

# Ультразвуковая диагностика воспалительных заболеваний почек

Мякишева Т.А.

# Пиелонефрит

- -Пиелонефрит (греч. πύελός — корыто, лохань; νεφρός — почка) — неспецифический воспалительный процесс с преимущественным поражением канальцевой системы почки, преимущественно бактериальной этиологии, характеризующееся поражением почечной лоханки (пиелит), чашечек и паренхимы почки (в основном её межуточной ткани).
- Является одним из наиболее частых заболеваний и встречается в 14% патологии почек.

# Классификация пиелонефрита

- 1. Острый пиелонефрит
  - а)серозная форма
  - б)гнойно-деструктивная форма
    - -апостематозный нефрит
    - -карбункул почки
    - -абцесс
    - -пионефроз
- 2. Хронический пиелонефрит
- 3. Редко встречающиеся формы пиелонефрита
  - -эмфизематозный
  - -ксантогранулематозный

# Серозный пиелонефрит

- 1) Увеличение размера почки
- 2) Утолщение паренхимы
- 3) Повышение кортикальной эхогенности (при одностороннем процессе информативно сравнение с противоположной почкой)
- 4) Усиление сосудистого рисунка
- 5) Повышение скорости кровотока
- 6) Ретенция в полостной системе (вторичный пиелонефрит, возникший на фоне нарушенного пассажа мочи.)
- 7) Утолщение стенки лоханки более 3-4 мм и ее двухконтурность за счет отека и инфильтрации

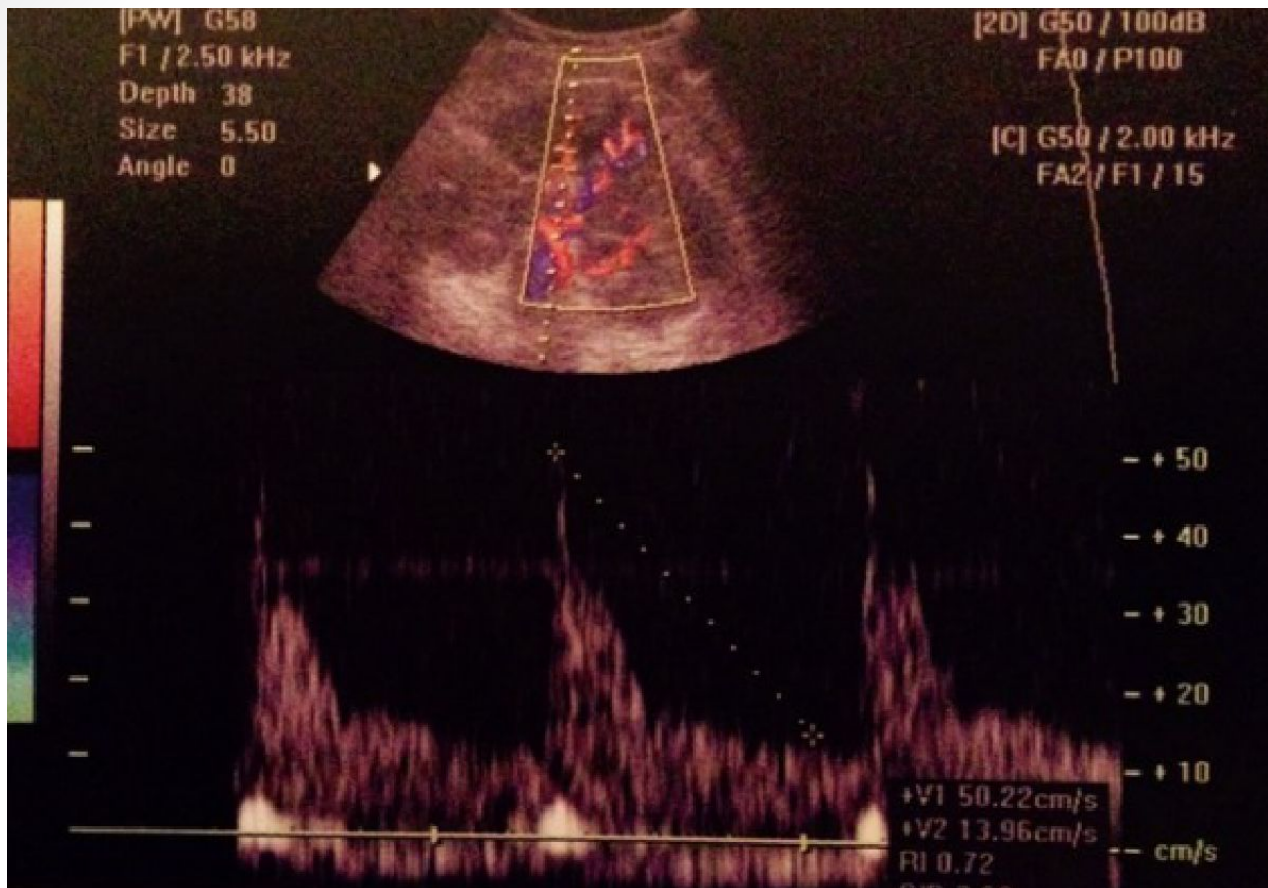


- Рис. 1. Правосторонний острый пиелонефрит. Увеличение размера воспаленной почки за счет утолщенной паренхимы

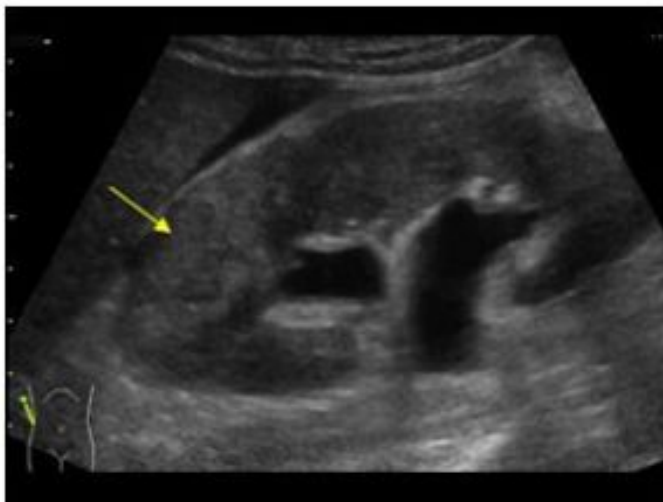


- Рис. 2. Повышение кортико-медуллярной дифференциации при пиелонефрите.

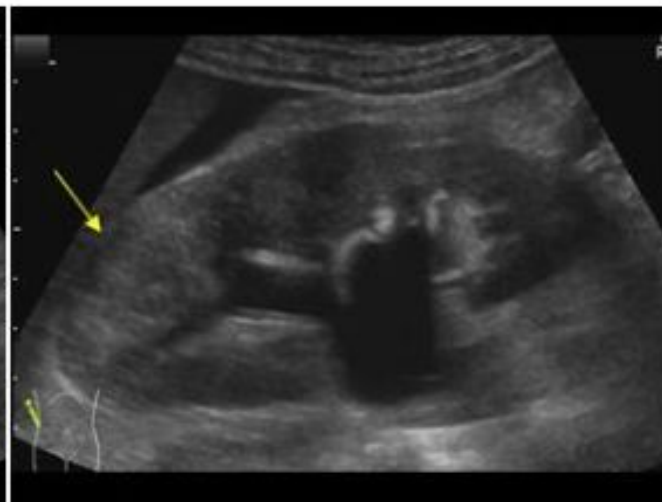




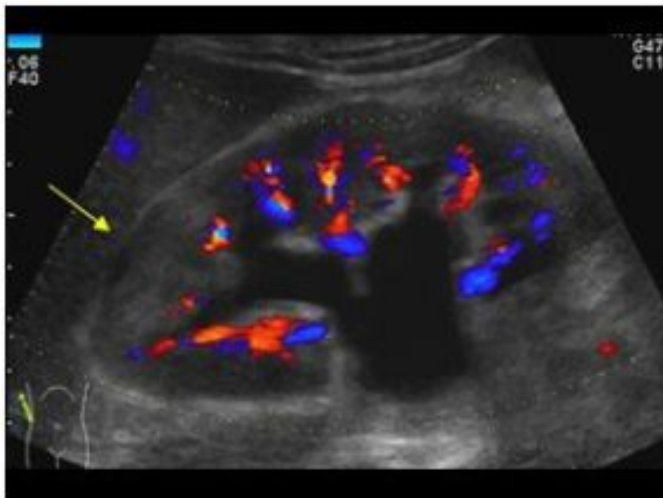
- Рис. 3. Увеличение систолической скорости кровотока и умеренное повышение циркуляторного сопротивления на уровне междольевых артерий.



Segmental pyelonephritis  
ID: /32899-Afbeelding1.jpg



Segmental pyelonephritis  
ID: /32900-Afbeelding2.jpg



- Рис. 4. Сегментарный пиелонефрит со снижением кровоснабжением вызванный обструкцией мочеточника.





- Рис. 5. Двухконтурность стенки лоханки (указано стрелкой) при остром пиелонефрите.

# Гнойно-деструктивный пиелонефрит (гнойно-экссудативный).

- 1. отмечается увеличение толщины паренхимы (от 17 до 45 мм )
- 2. неоднородность структуры паренхимы
- 3. очаговые изменения паренхимы
- 4. аваскулярные зоны;
- 5. размытость контуров и снижение эхогенности почечного синуса;
- 6. увеличение передне-заднего размера почки;
- 7. ограничение подвижности почки при дыхании

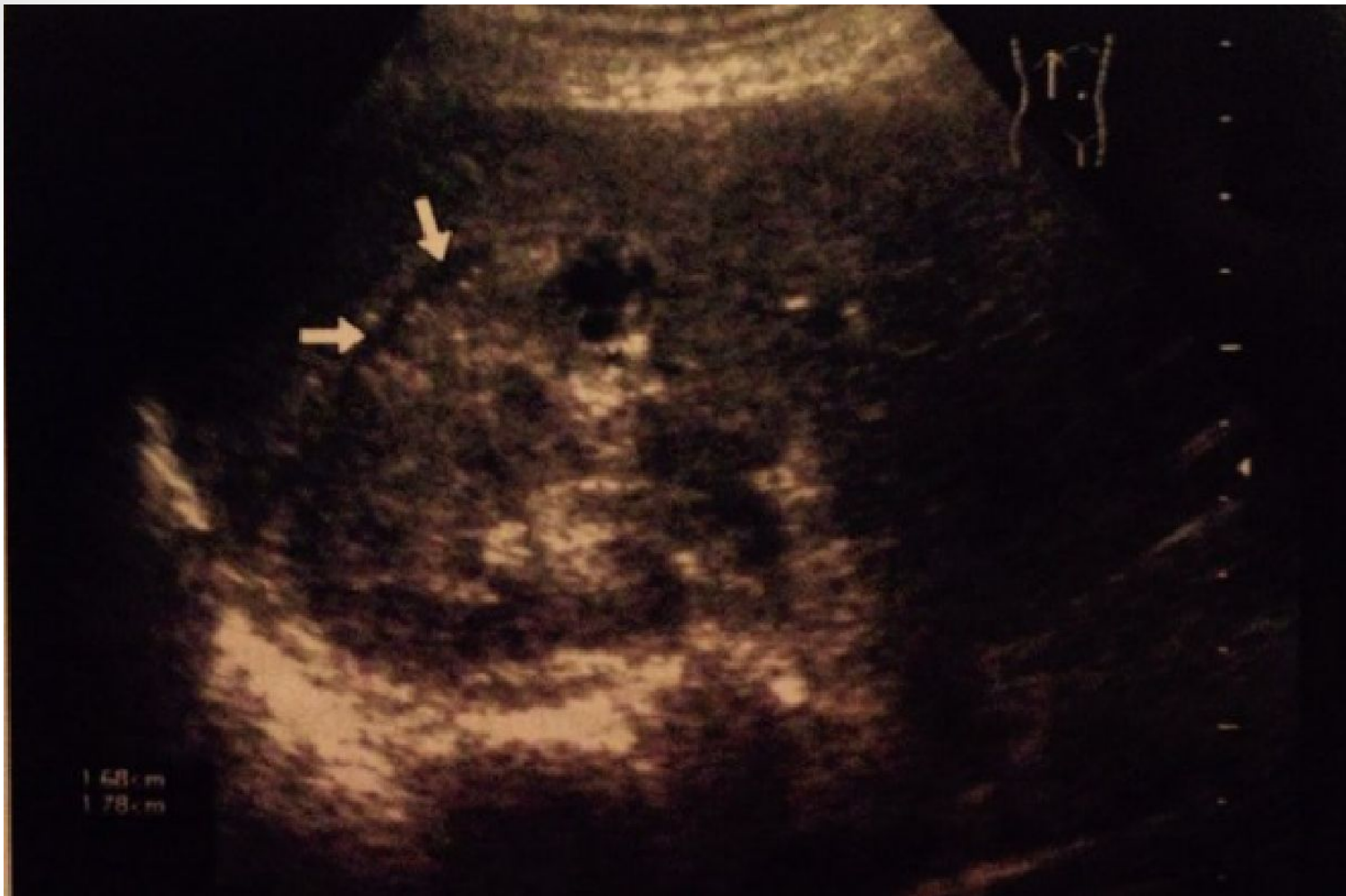
# Апостематозный пиелонефрит

- 1. множественные эхонегативные очаги диаметром 1-4 мм на фоне повышенной эхогенной плотности близлежащей паренхимы, чаще расположенные под почечной капсулой.
- 2. Почка увеличена в размерах, приобретает «ноздреватый» вид, контуры пирамид часто нечеткие.
- 3. Отсутствует дифференциация паренхима-почечный синус
- 4. Контуры почки бугристые, неровные, местами нечеткие.
- 5. Подвижность почки при дыхательных движениях ограничена.
- 6. Вокруг почки, вследствие распространения воспалительного процесса на околопочечную клетчатку, может наблюдаться эхонегативный ободок (гной под капсулой почки).
- 7. При ЦДК и ЭД в местах локализации апостем отмечаются гипо- и аваскулярные зоны.



- Рис. 6. Апостематозный пиелонефрит.  
Воспалительный процесс перешел на паранефрий.





- Рис. 7. Апостематозный пиелонефрит. Появление одного из ранних признаков – тонкого жидкого ободка под капсулой почки (стрелки).

# Карбункул почки.

- -гнойно-деструктивный воспалительный процесс на фоне инфаркта, возникающий при тромбозе или бактериальной эмболии сосудов почки.
- Гистологически представлен зоной воспалительной инфильтрации с некротическими изменениями с тенденцией к гнойному размягчению.
- В зарубежной литературе в последнее время вместо термина «карбункул почки» чаще упоминается термин **«острая лобарная нефрония»** (острый фокальный бактериальный нефрит).
- Ее считают промежуточной формой между банальным пиелонефритом и абсцессом.



# Эхо-признаки карбункула почки

- 1. участок округлой или овальной формы с четкими, но не всегда ровными контурами
- 2. неоднородная гипоэхогенная структура, отсутствие дифференциации между корковым и мозговым слоями и выбухание наружного контура почки.
- 3. в отдельных случаях представлен объемным солидным образованием значительно повышенной эхогенности, деформирующий наружный контур паренхимы, с четко очерченной границей.
- 4. в центре карбункула в течение периода времени, длящегося от нескольких часов до нескольких суток, появляются гипоэхогенные зоны с нечеткими контурами.
- 5. При доплерографии в зоне карбункула сосудистый рисунок отсутствует.



- Рис. 8. Карбункул почки в виде гипоэхогенной зоны в паренхиме с нечетким контуром (отмечен стрелками).



- Рис. 9. Карбункул с гипозоногенной зоной (отмечен стрелками.)





- Рис. 10. Карбункул почки с полостью распада в центре в виде солидно-кистозной структуры, симулирующей опухоль (отмечено стрелкой.)

# Абцесс

- Формируется в результате гнойного расплавления в зоне некротизированной ткани карбункула либо в результате слияния нескольких мелких гнойничков при апостематозном пиелонефрите.

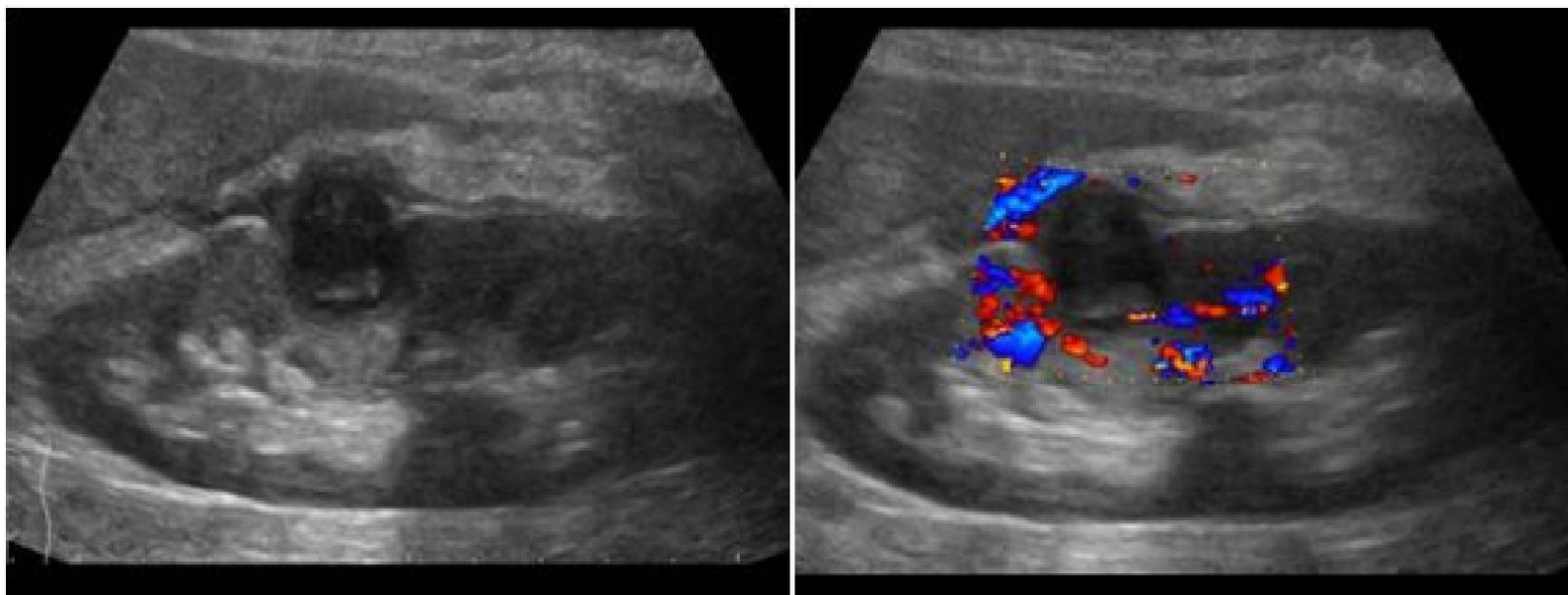


Рис. 11. Абсцесс  
почки.

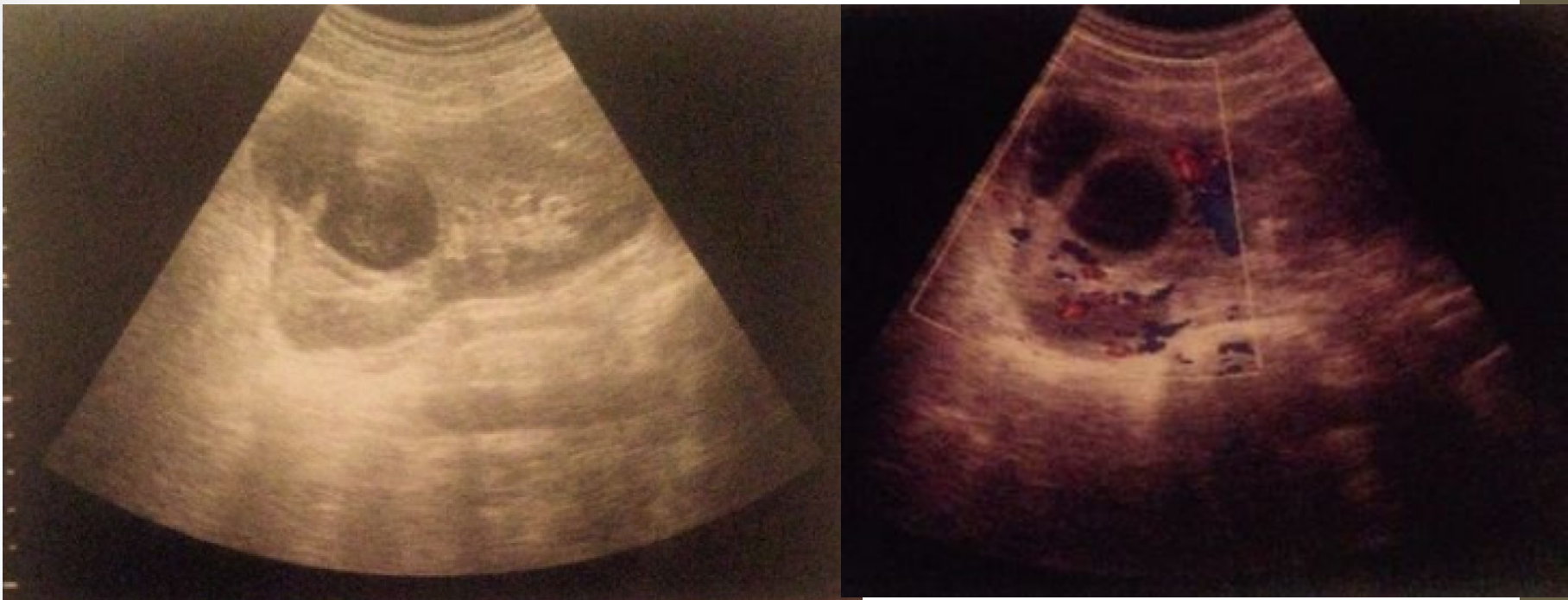
# Эхо-признаки абцесса почки

- 1. Крупный гипоэхогенный очаг неоднородной структуры за счет гнойного содержимого.
- 2. Гиперэхогенная пиогенная капсула, окружающая гнойный очаг, с нечетким внутренним и наружным контуром.
- 3. Локальное утолщение паренхимы в зоне абцесса.
- 4. Отсутствие васкуляризации в зоне абцесса
- 5. При длительном персистировании абцесса полость может становиться анэхогенной, стенка абцесса – более ровной, тонкой, четкой, гиперэхогенной, однородной (самопроизвольное дренирование абцесса через мочевые пути). Дренированный абцесс эхографически похож на простую кисту.





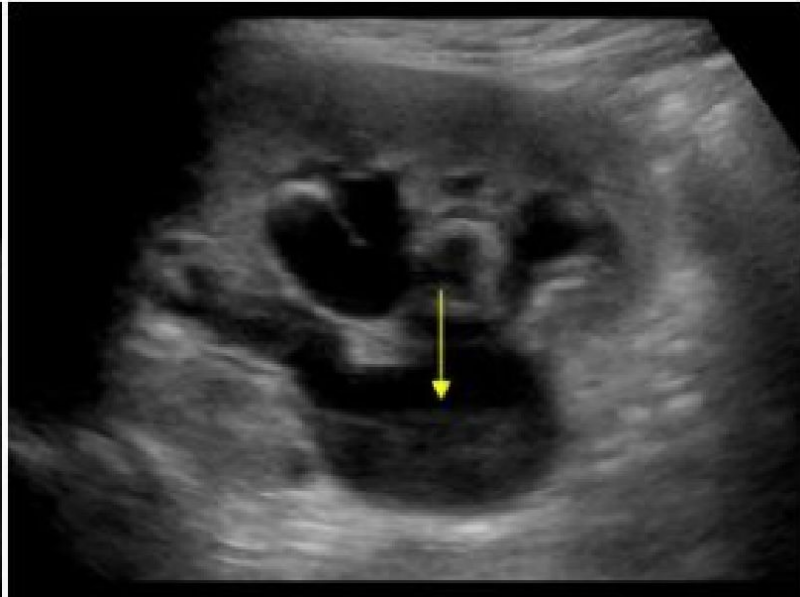
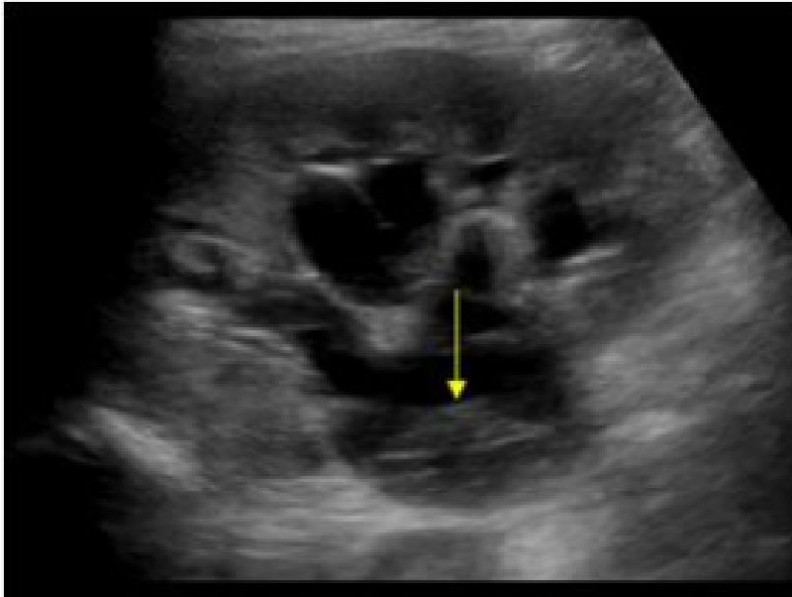
- Рис. 12. Абсцесс почки, визуализирующийся в нижнем полюсе. Почка увеличена, паренхима диффузно утолщена, почечный синус почти не визуализируется (резко сдавлен утолщенной паренхимой.)



- Рис. 13. Двухкамерный абсцесс, деформирующий контур почки. Отсутствие кровотока в зоне абсцесса.

# Пионефроз.

- -гидронефротически трансформированная почка, полостная система которой заполнена гноем.



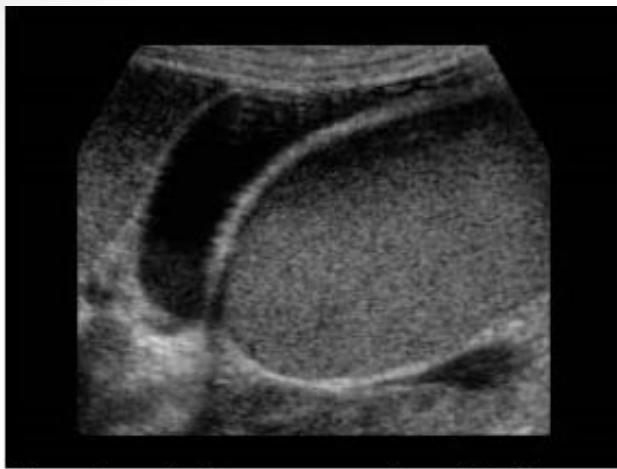
# Ультразвуковые критерии пионефроза.

- 1. Расширение полостной системы.
- 2. В полостной системе выявляются облаковидные эхогенные включения за счет гнойного содержимого
- 3. Форма чашечек и толщина паренхимы соответствуют стадии гидронефроза
- 4. Кортикальная эхогенность умеренно повышена
- 5. Структура паренхимы может быть нарушена при наличии деструктивных процессов.
- 6. При осложненном нагноением терминальном гидронефрозе ультразвуковая картина почки представлена полостями с гипоэхогенным содержимым мелкодисперсной структуры или облаковидными эхогенными включениями.

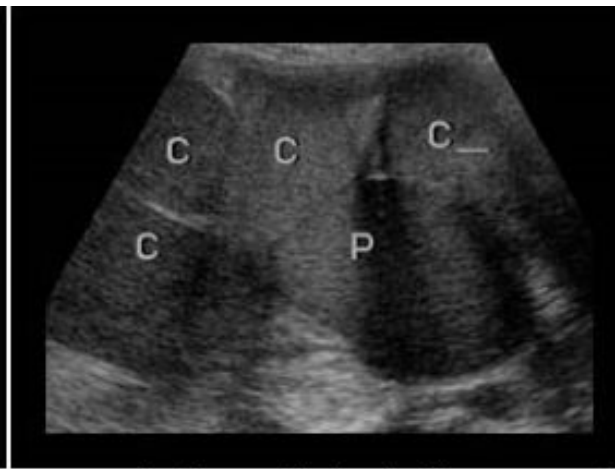




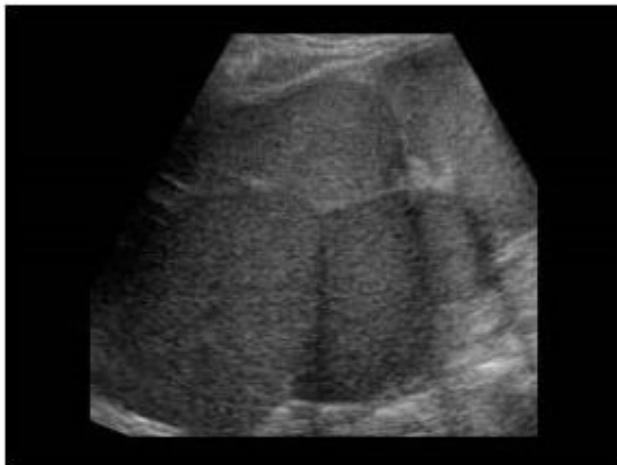
- Рис. 15. Пионефроз. Эхогенные включения в полостной системе при ее выраженном расширении. Паренхима повышенной эхогенности. Структура ее нарушена, отчетливая неоднородность.



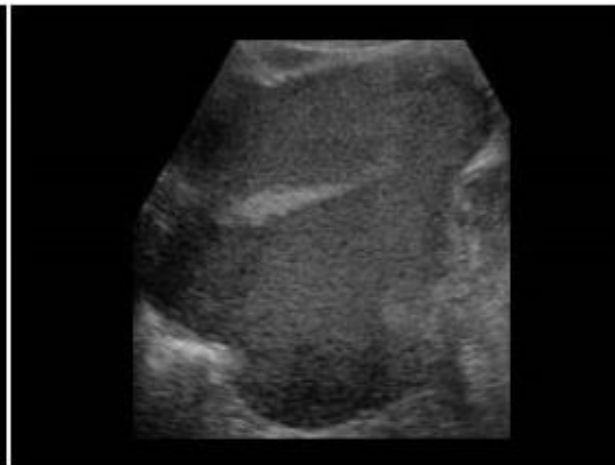
Dilatated renal pelvis impressing the gallbladder  
ID: /4015.jpg



Massive pelvicaliectasis filled with reflective material  
longitudinal  
ID: /4016.jpg



Massive pelvicaliectasis filled with reflective material  
transverse  
ID: /4017.jpg



Massive pelvicaliectasis filled with reflective material  
transverse  
ID: /4018.jpg

- Рис. 16. Терминальный гидронефроз с нагноением. Резко увеличенная почка сдавливает желчный пузырь.



# Эмфизематозный пиелонефрит.

- -тяжелая форма гнойного пиелонефрита, вызываемая возбудителями анаэробной инфекции (анаэробный кокки, клостридии и др.)
- Характеризуется некрозом ткани почки с образованием газа в почечной паренхиме или перинефрии.
- В 90% случаев возникает у пациентов с диабетом, и как правило поражает оба мочевых путей.

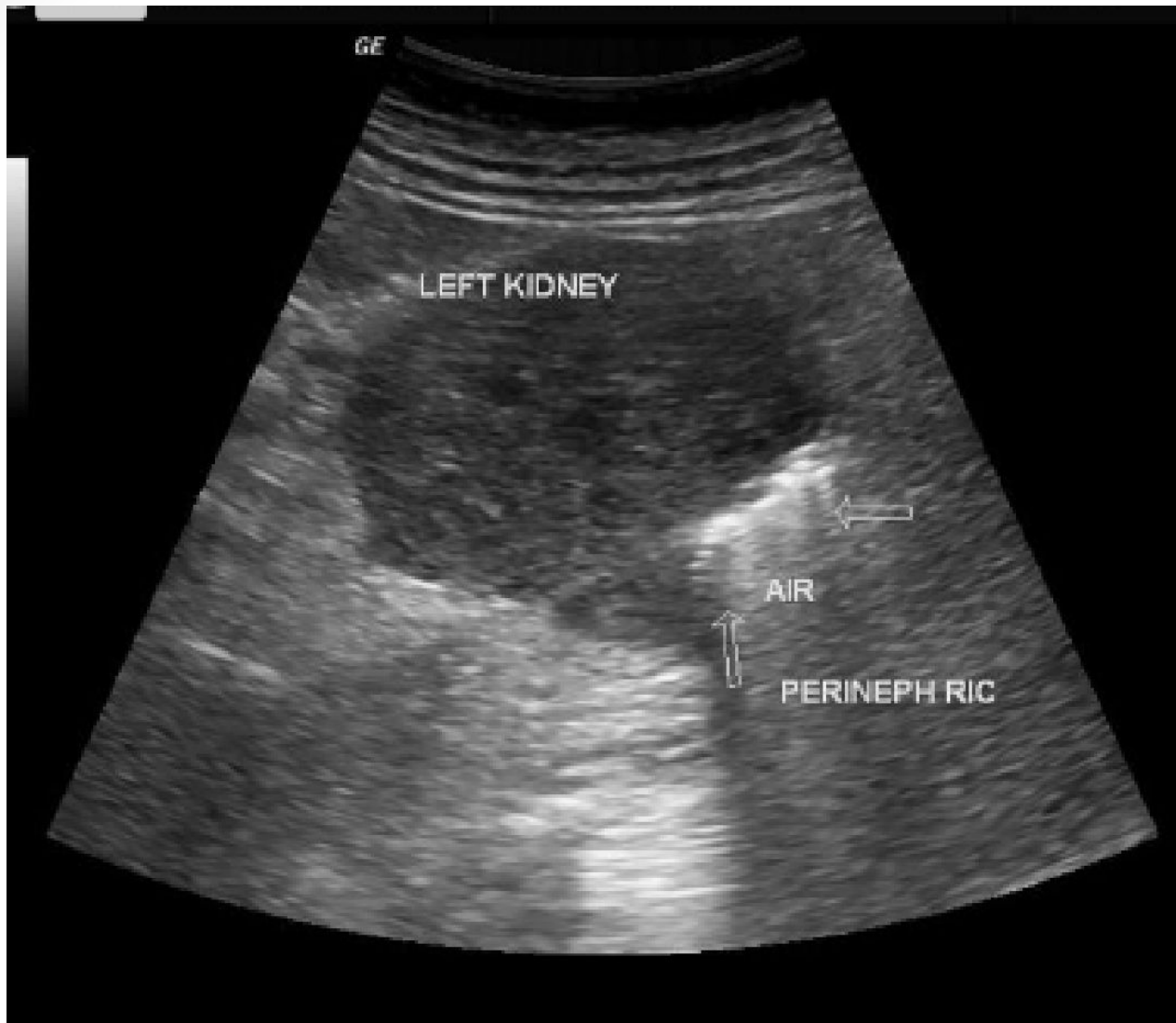


# Ультразвуковые признаки эмфизематозного пиелонефрита

- 1. Увеличение почки с крупнозернистым эхосигналом в пределах почечной паренхимы или собирательной системы.
- 2. Яркие сливающиеся фокусы газа с дистальным рассеиванием в паренхиме/перинефрии/в собирательной системе
- 3. Нечеткие гиперэхогенные очаги с реверберацией/ring-down artifacts , говорящие о наличии воздуха
- 
- Наличие газа в петлях кишечника над почками может привести к ложно-положительному диагнозу



- Рис. 18. Эмфизематозный пиелонефрит левой почки



- Рис. 19. Эмфизематозный пиелонефрит почки

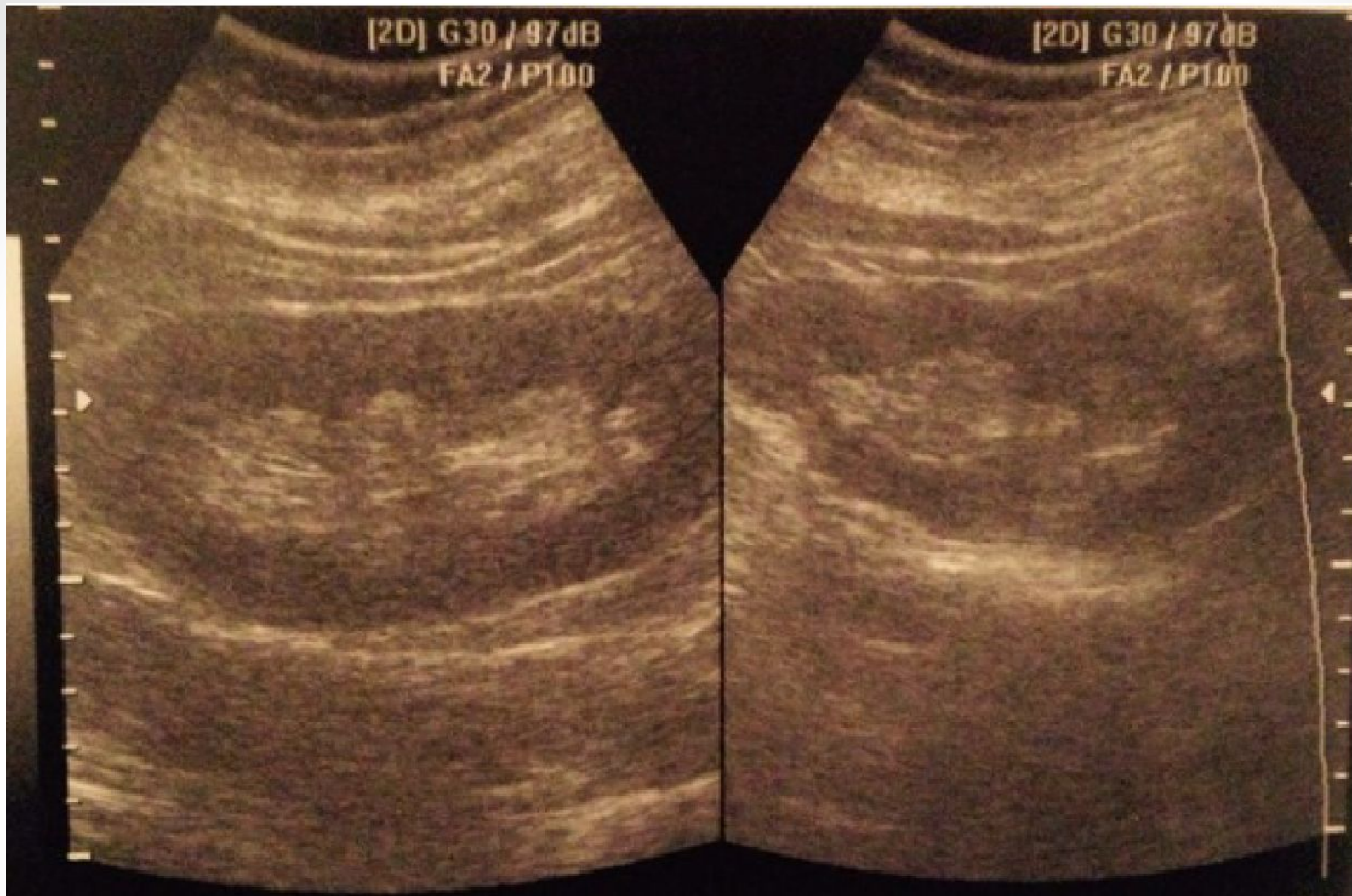
# Хронический пиелонефрит.

- При ультразвуковом исследовании проявляется прежде всего очагами фиброза в паренхиме почки, которые дают основные ультразвуковые признаки, характерные для данной патологии:
  - 1. Ассиметрия размеров почек
  - 2. Неровность контуров
  - 3. Неравномерность толщины паренхимы и неоднородность ее структуры (чередование зон нефросклероза с истонченной паренхимой повышенной эхогенности, с участками паренхимы нормальной толщины и эхогенности, а также с зонами विकарной гипертрофии с локальными утолщениями паренхимы пониженной эхогенностью
  - 4. Неравномерное повышение эхогенности почечного синуса



- Рис. 20. Локальные зоны истончения паренхимы повышенной эхогенности.





- Рис. 21. Правосторонний хронический пиелонефрит. Паренхима правой почки неравномерна по толщине, неоднородна по эхогенности. Ассиметрия размеров почек.



- Рис. 22. Зоны нефросклероза чередуются с зонами нормальной толщины и участками викарного утолщения.

# Ксантогранулематозный пиелонефрит.

- -редкая разновидность хронического продуктивного интерстициального пиелонефрита. Для него характерно сочетание деструктивного и пролиферативного процессов с разрастанием в почке гранулематозной ткани. Гистологически в гранулематозной ткани выявляется большое количество липидсодержащих макрофагов, которые именуются ксантомными, или пенистыми клетками. Интерстициальная ткань инфильтрирована полинуклеарами, плазматическими и лимфоидными клетками, фибробластами.
- Различают диффузную и очаговую формы.

# Ультразвуковая диагностика ксантогранулематозного пиелонефрита (диффузная форма)

- 1. наличие камней в лоханке
- 2. выраженная узловатая деформация почки
- 3. увеличение размеров почки
- 4. при развитии на фоне пиелонефроза определяются множественные полости трансформированных чашечек с толстыми стенками и неоднородным гипоэхогенным содержимым.





- Рис. 23. Увеличение размеров и узловая трансформация паренхимы у пациента с ксантогранулематозным пиелонефритом.

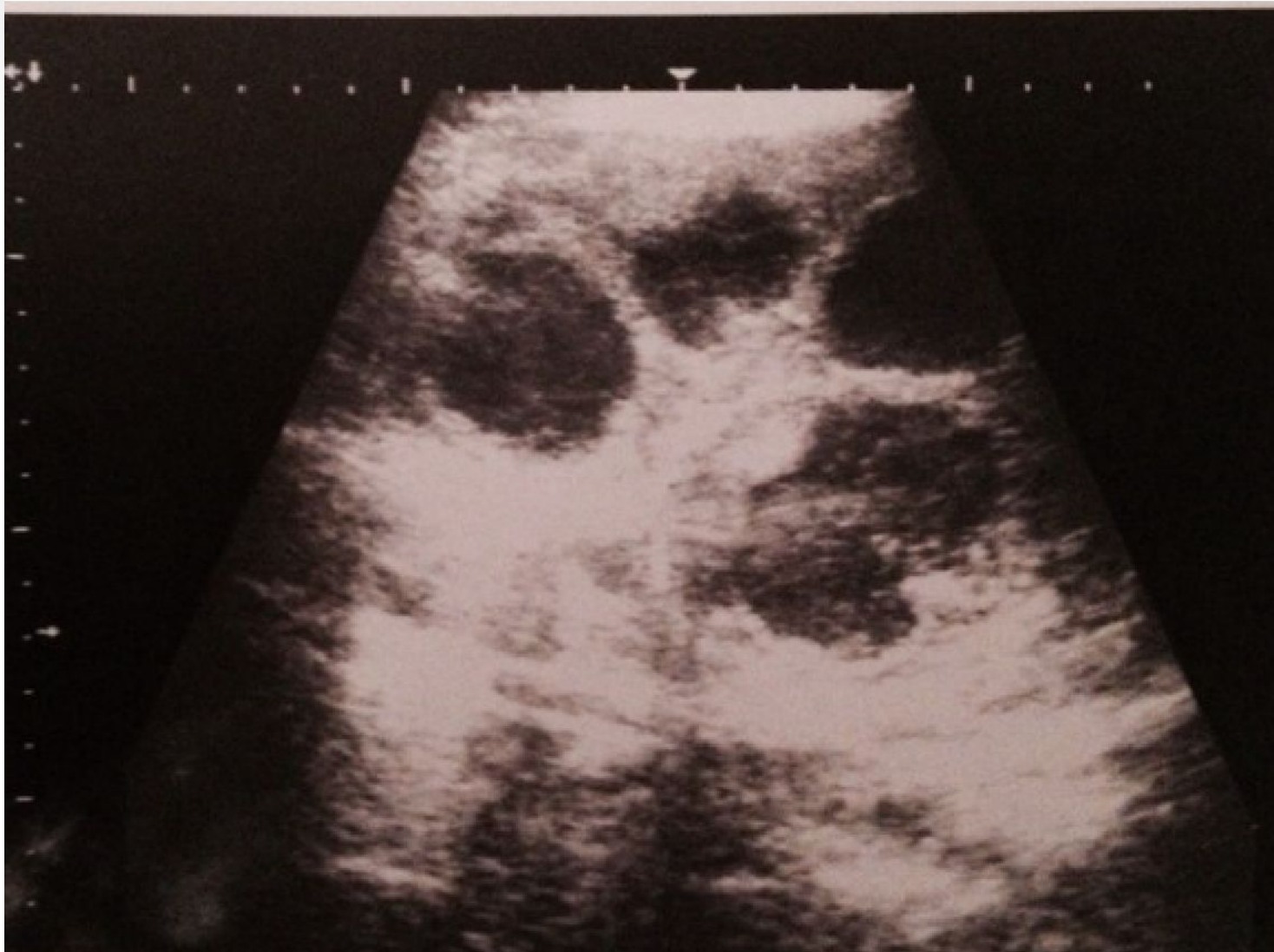




- Рис. 24. Узловая трансформация паренхимы при ксантогранулематозном пиелонефрите. Крупный камень лоханки.



- Рис. 25. Трансформированные чашечки и гиперэхогенная паренхима у больного с ксантогранулематозным пиелонефритом и пионефрозом на фоне коралловидного камня почки

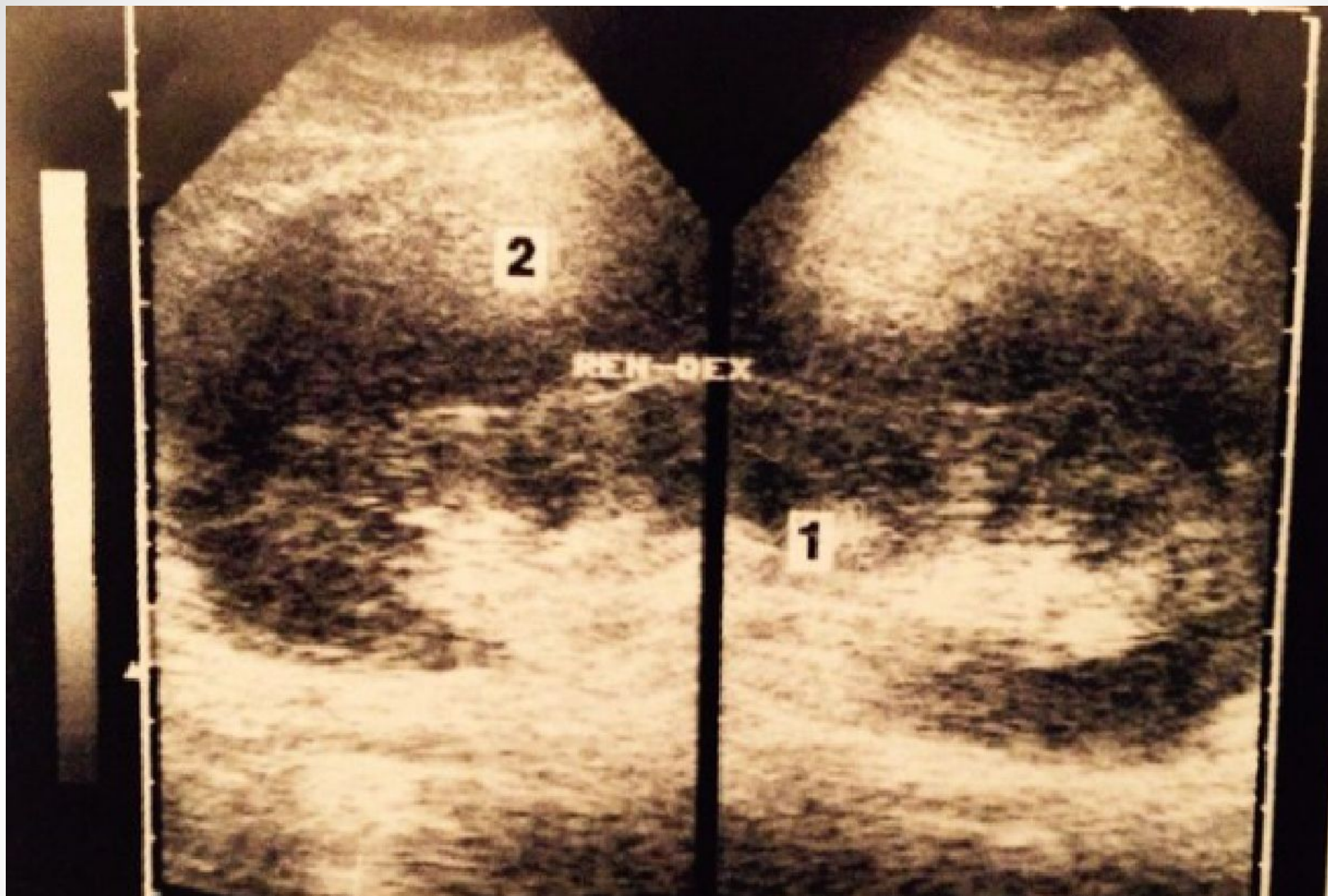


- Рис. 26. Множественные гипозэхогенные округлые образования при ксантогранулематозном пиелонефрите. Камень в лоханке.

# Паранефрит. Эхо признаки.

- -воспалительный процесс в околопочечной клетчатке. В зависимости от локализации различают паранефрит передний, задний, верхний, нижний и тотальный.
- 1. Зоны с нечеткими, неровными контурами пониженной эхогенности.
- 2. При абсцедировании, при гнойном расплавлении паранефрия вокруг почки визуализируется анэхогенные полости, в которых может определяться взвесь.
- 3. Резкое снижение дыхательной подвижности почки.
- 4. При наличии вязкого гнойного содержимого в случае «старого» хронического паранефрита вокруг почки визуализируются опухолевидные массы смешанной эхогенности.





- Рис. 27. Эхограмма почки (1) с острым гнойным паранефритом, который развился на фоне апостематозного пиелонефрита. Паранефрит (2) определяется в виде зоны пониженной эхогенности серповидной формы вокруг почки.



# Септическая почка.

- 1. почки диффузно увеличены
- 2. паренхима утолщена
- 3. определяется симптом выделяющихся пирамид
- 4. в редких случаях определяются очажки отсевов.



- Рис.28. Септическая почка. Определяется эхографический симптом выделяющихся пирамид, характерный для острой почечной недостаточности любого генеза.

# Гломерулонефрит.

- Развивается в следствии чрезмерного иммунного ответа на инфекционные антигены. При гломерулонефрите комплексы антиген-антитело откладываются в клубочковых капиллярах, вызывая воспалительную реакцию различной степени выраженности с нарушением почечного кровотока. При выраженном снижении почечного клубочкового кровотока снижается скорость фильтрации и нарушается процесс очищения крови от продуктов обмена, что лежит в основе почечной недостаточности. При чрезмерном активном или продолжительном воспалении капилляры клубочков запустевают и клубочки подвергаются склерозу.
- **Выделяют:**
  - -острый гломерулонефрит
  - -хронический гломерулонефрит
  - -быстро прогрессирующий гломерулонефрит

# Острый гломерулонефрит.

- Развивается через 6-12 дней после инфекции, обычно стрептококковой. Характерны гематурия (часто макрогематурия), отеки, олигурия, гипертензия. У детей острый гломерулонефрит имеет циклической течение, с бурным началом, в большинстве случаев заканчивается выздоровлением. У взрослых чаще встречается стертый вариант с изменениями мочи без общих симптомов, постепенно принимающий хроническое течение.

# Ультразвуковая картина острого гломерулонефрита.

- 1. Симметричное увеличение размеров почки
- 2. Утолщение паренхимы
- 3. Повышение эхогенности коркового слоя почек.
- 4. Повышение скоростных показателей кровотока с увеличением индекса резистентности

При минимальных изменениях в клубочках ультразвуковая картина может оставаться неизменной.





- Рис.29. Увеличение почки и умеренное повышение кортикальной эхогенности при остром гломерулонефрите.

# Наиболее яркие изменения ультразвуковой картины наблюдаются при наличии нефротического синдрома:

- 1. Значительное увеличение размеров почки
- 2. Повышение индекса резистентности
- 3. Выраженное утолщение паренхимы (обычно более 2,2 см.)
- 4. Утолщение коркового слоя, особенно столбов с повышением его эхогенности
- 5. Увеличение пирамид, принимающих треугольную форму
- 6. Повышение кортико-медуллярной дифференциации
- 7. Сдавление почечного синуса
- 8. Выраженная задержка жидкости проявляется наличием жидкости в плевральных полостях, полости перикарда, асцитом, повышением минутного объёма кровообращения, периренальным выпотом.



- Рис. 30. Острый гломерулонефрит с нефротическим синдромом. Почки увеличены в размерах. Паренхима утолщена. Почечный синус сдавлен.



- Рис. 31. Утолщение паренхимы и повышение кортико-медуллярной дифференциации у больного с хроническим гломерулонефритом с нефротическим синдромом.



- Рис. 32. Выраженный отек паренхимы почки с утолщенными гиперэхогенными столбами и увеличенными пирамидами треугольной формы. Почечный синус визуализируется фрагментарно.





- Рис. 33. Повышение эхогенности кортикальных столбов при нефротическом синдроме.

# Хронический гломерулонефрит.

- -длительно протекающее иммуновоспалительное двухсторонне заболевание почек, приводящее к прогрессирующей гибели клубочков, снижению деятельности почек, развитию артериальной гипертензии с последующим развитием почечной недостаточности.
- Хронический гломерулонефрит развивается после перенесенного острого или без предшествующего острого начала в результате латентно тякущего малосимптомного процесса.

# Ультразвуковая картина хронического гломерулонефрита в стадии ремиссии.

- При незначительных морфологических изменениях ультразвуковое исследование не выявляет каких-либо патологических признаков.

# Ультразвуковая картина хронического гломерулонефрита в активной стадии.

- Не отличается от проявлений острого



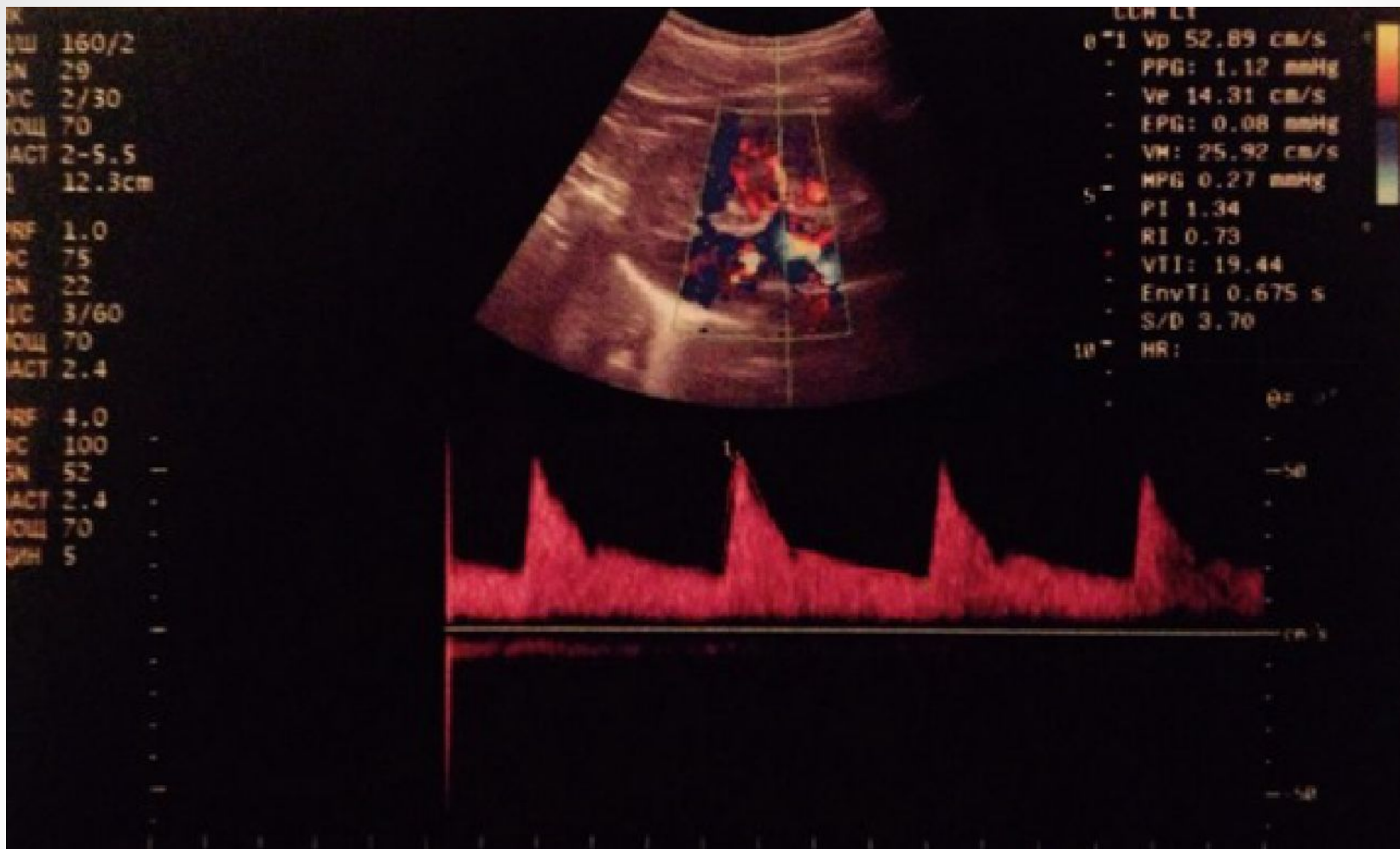


- Рис. 35. Увеличение размера почки и утолщение паренхимы при хроническом гломерулонефрите в стадии обострения.





- Рис. 36. Хронический гломерулонефрит, стадия обострения. Повышение васкуляризации почечной паренхимы при цветовом доплеровском картировании.



- Рис. 36. Умеренное повышение индекса резистентности и скорости кровотока на уровне междолевой артерии у больного с хроническим гломерулонефритом в стадии обострения.



- Рис. 38. Выпот в паранефральную клетчатку у больного с нефротическим синдромом при хроническом гломерулонефрите.

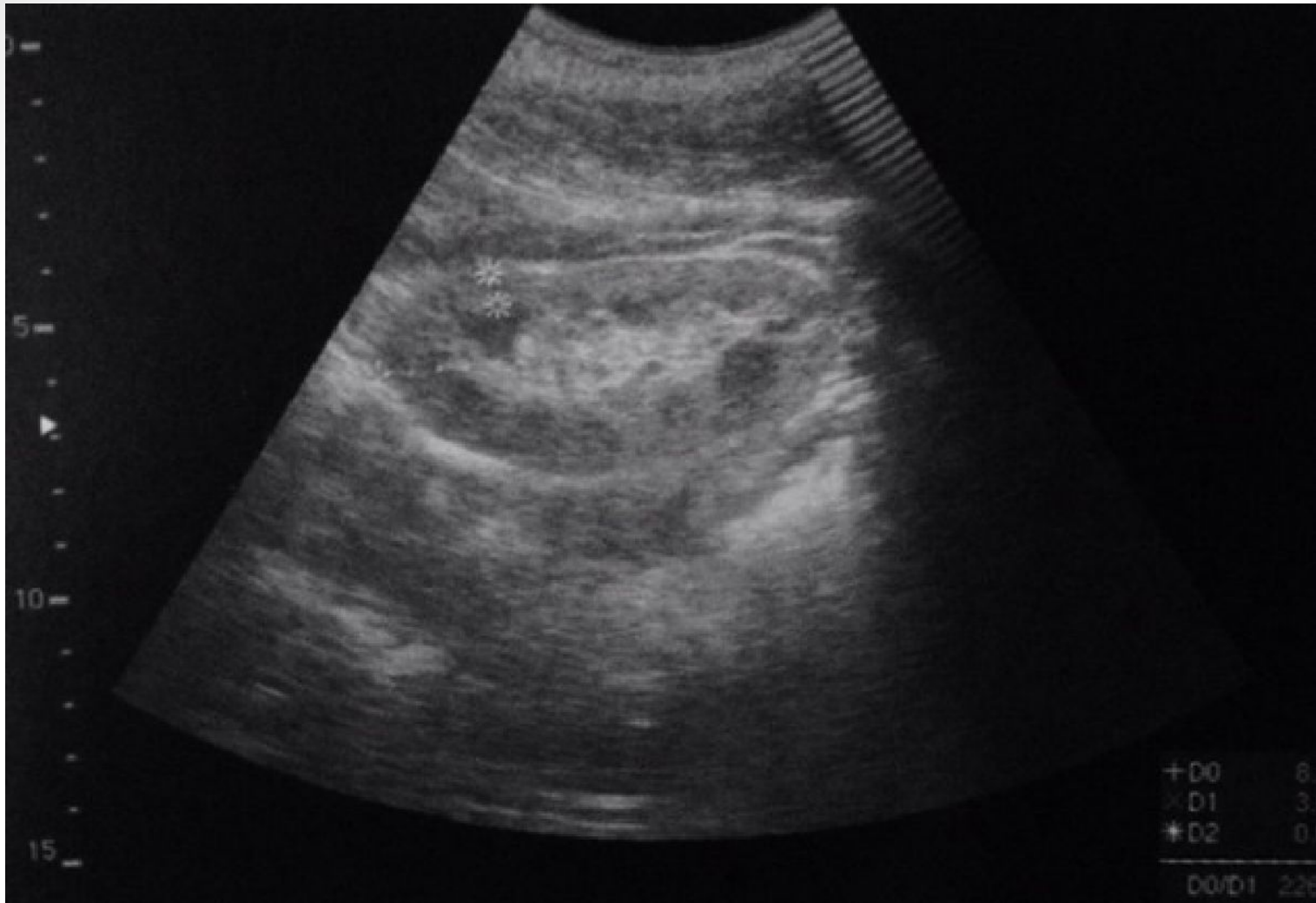


- Рис. 39. Выпот в левую плевральную полость у больного хроническим гломерулонефритом с нефротическим синдромом.

# Ультразвуковая картина хронического гломерулонефрита в стадии декомпенсации.

- 1. Симметричное уменьшение размеров почек в динамике (в терминальной стадии заболевания размеры почек меньше нормальных).
- 2. Повышение кортикальной эхогенности.





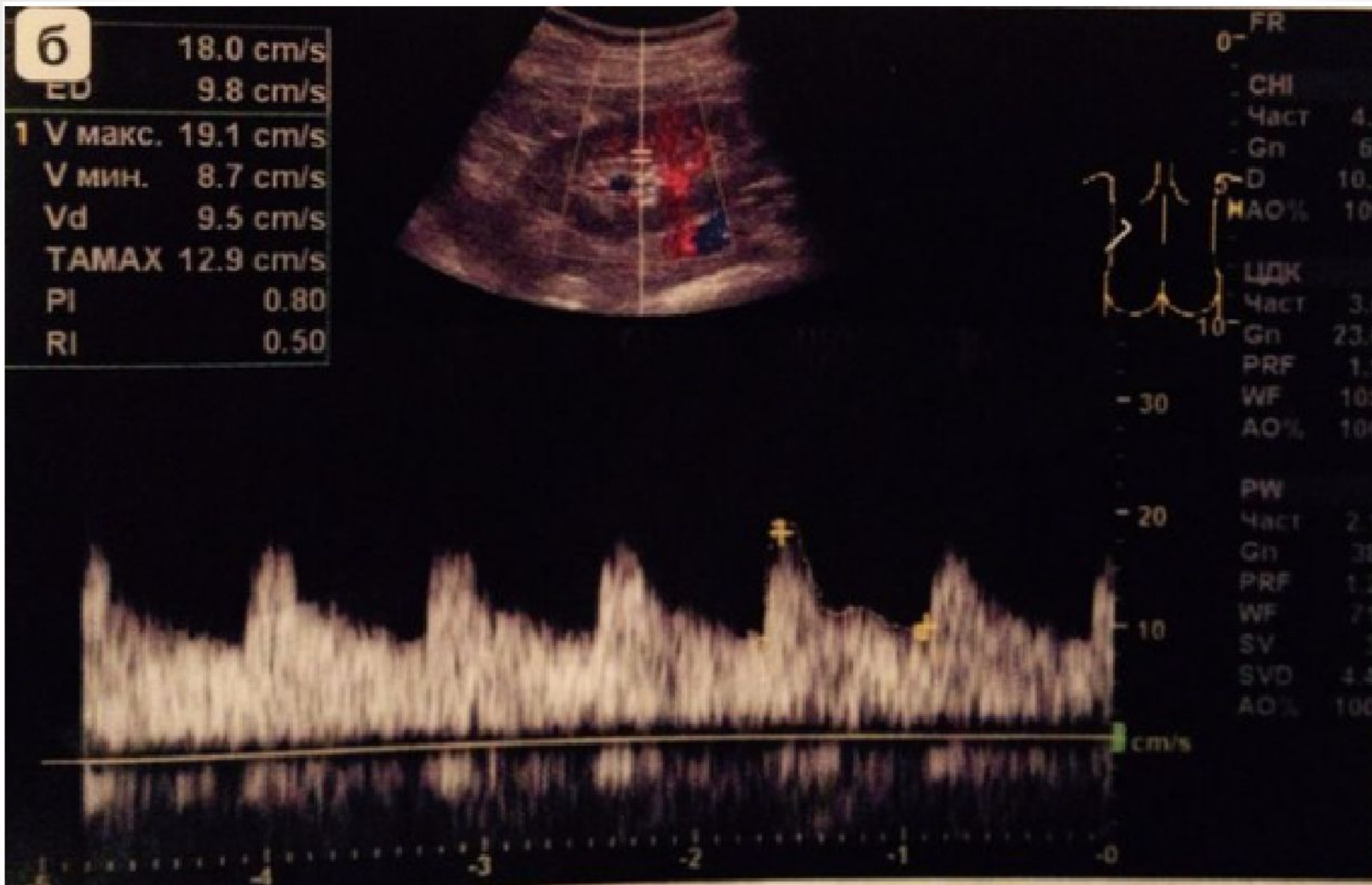
- Рис. 40. Уменьшение размера почек. Истончение паренхимы. С повышением кортикальной эхогенности у больного хроническим гломерулонефритом.

# Ультразвуковая картина быстро прогрессирующего гломерулонефрита

- 1. Истончение коркового слоя
- 2. Увеличенные пирамиды с гиперэхогенным ободком
- 3 При доплерографии на уровне междолевых артерий выявляется снижение скоростных показателей с низким индексом резистентности.



- Рис. 41. Истончения коркового слоя, увеличенные пирамиды с гиперэхогенным ободком.



- Рис. 42. Выраженное снижение скорости и индекса резистентности на междольевых артериях.

# Используемые источники.

- Практическое руководство по ультразвуковой диагностике под редакцией В.В. Митькова.
- Ультразвуковая диагностика заболеваний почек. Л.О. Глазун. Е.В. Полухина.
- Ультрасонография и доплерография в диагностике заболеваний почек. Е.А. Квятковский., Т.А. Квятковская.
- <http://www.ultrasoundcases.info/>
- <http://radiopaedia.org>