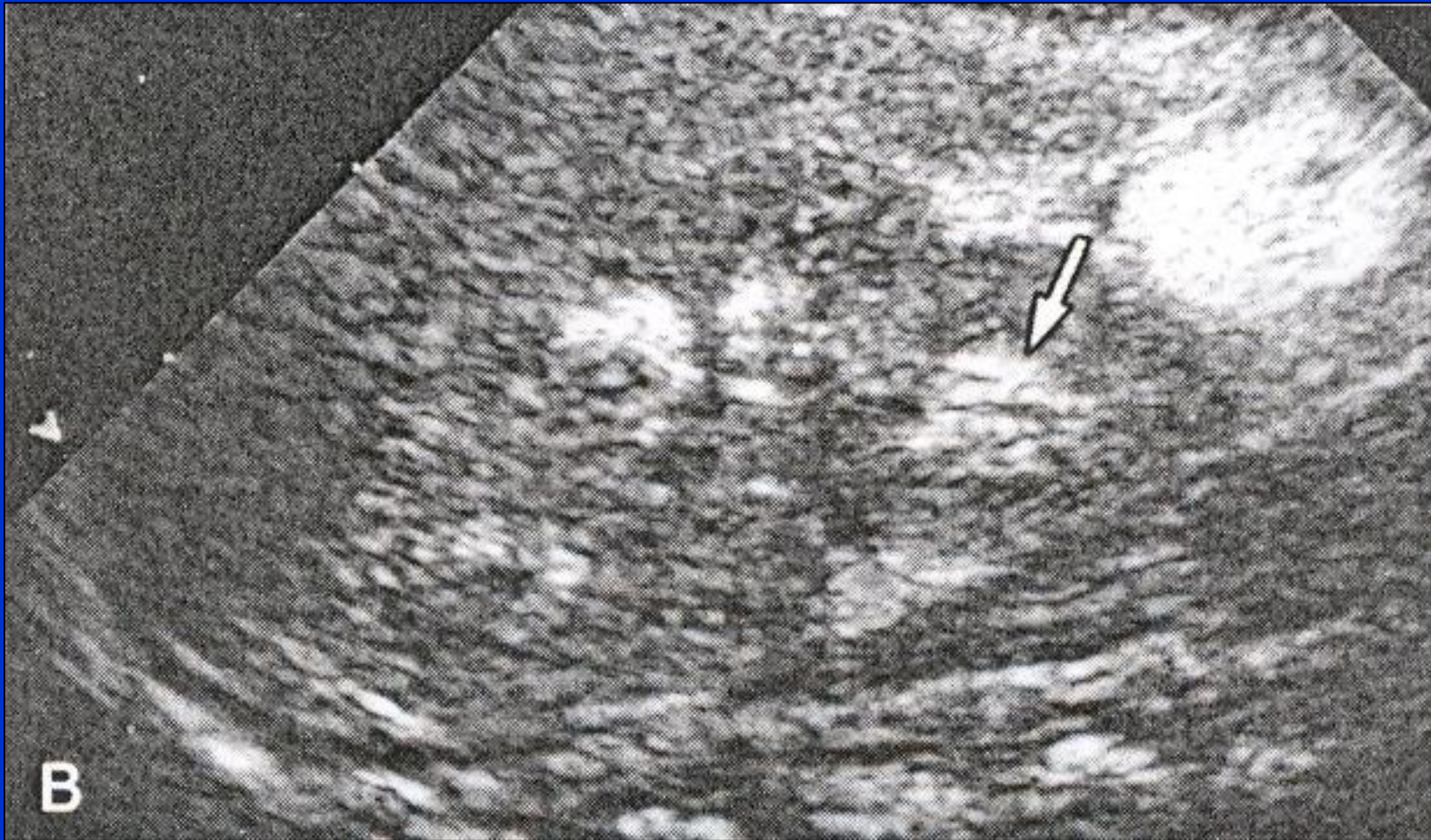
- Przegładowe zdjęcie jamy brzusznej (uwaga na powietrze w jelitach, kalcyfikacje naczyniowe)
- USG – z wyboru w ciąży i w uczuleniu na środki kontrastowe
- **CT bez kontrastu – badanie z wyboru do lokalizacji złogów**
- Urografia –
  - dobrze obrazuje stopień utrudnienia odpływu moczu
  - przydatna przed interwencją urologiczną
  - w nerce gąbczastej – badanie z wyboru (kamica, nefrokalcynoza)
- Uro-CT CT z kontrastem – j.w.



**Ostre utrudnienie odpływu moczu  
spowodowane złoziem**



**Nefrokalcynoza rdzenia  
nerki**



**Nefrokalcynoza rdzenia nerki**

# Rodzaje złogów w przeglądowym zdjęciu RTG

## CIENIUJĄCE (90%)

- Szczawiany wapnia
- Fosforany wapnia
- Cystynowe
- Struwit z kompleksami fosforanu wapnia, czyli najczęściej

## NIECIENIUJĄCE

- Kwas moczowy
- Struwit bez kompleksów fosforanu wapnia

# Ograniczenia badań radiologicznych

- USG
  - Ograniczona czułość w małych złogach
  - Ograniczona widoczność moczowodów
- Urografia
  - Konieczność podania kontrastu i.v. (reakcje alergiczne, nefrotoksyczność)
  - Mniejsza czułość (50-60%) i mniejsza specyficzność (70%) niż CT, szczególnie w przypadku mniejszych i nie powodujących utrudnienia odpływu moczu złogów
  - Niecieniujące złogi = defekt wypełnienia (podobnie jak nowotwór lub skrzepy krwi) - 10% złogów jest niecieniująca

# Tomografia komputerowa bez kontrastu – badanie z wyboru w kolce nerkowej

- Czułość: 94-97%, specyficzność: 96-100%
- Wykrywa złoże nie powodujące utrudnienia odpływu moczu, niewidoczne w pielografii
- Różnicuje złoże, skrzepy krwi, guzy
- Różnicuje inne niż kamica przyczyny bólów brzucha
- Badanie CT z kontrastem różnicuje flebolity i złoże

# Co pokazuje CT w kamicy?

- Złogi w nerce lub moczowodzie
- Powiększona nerka/nerki
- Wodonercze
- Płyn wokół nerki/nerek
- Poszerzenie moczowodu
- Tkanki miękkie otaczające złoć

# Ograniczenia CT

- Przeciwwskazanie: ciąża, przy podaniu kontrastu – alergia i zaawansowana niewydolność nerek
- Koszty
- Dawka promieniowania większa niż w urografii
- Fałszywie ujemne wyniki:
  - Złogi z indinawiru (inhibitor proteazy) lub tylko z macierzy – niewidoczne w CT
  - Błąd odczytu
- Fałszywie dodatnie wyniki:
  - Flebolity w sąsiedztwie moczowodu (niezbędne podanie kontrastu do uwidocznienia moczowodu)

## Złogi w kielichach nerki lewej - CT



# Nonenhanced CT scanning - hydronephrosis



# Leczenie napadu kolki

- Przeciwbólowo:
  - NLPZ (diklofenak 75mg, ketoprofen 100 mg)
  - Paracetamol 1,0 i.v.
  - Opiaty (morfina 2-5 mg i.v. lub 10 mg i.m. lub s.c.)
- Leki rozkurczające mięśnie gładkie (drotaweryna [No-Spa], hioscyna [Buscolizyna])
- Leki hamujące perystaltykę moczowodu – tamsulozyna 0,4 mg, doksazosyna 4mg
- Glikokortykosteroidy
- Nawadnianie 3-4litry
- Pacjent poinstruowany o konieczności przecedzania moczu celem pozyskania złogu do badania
- **Wskazanie do hospitalizacji:**
  - wymioty
  - niekontrolowany ból
  - gorączka
  - AKI
  - urosepsa
  - bezmocz

# Szansa na spontaniczne wydalenie złożu w zależności od jego rozmiarów

- < 4mm – 80% przypadków
- 4-6 mm – 50%
- > 8 mm – 20%
- > 10 mm – blisko 0%

# Wskazania do leczenia zabiegowego

- Duży złóg
- Całkowite zablokowanie odpływu moczu
- Współistniejące zakażenie układu moczowego z gorączką
- Krwimocz

# Leczenie zabiegowe w złoгах moczowodowych

- $< 10$  mm –URS, ESWL
- $> 10$  mm – URS (lub ESWL)
- URS preferowane w złoгах z cystyny, kwasu moczowego, twardych, jeśli odległość skóra-złóg  $>10$ cm, w otyłości

# Leczenie zabiegowe w złożach nerkowych

- <10 mm - ESWL
- 10-20 mm - URS, ESWL
- >20 – PCNL
- Jeśli PCNL przeciwwskazane – RIRS (retrograde intrarenal surgeries) lub SWL i do rozważenia stentowanie moczowodu
- <5 mm asymptomatic – watchfull waiting

# Litotrypsja pozaustrojowa (Extracorporeal shock wave lithotripsy, **ESWL**)

- Wielkość złogu **5-20 mm**, lokalizacja: miedniczka, kielichy, górna część moczowodu
- Zabieg ambulatoryjny, w analgosedacji
- P/wskazany w ciąży, w skazie krwotocznej, w źle kontrolowanym NT
- Konieczne odstawienie aspiryny i leków przeciwzakrzepowych
- Powikłania: krwiak, krwawienie, krwiomocz, zaklinowanie złogu, ból brzucha, w okolicy nerki, dysuria związane z wydalaniem cząstek złogów, przejściowe uszkodzenie cewek nerkowych, białkomocz

# Nefrolitotrypsja przezskórna (percutaneous nephrolithotripsy, PCNL)

- Wskazania:
  - Złóg >20 mm lub niedostępny litotrypsji
- Przebieg:
  - Zabieg w znieczuleniu
  - Złóg usuwany w całości lub po rozkruszeniu z nerki lub górnego odcinka moczowodu pod kontrolą nefroskopu

# Ureterorenoskopia (litotrypsja ureterorenoskopowa, **URS lub URSL**)

- Wskazania:
  - usuwanie kamieni ze środkowego i dolnego odcinka moczowodu
  - Złóg **>10 mm**
  - Złogi: cystyna, szczawian wapnia jednowodny (twarde)
- Przebieg:
  - zabieg w znieczuleniu
  - wziernik (ureterorenoskop) przez cewkę moczową i pęcherz do moczowodu, kamień moczowy usuwany w całości lub po rozkruszeniu

# Inne metody zabiegowe:

- Metody operacyjne
  - Pielolitotomia
  - Nefrolitotomia
  - Ureterolitotomia
  - Nefrektomia
- Doraźne przywrócenie odpływu moczu
  - wprowadzenie cewnika do moczowodu z ominięciem złożu
  - nefrostomia przezskórna

# Diureza pozaporowa

- Wielomocz wskutek:
  - Zwiększonej wolemii
  - Diurezy osmotycznej
  - Wzrostu ANP
  - Nabytej moczówki prostej nerkowej (obniżona reakcja na wazopresynę)
- Uwaga na elektrolity w surowicy!

# Nawrotowość

- Częściej nawracają złoże:
  - Z cystyny, kwasu moczowego, struwitu
  - W aktywnej metabolicznie kamicy
- Częstość nawrotów u nieleczonych pacjentów:
  - W czasie 1-3 lat -15%
  - W czasie 10 lat - 50%

# Kamica aktywna metabolicznie

- Tworzenie się nowych złogów
- Zwiększenie wielkości starych złogów
- Wydalanie „piasku”

# Różnicowanie kamicy nerkowej w okresie międzynapadowym

- Gruźlica układu moczowego
- Nefropatia analgetyczna
- Skazy krwotoczne
- Kłębuszkowe zapalenie nerek
- Wielotorbielowate zwyrodnienie nerek
- Guzy układu moczowego

# Profilaktyka nawrotów kamicy – ogólne zalecenia:

- Podaż płynów: tyle, żeby diureza była  $> 2$  litry
- Zwalczanie zakażeń układu moczowego
- Likwidacja utrudnienia odpływu moczu
- Dieta:
  - **Ograniczenie spożycia sodu  $< 100$  mmol/d (do 5g soli)**
  - **Ograniczenie spożycia białka zwierzęcego innego niż nabiał** oraz pokarmów zawierających składniki kamieni moczowych (kwas szczawiowy, puryny)

# Profilaktyka nawrotów w kamicy szczawianowo-wapniowej

- Dieta z ograniczeniem mięsa i ryb oraz sodu (do 100mmol/d), **podaż wapnia umiarkowana (600-800mg/d)**
- Niezalecane jest ograniczanie podaży wapnia w postaci produktów mlecznych
- Ograniczenie nadmiernej podaży witaminy C i D
- **W hiperkalcemii: leczenie przyczynowe**
- W hiperoksalurii: ograniczenie pokarmów bogatych w szczawiany
- **W hiperkalciurii idiopatycznej:**
  - **Tiazyd** jeśli hiperkalciuria pomimo ograniczenia mięsa i sodu, jednoczesna suplementacja potasu
  - Alkalizacja moczu – cytrynian **potasu**

# Profilaktyka nawrotu/ leczenie kamicy

- **Hiperurikozuria:** dieta ubogopurynowa, allopurinol, cytrynian potasu (60-80mEq/d, żeby pH moczu wynosiło > 6,0)
- **Hipocytraturia:** cytrynian potasu, alkalizacja moczu do pH 6,4-6,8)
- **Kwasica cewkowa dystalna t1:** cytrynian potasu, tiazyd jeśli hiperkalciuria
- **Hiperoksaluria**
  - **pokarmowa:** dieta ubogotłuszczowa, ubogoszczawianowa, cytrynian magnezowy (Magnesol 150), węglan wapnia (wiąże szczawiany)
  - pierwotna: pirydoksyna 250-1000 mg/d, LTx + KTx

# Leczenie w kamicy cystynowej

- Dieta niskosodowa, białko 0,8g/dobę (zawiera metioninę, która metabolizuje do cystyny)
- Podaż płynów zapewniająca diurezę 3-4l/d
- **Alkalizacja moczu (pH 7-7,5) – cytrynian potasu, węglan potasu**
- Leki tworzące kompleksy z cysteiną, które są znacznie lepiej rozpuszczalne:
  - penicylamina – wysypka, gorączka, bóle stawowe, aplazja szpiku, białkomocz, nefropatia błoniasta
  - tiopronina – j.w.
  - kaptopril

# Kamica struwitowa - leczenie

- **Całkowite usunięcie złogów, zapewnienie prawidłowego odpływu moczu i wyjałowienie moczu**
- Kamica odlewowa:
- Otwarte chirurgiczne usunięcie złogów z następowym płukaniem hemiacydryną
- Przezskórna nefrolitotomia (PCN) or PCNL
- ESWL ze stentowaniem moczowodu
- PCN + ESWL
- Wsteczna ureteroskopia z laserowym rozkruszaniem kamieni
- **Antybiotyki**
- Inhibitor ureazy: kwas acetohydroksamowy - niestosowany ze względu na działania niepożądane
- NB:
- **1.nieleczona kamica odlewowa wymaga nefrektomii w 50% przypadków!**
- **2.leki zakwaszające są nieskuteczne**

# Zdjęcie przeglądowe jamy brzusznej – kamica struwitowa i JJ w prawej miednicy



# Powikłania kamicy

- Zakażenie układu moczowego, w tym odmiedniczkowe zapalenie nerek
- Ropień
- Sepsa, niewydolność wielonarządowa
- Nefropatia zaporowa wskutek wodonercza → ostra pozanerkowa niewydolność nerek
- Bliznowacenie nerek
- Przewlekła niewydolność nerek – jeśli kamica obustronna, najczęściej struwitowa
- Zgon

# Kiedy pierwszy napad kolki obliguje do szerokiej diagnostyki?

- Dzieci
- Aktywna kamica
- Wywiad rodzinny dodatni w kierunku kamicy
- Jedna funkcjonująca nerka (a więc też przeszczepiona)
- Nefrokalcynoza
- PChN
- Choroby jelit, operacje bariatryczne
- Osteoporoza
- Otyłość, cukrzyca, dna moczanova
- Nawracające zum
- Powtarzające się sytuacje odwodnienia
- Nieprawidłowości anatomiczne układu moczowego
- Leczenie immunosupresyjne

# Jakie badania i kiedy?

- Badania krwi (morfologia, CRP, kreatynina, sód, potas, wapń, kwas moczowy, fosforany, zasób zasad, gazometria, PTH) i moczu ( w tym pH moczu)
- **CT bez kontrastu**
- Ewent. USG, RTG przeglądowe j. brzusznej
- DZM – po 1-2 miesiącach od napadu kolki lub interwencji, na zwykłej diecie
- Badanie składu wydalonego złożu (krystalografia rentgenowska, spektroskopia)
- Monitorowanie: po roku, następnie co 2-4 lata