

NEKROTISEERIV ENTEROKOLIIT

Valentina Terjajeva
Radioloogia resident

Nekrotiseeriv enterokoliit *(necrotizing enterocolitis e. NEC)*

- ... on enneaegsetel vastsündinutel esimestel elunädalatel esinev raske soolepõletik, mis sageli lõpeb soolelõhkemisega

(Meditiinisõnastik, 2004)

Millega räägin?

- ❑ Epidemioloogia ja riski faktorid
- ❑ Patogenees ja kliiniline leid
- ❑ Diagnostika ja kuvamismeetodid
- ❑ Ravi ja prognoos

NEK epidemioloogia

- ▣ Esinemissagedus :
 - 0,3-2,4/1000 elussündinute kohta (USA)
 - Sõltub enneaegsete protsendist populatsioonis
 - 2-5% NICU (*neonatal intensive care unit*) hospitaliseerimistest
 - 5-10% väga madala sünnikaaluga vastsündinutest (VLBW)
- ▣ Üle 90% on enneaegsed
- ▣ Sporaadiline, epideemiline levik

Riskifaktorid

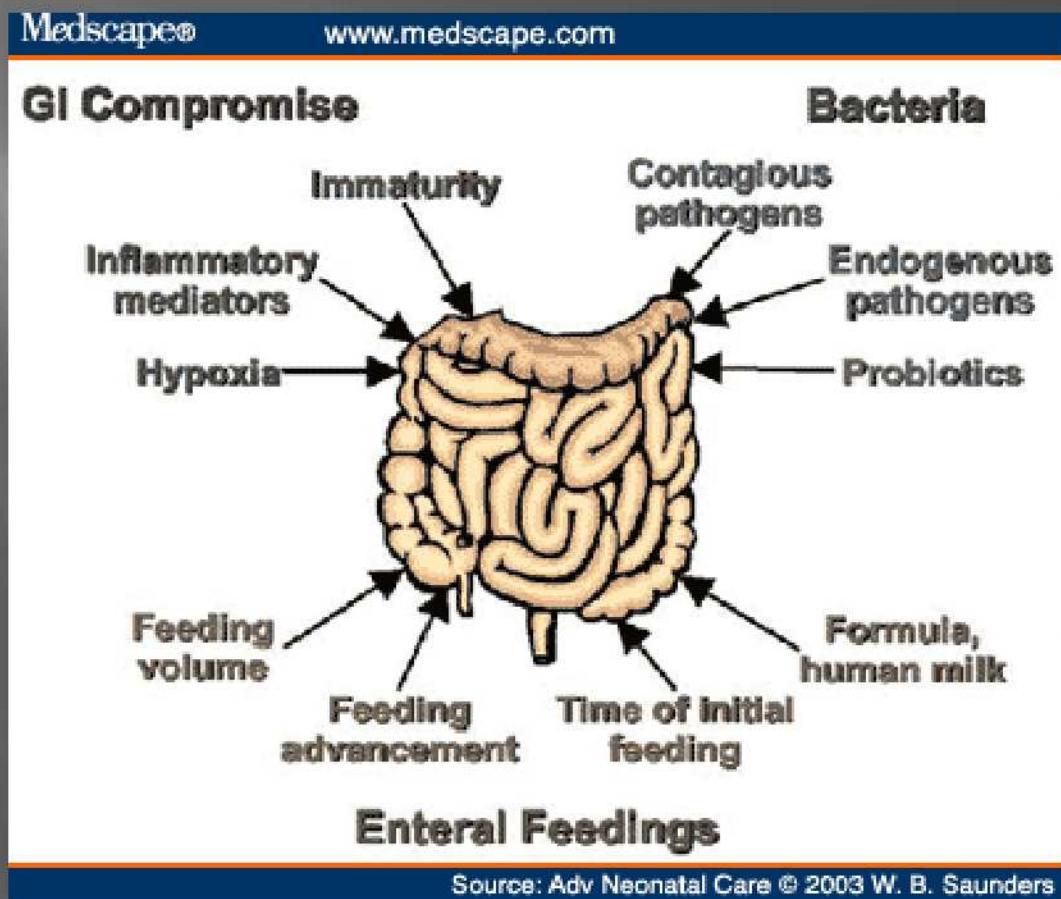
- Rassiline ega sooline erinevus puudub
- Enneaegsus ja sünnikaal
 - Eriti < 1000g
- Perekondlik esinemine
- Geneetiline polümorphism
 - VEGF G+450C, VEGF C-2578A, CPS1 T1450N jne
- G6PD puudulikkus
- Ema kokaiini kuritarvitamine raseduse ajal
- Ravimid
 - Indometatsiin, deksametasoon, H2-blokaatorid, co-amoxiclav, atsüklooviir

Riskifaktorid ajalistel lastel

- Haigus või seisund, mis nõuab hospitaliseerimist NICU osakonda
 - Kaasasündinud südamepatoloogia
 - Intrauteriinne kasvupeetus
 - Polütsüteemia
 - Hüpoksilis-isheemiline episood
 - jte

Patogenees

- Patogenees on ebaselge
 - Multifaktoriaalne protsess
- Kolm peamist faktorit
 - enteraalne toitmine,
 - gastrointestinaaltrakti ebaküpsus/ kahjustus,
 - bakteriaalne invasioon



Kliinik

- Tüüpiliselt NEK tekkib 1.-2. elunädala jooksul
 - Väga enneaegsed või VLBW vastsündinutel ka 2.-4. elunädalal
 - Ajalistel lastel ka esimese elunädala jooksul

- Sümptomid on mittespetsiifilised
 - Söötmisintolerantsus ja kõhu esilevõlvumine võivad olla esimesed sümptomid
 - Kõhu hellus
 - Iileus
 - Kõhu seina erüteem, veri väljaheides.
 - Süsteemsed: apnoe, letargia, šokk, koagulopaatia



<http://quizlet.com>

Kliinik

- Mottespetsiifilised laboratoorsed näitajad
 - Hüponatreemia
 - metaboolne atsidoos
 - trombotsütoopeenia
 - Leukopeenia või leukotsütoos vasakule nihkega
 - Neutroopeenia
 - PT ja aPTT prolongeerumine jte

Modifitseeritud Bell kriteeriumid

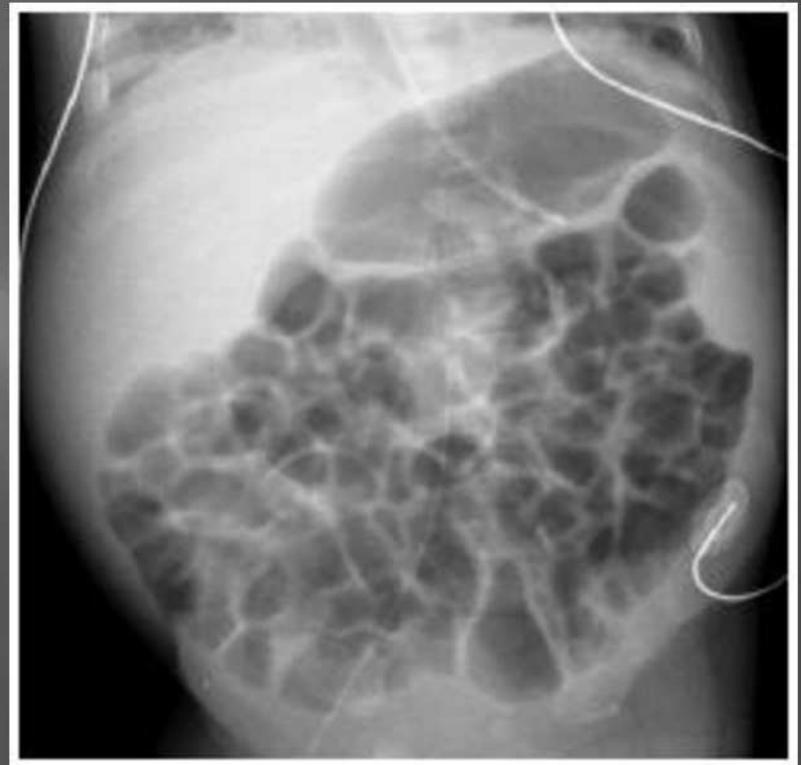
staadium	Süsteemsed sümptomid	GIT sümptomid	Radioloogiline leid
I st - kahtlus A	Kehatermperatuuri kõikumised, apnoe, bradükardia	kerge kõhukoopa ettevõlvuvus, verejäljad väljaheides	Norm, kerge iileus
	IA	IA+ suur hulk verd väljaheides	IA
II st - kindel A	IA	Ist+ kõhu hellus, soole helide kadumine	Iileus, <i>pneumatosis intestinalis</i>
	IA+ kerge metaboolne atsidoos, kerge trombotsütoopeenia	IIA+ kõhu tselluliit, mass paremal alakõhus	IIA, gaas portaalsüsteemis ± astsiit
III st - arenenud A raskelt haige, perforatsiooni ei ole	IIB+ hüpotensioon, bradükardia, repiratoorne atsidoos, metaboolne atsidoos, DIC, neutroopeenia	I+II+ generaliseerunud peritonidi nähud, märgatav kõhu hellus ja ettevõlvuvus	IIB+ astsiit
	IIIA	IIIA	IIB+ pneumoperitoneum

Kuvamismeetodid

- **Kõhukoopa röntgenülesvõte** on kaasaegne valikumodaliteet.
 - Lamades AP, külgkiirega
 - Sagedus sõltub kliinilisest vajadusest
- **Ultraheli**
 - Sooleseina hindamine, intraabdominaalne vedelik
- **KT ja MRT** ei ole valikumodaliteedid

Võimalik leid: Soolegaaside muster

- Normis on vastsündinutel gaas jälgitav praktiliselt üle terve soolestiku ning iga sooleling jätab impressiooni kõrvalolevatele lingudele.
- NEKi varajases staadiumis on leid normis või jälgitav minimaalne soolte laienemine.



Soolte gaasi muster (2)

- Soolte lingude laienemine koos tavalise mosaiikse mustri kadumisega ning ümarate/elongeerunud lingude tekkimine viitab abnormaalsuse esinemisele.

- Mittespetsiifiline - ddx
 - Soolte lingude dilatatsioon on tavaliselt iileuse väljendus (generaliseerunud või fokaalne)
 - Sagedaseim sümpтом ($>90\%$)
 - Varajane, võib olla jälgitav enne kliiliku tekikimist



Soolegaaside muster (3)

- Soolte lingude dilatatsioon tavaliselt hästi korreleerub haiguse raskusastmega ja laienenud soolelingude jaotus dünaamikas on seotud kliinilise progressiooniga.
- Halvenemise märgiks on generaliseerunud dilatatsiooni asendumine asümmeetrilise ja lokaliseeritud omaga.
 - Asümeetria püsimine , fikseeritud ling
 - Viide soole seina täies paksuses nekroosile



a.



b.



c.

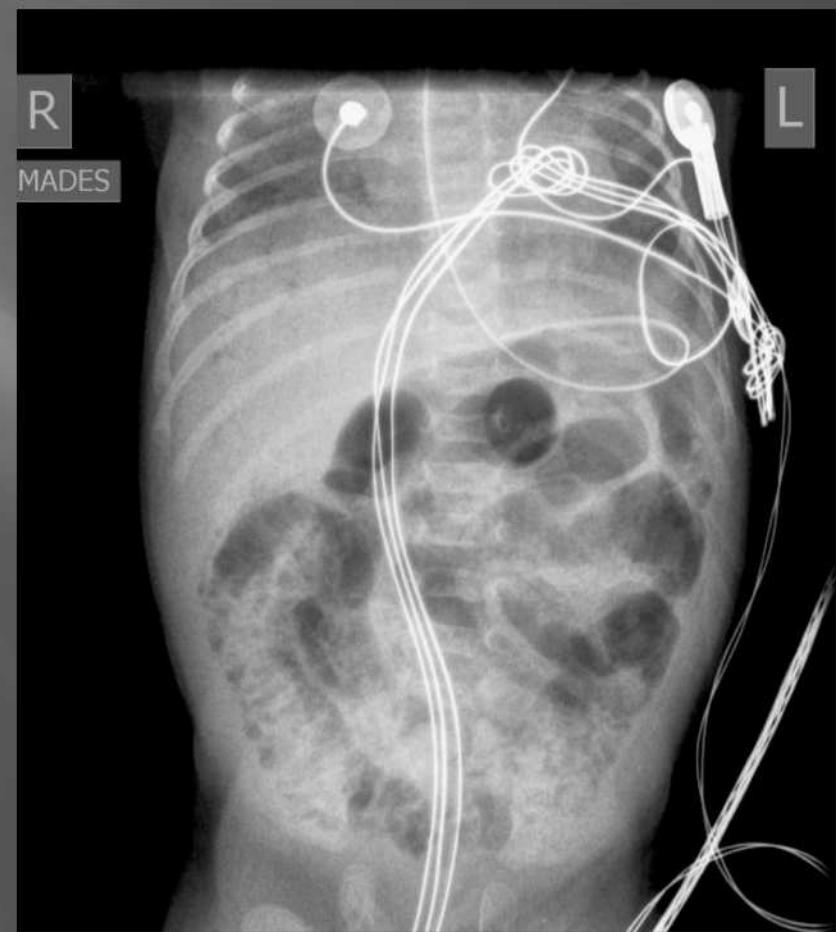
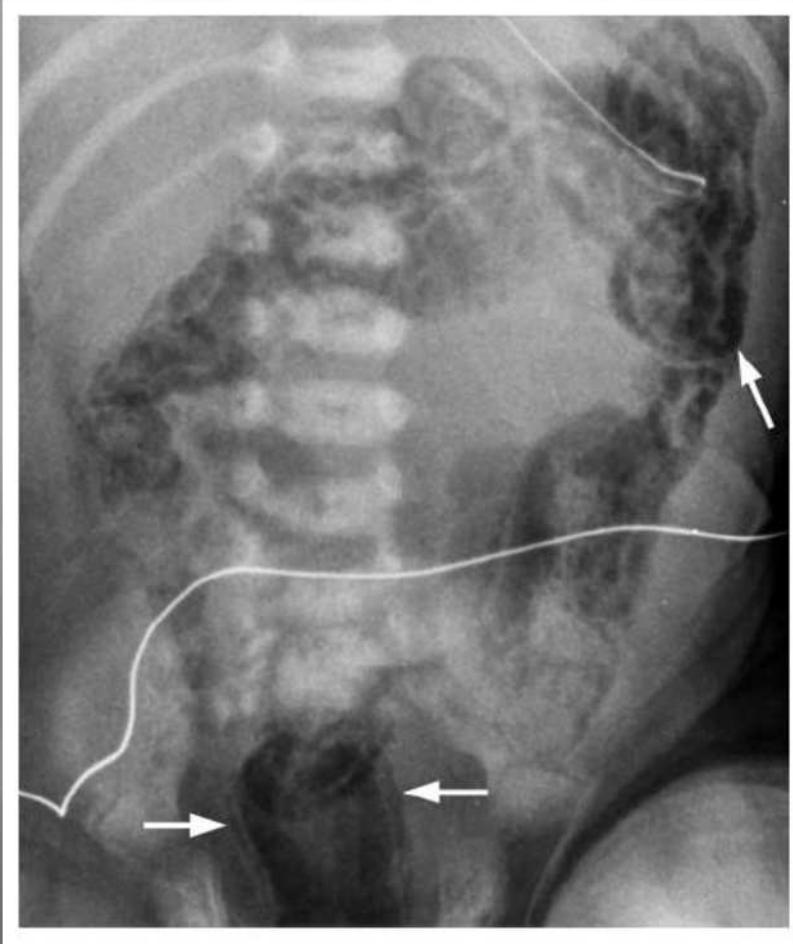
Soolegaaside muster (4)

- ▣ Ultraheliga üldist mustrit hinnata ei saa
 - Fikseerunud lingu hindamine
 - tühi, kollabeerunud, vedeliku ga täidetud

Intramuraalne gaas

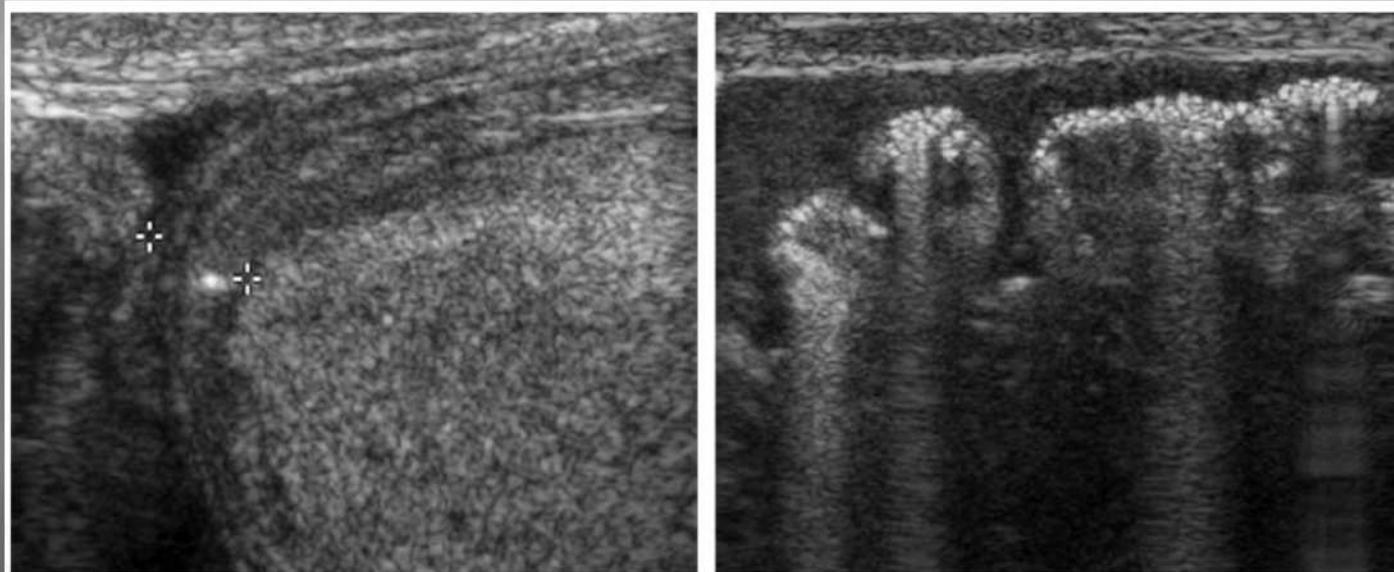
- Samuti varajane muutus
- Kuigi võib esineda ka muude seisundite korral, peetakse NEK –le patognoomiliseks
 - Ei esine kõikidel (19-98%)
- Maht ei korreleeru kliinilikuga
- Võib kiirest kaduda ja tekkida uesti- ei sobi dünaamika hindamiseks
- Diffuusne või lokaliseeritud
 - Sagedamini peensoole distaalses osas ja käärsooles
- Lineaarne (gaas subseroosas) või ümarad (mukoosas, submukoosas)
 - Jälgida pigem valgeid jooni
 - Intraluminaalne gaas muudab oma lokalisatsiooni dünaamikas

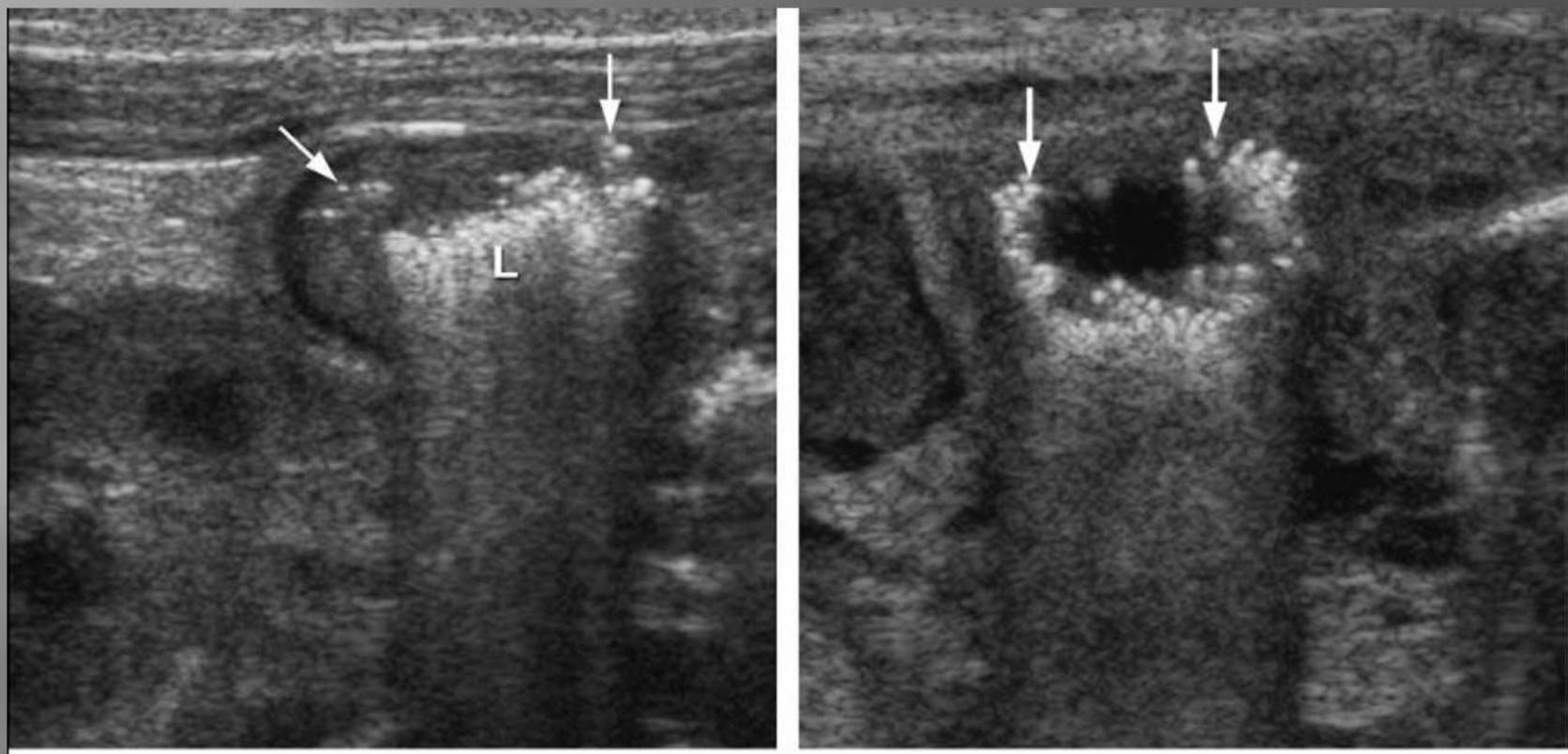
Intramuraalne gaas (2)



Intramuraalne gaas (3)

- Intramuraalset gaasi saab hinnata ka ultrahelis
 - hüpperehhogeenne fookus sooleseinas
 - Suure hulga korral on sein täpiline, granuleeritud, tuled dif-diagoosida kaltsifikaatidest
 - Intraluminaalne gaas liikub koos peristaltikaga, hingamisiigutuste korral, kompressioonil



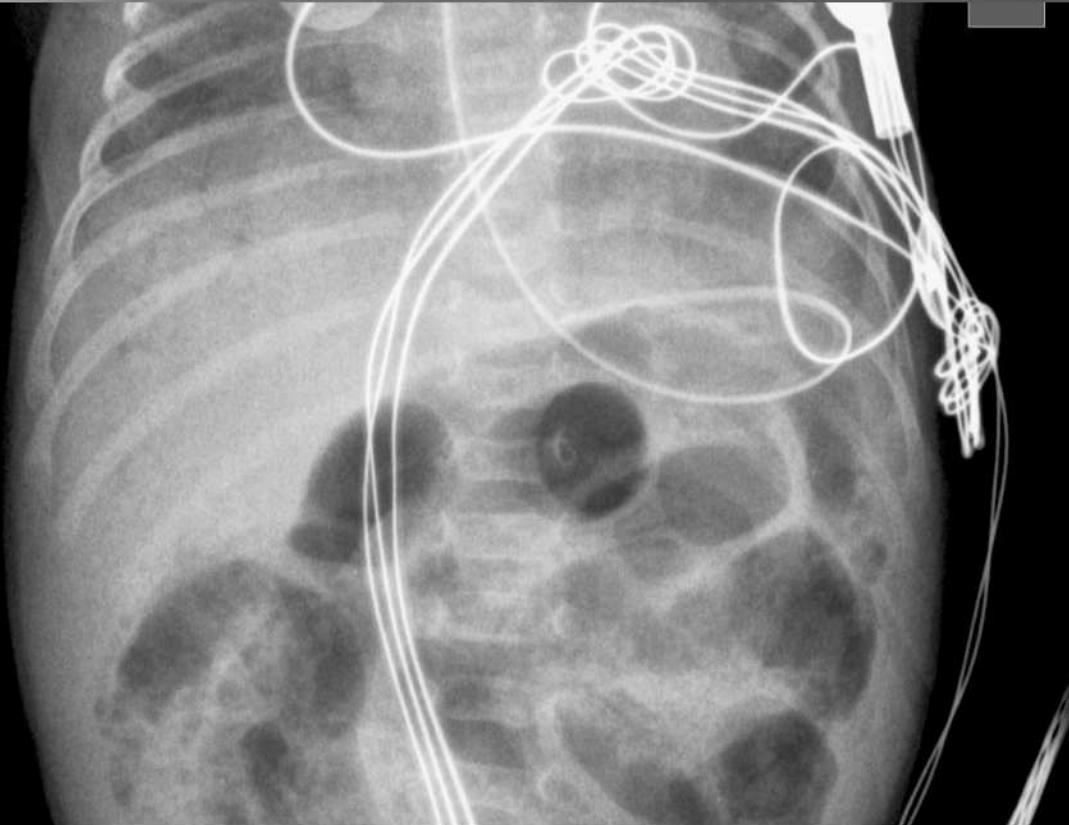


Gaas portaalsüsteemis

- NEK puudumisel on tavaliseim põhjus väikese gaasi hulga sattumine vereringesse nabaveeni kateetri kaudu
- NEC korral:
 - Intramuraalne gaas → soole veenid → portaalsüsteem
- Röntgenoloogiliselt nähtav kuni 30% NEKiga vastsündinutest , tavaliselt on need raskemad juhud
- Võib samuti kiiresti kaduda ja taas tekkida
- Dif-diagnoosida õhust sapiteedes
 - Harv vastsündinu perioodis
 - Gaas veenides võib liikuda perifeersemale, sapiteedes tsentraalsemal suurtes juhades

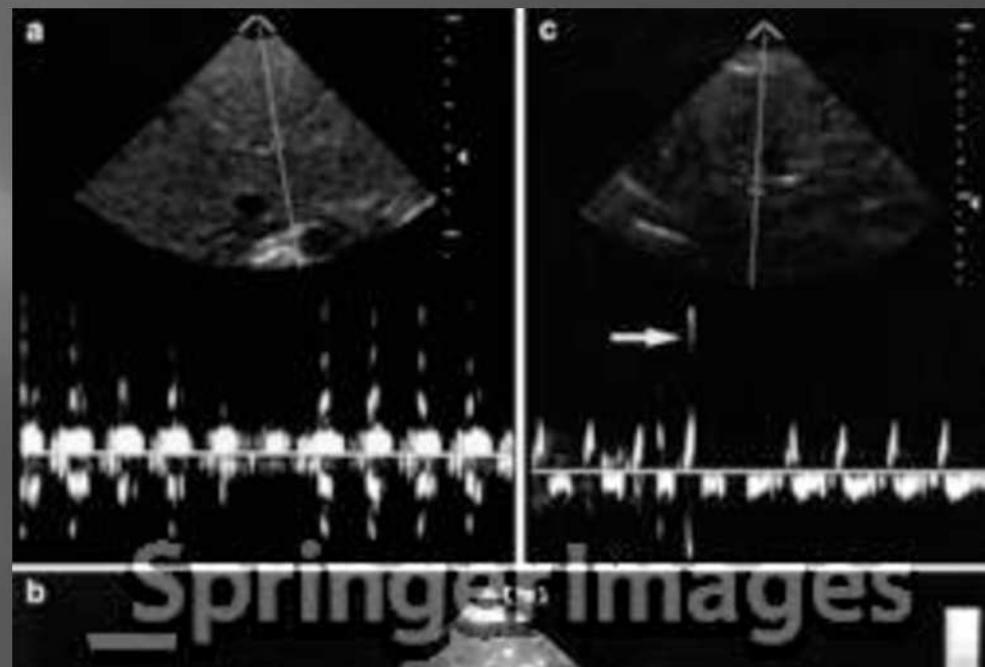
Gaas portaalsüsteemis

LAMADES

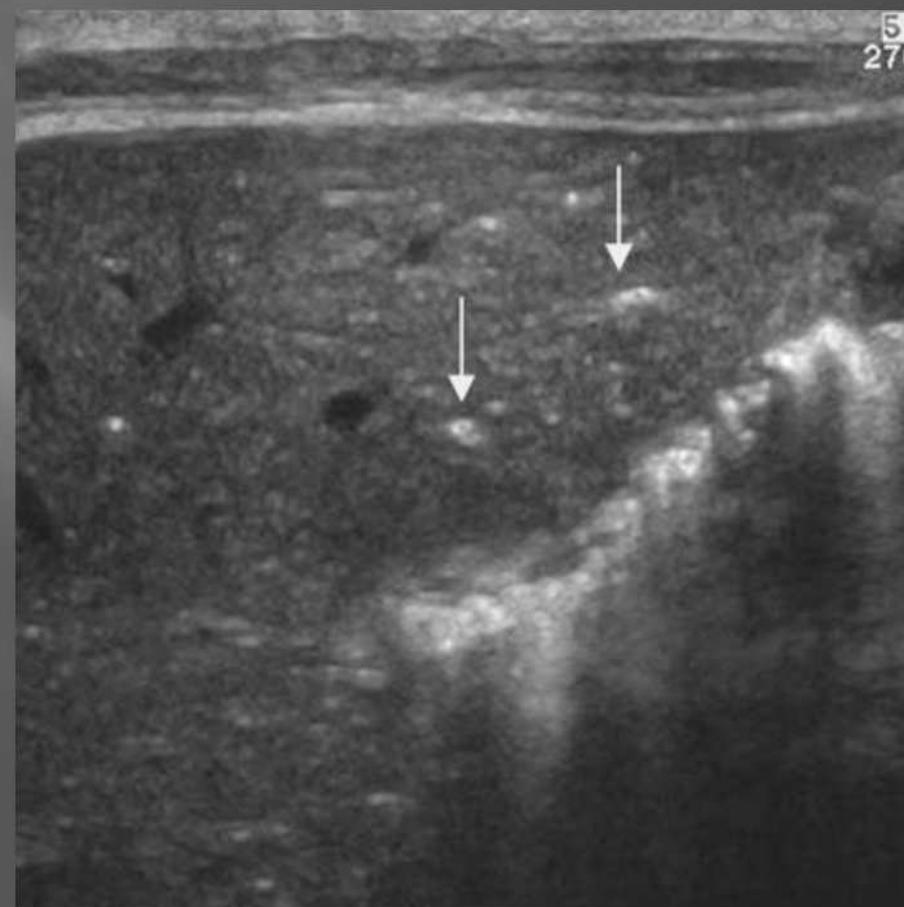


Gaas portaalsüsteemis (2)

- Ultrahelis võib gaasi näha v.portas ja selle suurtes harudes kui intraluminaalsed ehhogeensuse fookused, mis liiguvad koos verevooluga
- Doppler UH tüüpiline artefakt
 - Terav mõlema suunaline piik portaalveeni voolukõvera foonil



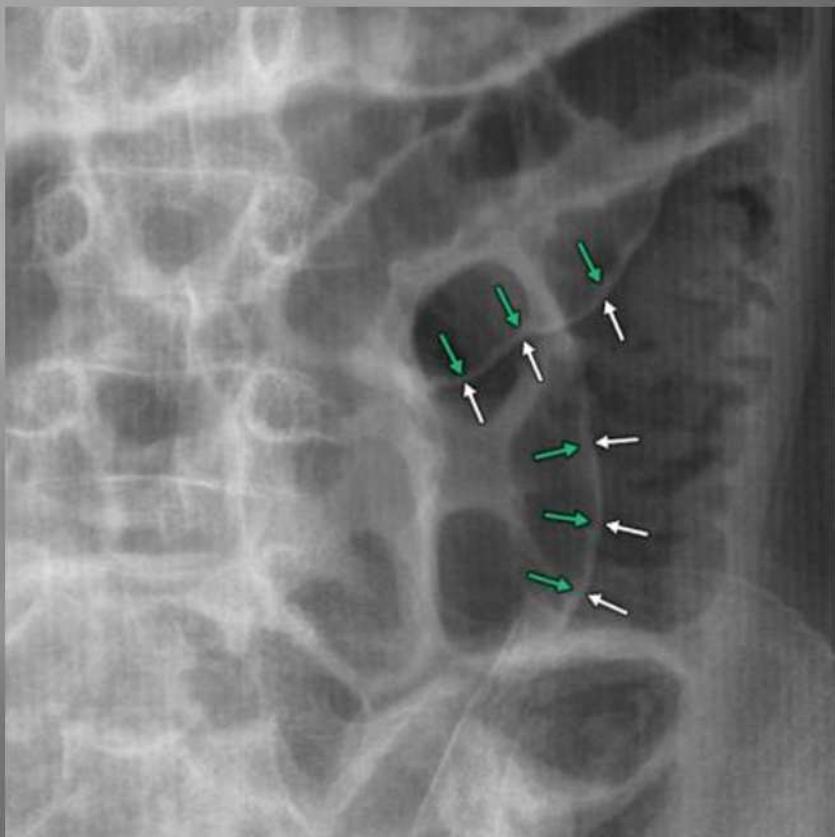
Gaas portaalsüsteemis



Pneumoperitoneum

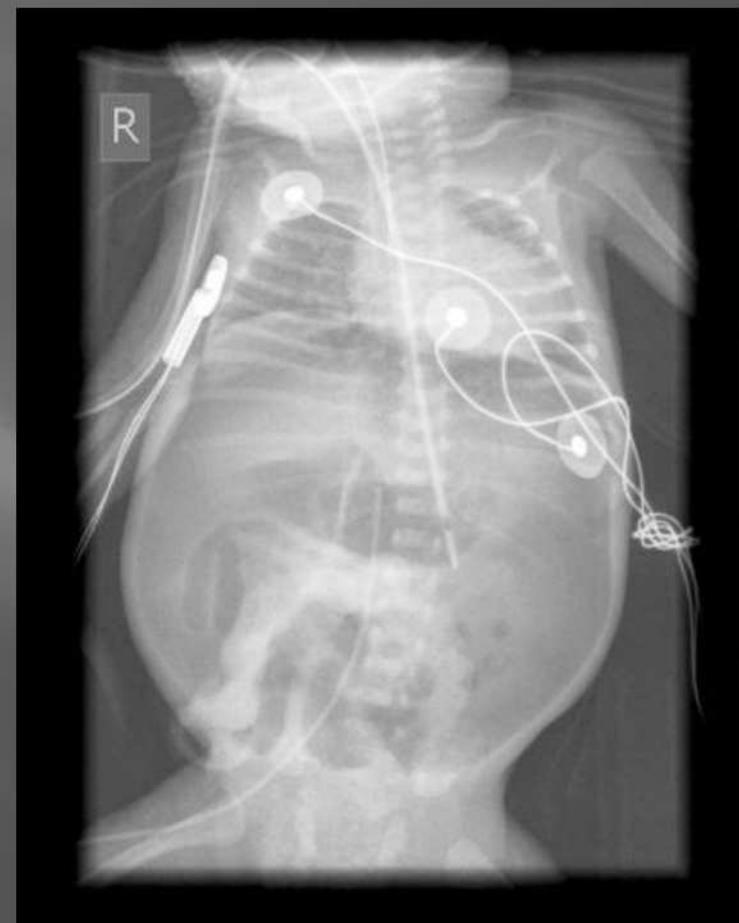
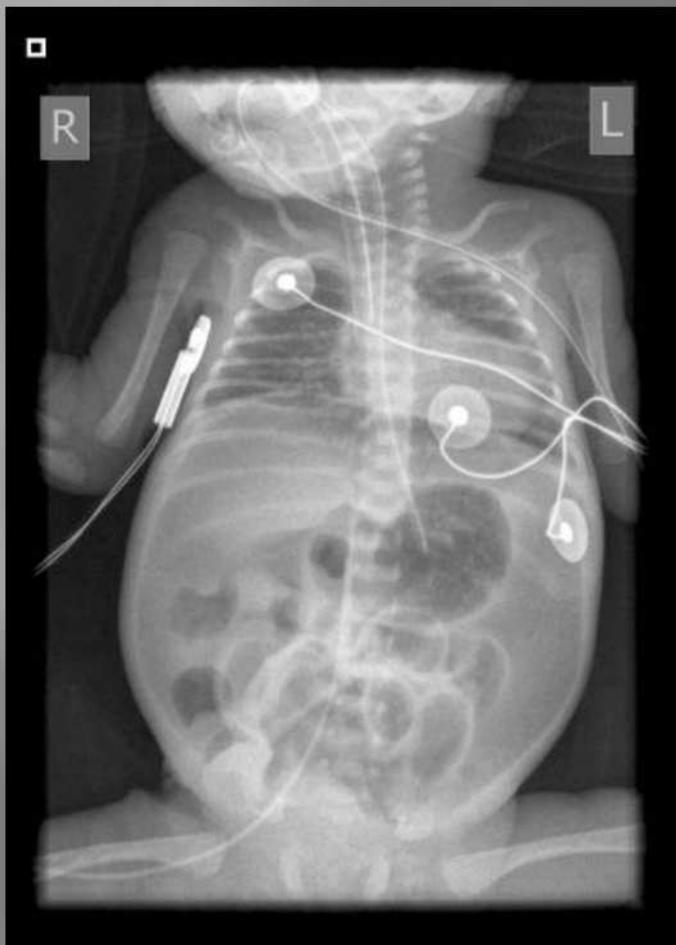
- Soolte perforatsioon!
 - Absoluutne kirurgilise ravi näidustus
 - Distaalne ileum ja proksimaalne kolon on sagedasemad kohad
- Kõhukoopa röntgen on standartne meetod
 - Lamades külgkiirega või vasak dekubitus
 - Väike kogus
 - Kolmnurkne soolte vahel kõhukoopa seina alusi
 - Lineaarne või ümar gaasi kogum maksast eesmisel
 - Külje peal lamades- maksa parema sagara ja kõhuseina vahel
 - Suured kogused on nähtavad ka AP ülesvõttel
 - Jalgpalli fenomen, Rigler sümpтом

Rigler symptom





Jalgpalli fenomen

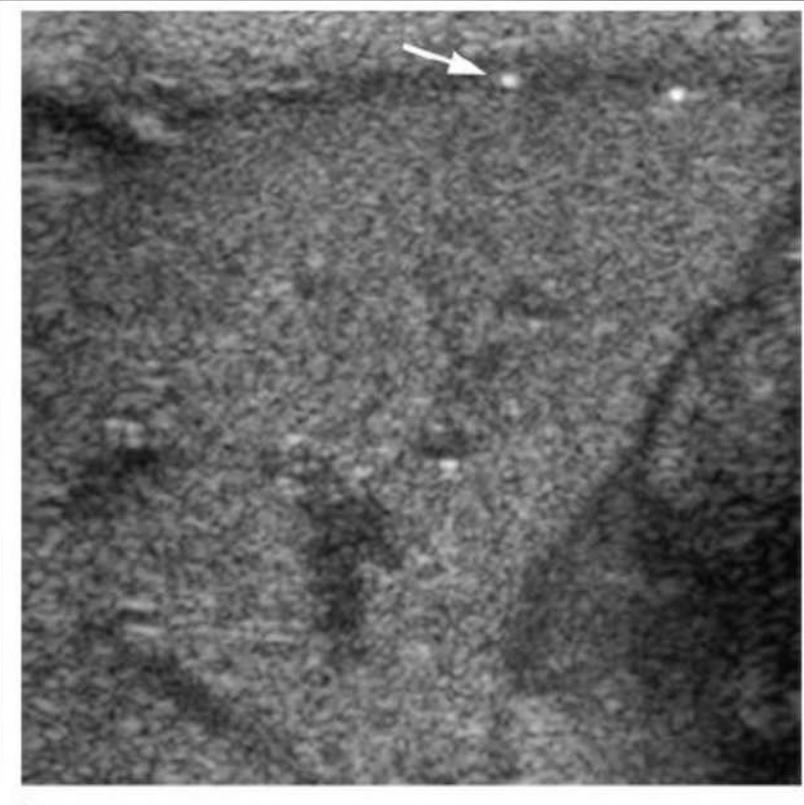


Tallinna lastehaigla

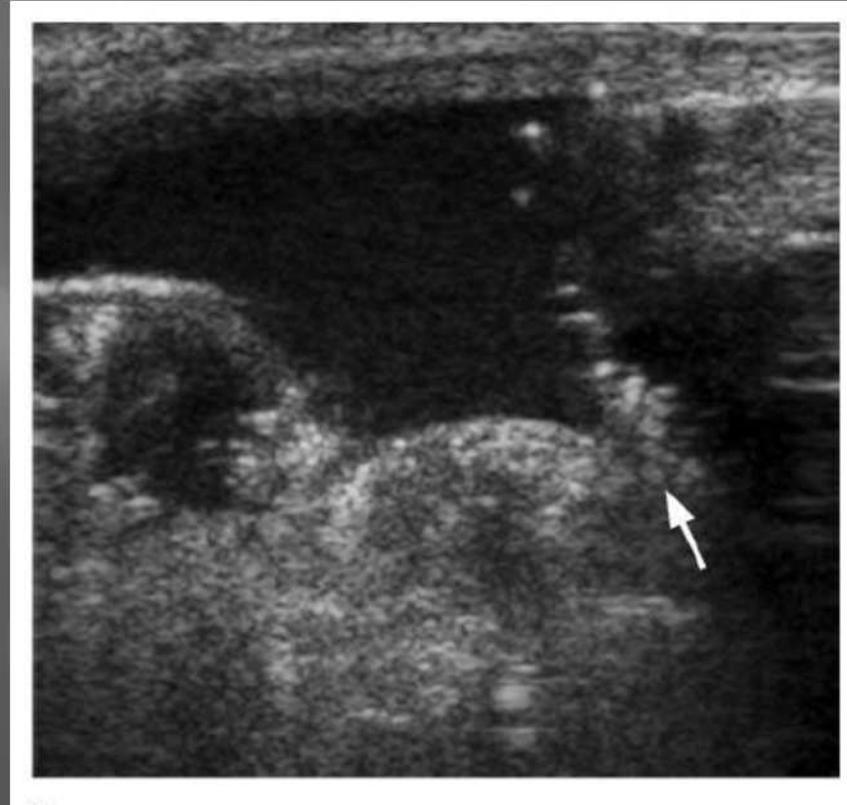
Pneumoperitoneum

- Ultraheli uuring ei kasutata tavaliselt pneumoperitoneumi diagnoosimiseks.
 - väikesed kogused kui hüperehhogeensed fookused rähmaka kajavarjuga maksa ja kõhuseia vahel või soolelingude vahel, vaba vedelikku foonil
 - Suurt pneumoperitoneumi võib olla raske differentsida intraluminaalsest gaasist
 - Vaba gaas kui ehhogeensed ribad kõhuseina alusi, mis ei järgi soole lingude kuju
 - Ei muuda oma asukohta peristaltika tõttu

Pneumoperitoneum

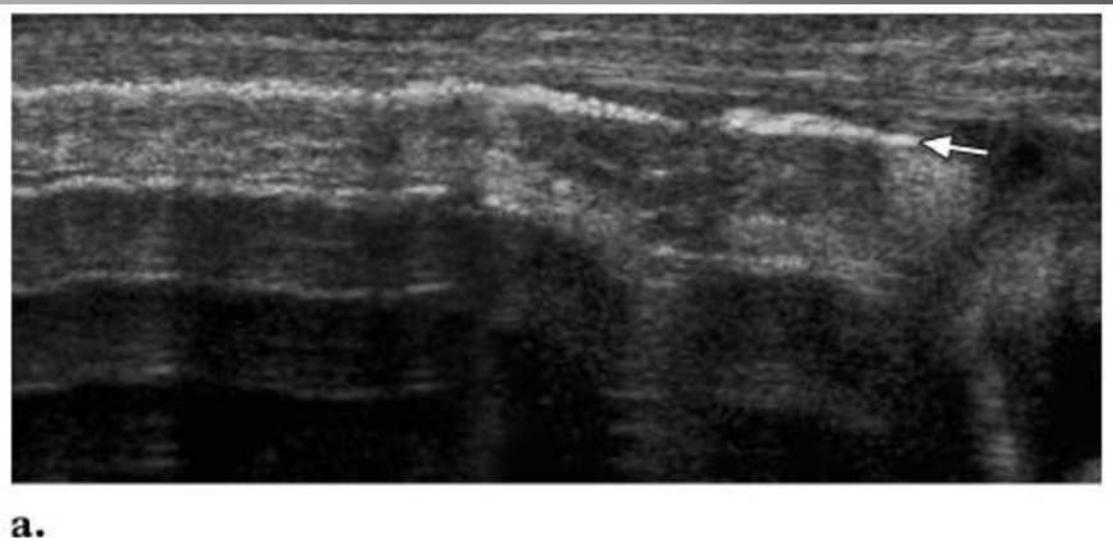


b.



c.

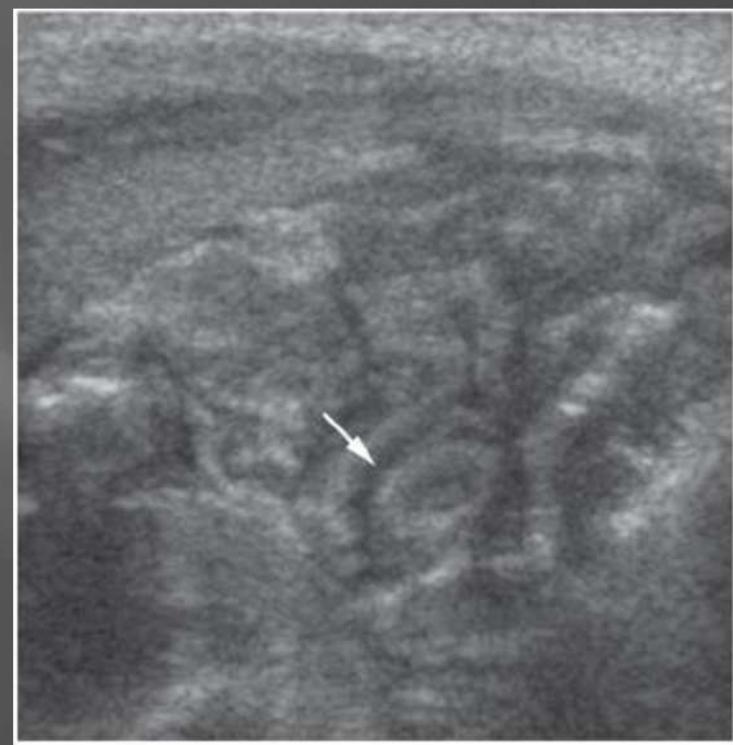
Pneumoperitoneum



a.

Pneumoperitoneum

RadioGraphics Vol 27, number 27



Norm

Radiology, vol 235, number 2

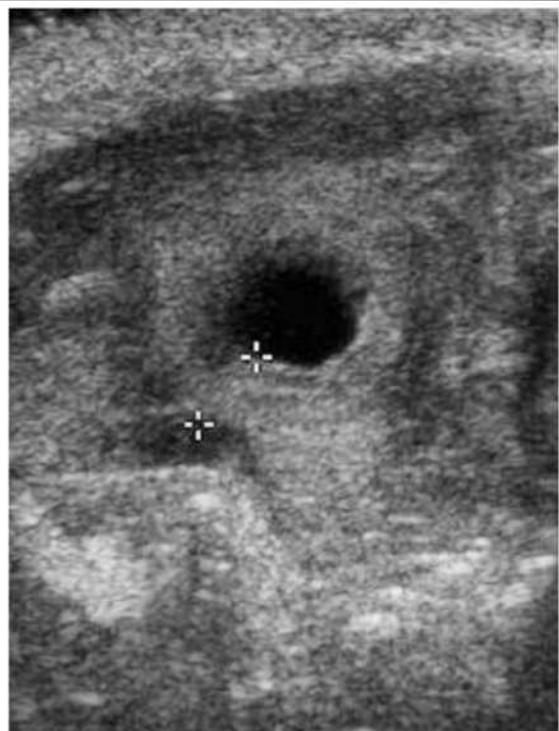
Vedelik kõhukoopas

- Ultrahelil on eelis vedelikku leidmisel.
- Väike vaba vedeliku kogus on vastsündinutel normaalne.
- Vaba vedelik on nähtav ka teiste seisundite korral, nt südamepuudulikkus, anasarka jne.
- NEK tõsisematel juhtudel
- Kui vedelik ei ole selge (septid, sega ehhogeensusega) võib olla viide perforatsioonile.
- Lokaalsed vedelikukogumid, abstessid

Sooleseina hindamine

- Sooleseina hinnatakse eeskätt ultraheliga
 - Paksus, ehhogeensus, peristaltika
 - Saab otsestelt hinnata
 - Fangold et al uuringul 22 tõestatud NEC iga ja 8 NEC riskiga vastsündinutel
 - sooleseina paksenemine oli jälgitav kõigil, samuti ka seina õhenemine oli märgatud tõsisematel juhtudel
 - peristaltika kadumine tõsisematel juhtudel,
 - Seina normaalne ehhogeensus kadus (seina ehhogeensuse tõus)- ei ole spetsiifiline leid
 - Perfusioon

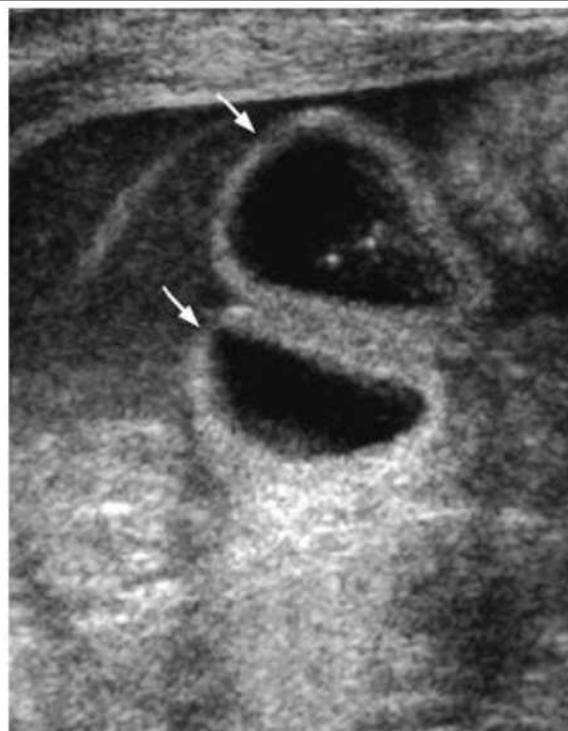
Sooleseina hindamine



a.



b.



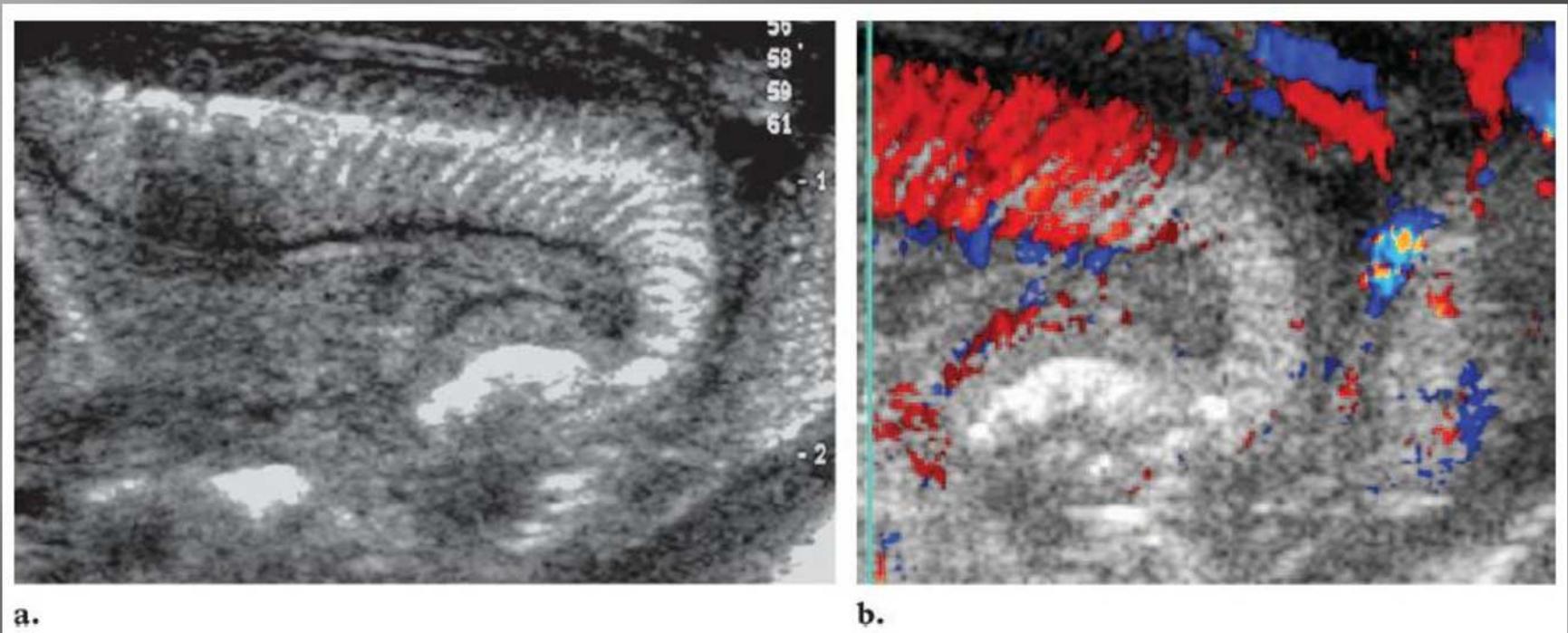
c.

Sooleseina perfusioon

- Soolelingude eluvõimelisuse hindamine
- Verevarustuse suurenemine on ilmne
- Faingold et al oma uuringus töid välja teatud perfusiooni mustreid, mis esinesid NEK korral ja ei esinenud kontroll-rühmas või nendel kellel seina paksenemine oli tingitud muudest põhjustest
 - Zebra muster
 - Y- muster
 - Ring- muster

Zebra- muster

Mitmed paralleelsed jooned Doppler-UH - hüpereemia peensoole kurdudes.



Y- muster ja ringi-muster

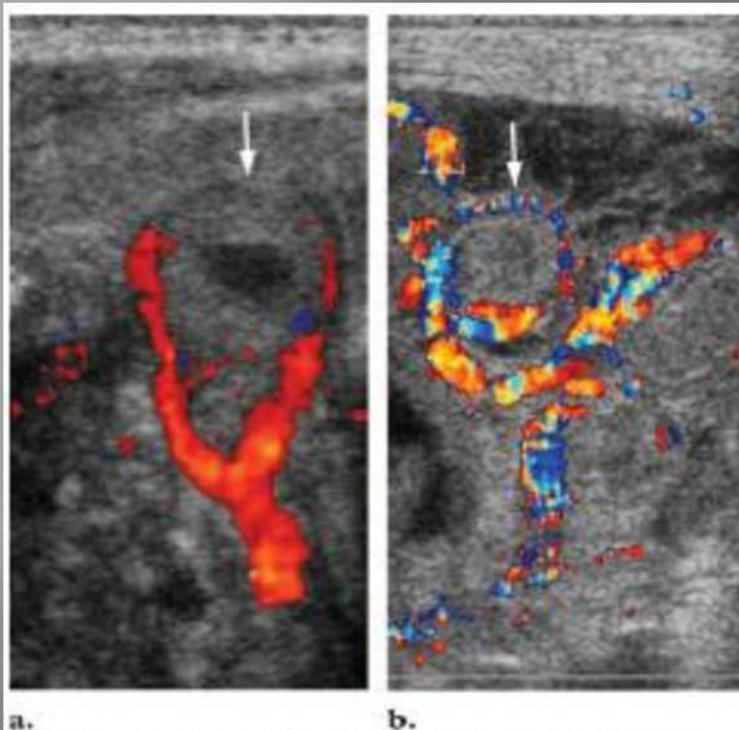


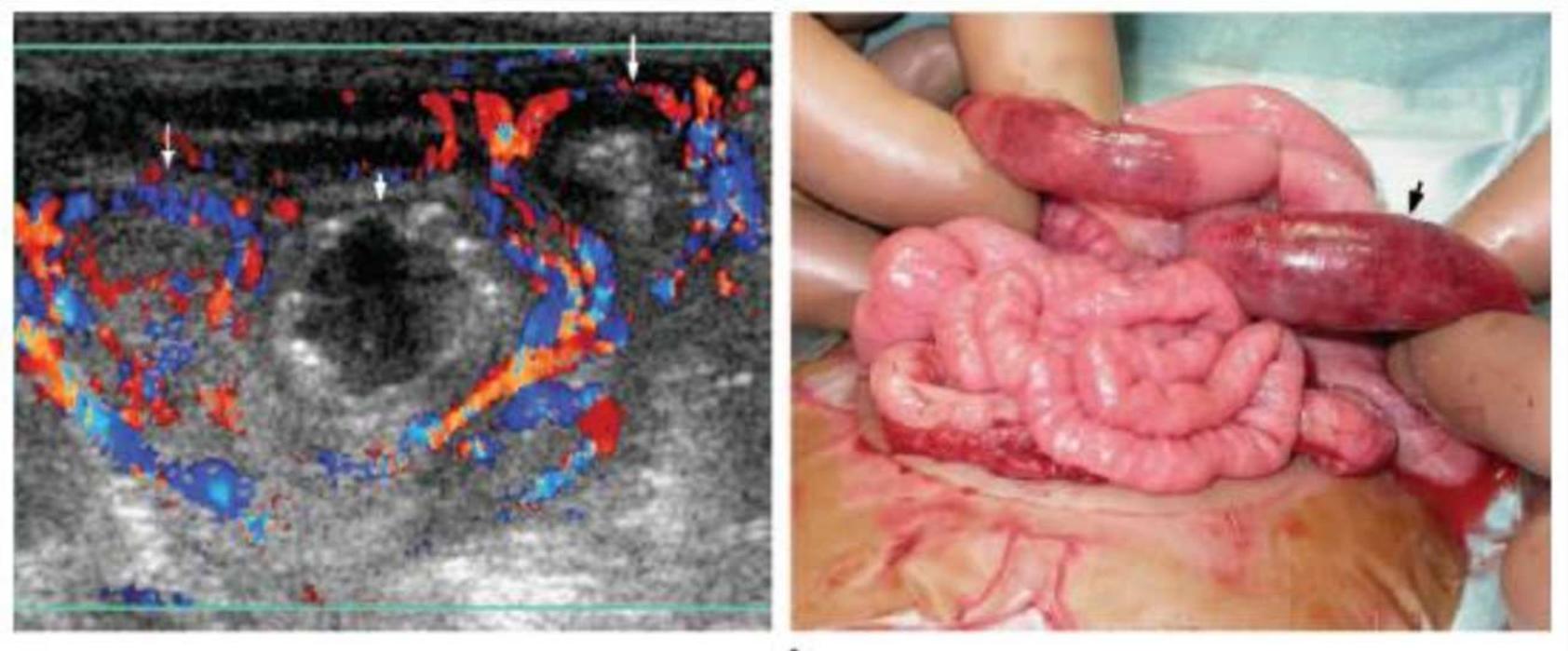
Figure 24. Color Doppler sonograms show hyperemic bowel loops in NEC. Each loop appears thickened and has lost the normal bowel wall echogenicity. (a) There is a "Y" pattern of flow outlining the mesenteric and subserosal vessels of the bowel loop (arrow). (b) There is a "ring" pattern of flow with flow seen around the entire circumference of the bowel loop (arrow). The mesenteric vessels are also prominent, and there is flow around most of the adjacent loop. These hyperemic patterns of flow are not seen in normal neonates, and in neonates with NEC these patterns indicate viable loops.

- Y-muster
 - Vool distaalsetes mesenteriaal- ja subseroosveresoontes
- Ringi- muster
 - ringikujuline vool terve sooleseina ümber

Sooleseina perfusioon

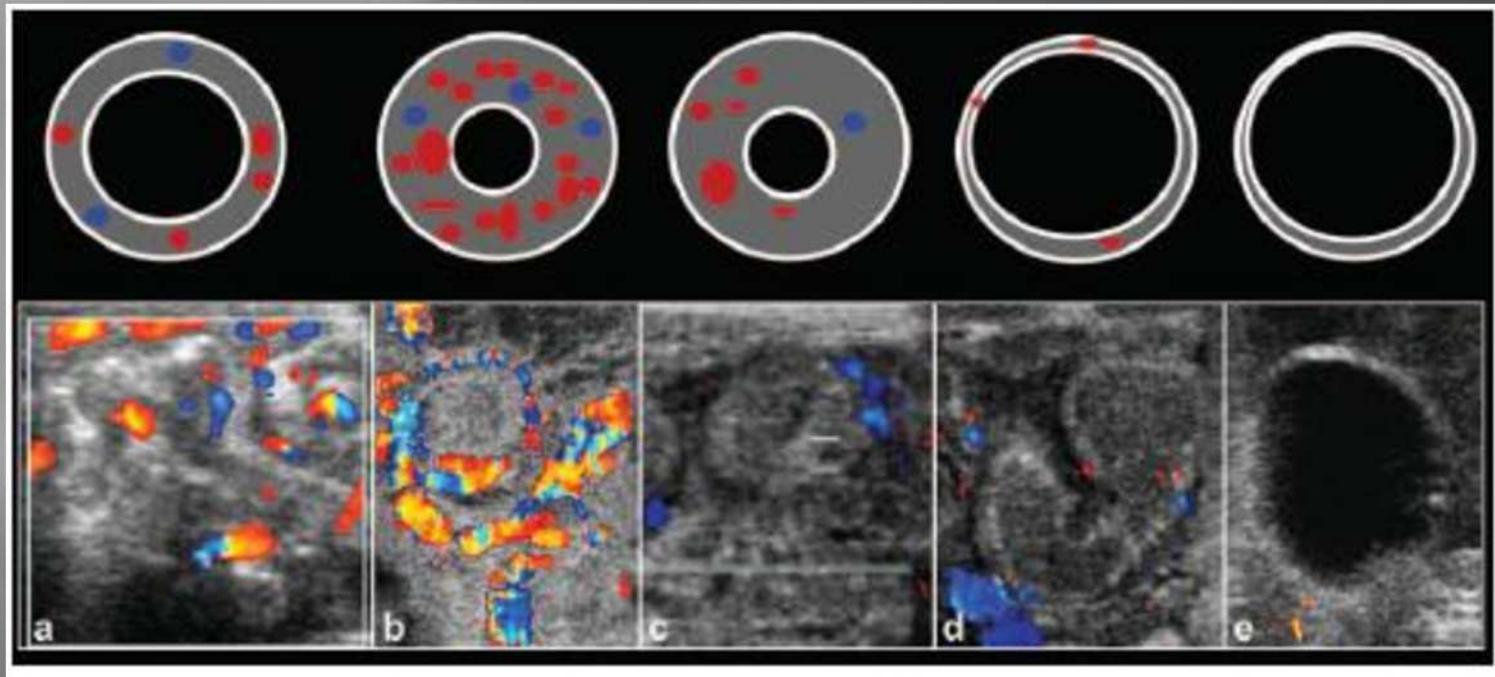
- Kui verevool ei olnud regisstreeritav , siis see korreleerus hästi sooleseina transmuraalse nekroosiga histoloogial/lahkamisel või pneumoperitoneumiga rö-ülesvõttel
- Prognoos korreleerus verevooluta soolelingude arvuga
 - Verevoolu puudumist Doppleril ei ole leitud tervetel vastsündinutel või NEC kahtlusega vastsündinutel.

Soolesaina perfusioon



Verevoolu pudumine Doppler-UH-l ja op-i leid
RadioGraphicks Vol 27, number 27

Kokkuvõte perfusioonist



- (a) Norm leid. (b) soolelseina paksenemine ja hüpereemia. (c) sooleseina paksenemina püsib, perfusioon väheneb(d) ja (e) protsessi progresseerudes limaskest koorub, sein õheneb, hüpoperfusioon/ verevoolu lakkamine

DDX

- Intramuraalse gaasi olemaolul koos õige kliinilise leiuga o differentsiaaldiagnostiline rida suhteliselt lühike.
 - pneumatosis coli
 - Healoomuline, intramuraalne gaas ainult kolonis, peensoole laienemist ei ole.
 - Pediaatrilises populatsioonis kõige sagedamini nähtav enneaegsetel. Sõmptomid tagasihoidlikud, sarnanevad NEK I st omadele.
 - neonataalne appenditsiit
 - Harv, sümptomid mittespetsiifilised, võivad sarnaneda NEK-le
 - meconium iileus
 - Hirschsprungi tõbi
 - Infektsioosne enterokoliit

Ravi

- Konservatiivne
 - dekompressioon,
 - Adekvaatne infusioonravi
 - Laia spektriga antibiootikumid
 - Parenteraalne toitmine
- Operatiivne
 - Nekrootilise sooleosa resekteerimisega stoomide rajamisega
 - Absoluutne näidustus- pneumoperitoneum
 - Suhtelised
 - Fikseerunud ling, kõhuseina hüpereemia, positiivne paratsentees, negatiivne kliiniline dünaamika, progresseeruv trombotsütoopeenia, portovenousne gaas

Prognoos

- Suremus 20-40%
 - Shokk, DIC, multiorganpuudulikkus, soolte perforatsioon, sepsis, lühikese soole sündroomi komplikatsioonid
- Komplikatsioonid
 - Elektrolüütide ja toitainete kadu, parenteraalse toitmise ja CVC seotud komplikatsioonid (infektsioonid, trombid)
 - Intestinaalsed striktuurid (9-36%), tavaliselt käärsooles, aga ka iileimis ja jejunumis; lühike soole sündroom; fistlid, enterotsüstdid
- Psühomotoorne arengupeetus

Preventsioon

- ❑ Rinnapiim
- ❑ Antenataalne kortikosteroidterapia
- ❑ Adekvaatne hüdreerimine
- ❑ Enteraalne IgG ja IgA manustamine
- ❑ Probiootikumid

Tänan tähelepanu eest!



ANNE GEDDES

www.anne geddes.com

Kasutatud kirjandus:

- ▣ Necrotizing Enterocolitis: Review of State-of-the-Art Imaging Findings with Pathologic Correlation, *Monica Epelman*, RadioGraphics 2007; 27:285–305
- ▣ Necrotizing Enterocolitis: Assessment of Bowel Viability with Color Doppler US Ricardo Faingold et al Radiology, May2005
- ▣ Necrotizing Enterocolitis in Full-Term Infants: Case-Control Study and Review of the Literature Ayala Maayan-Metzger et al, Journal of Perinatology 2004; 24:494–499
- ▣ Complicated Necrotizing Enterocolitis: A Retrospective Study, Sunil Kumar Yadav et al Kuwait Medical Journal 2007, 39 (1): 44-47
- ▣ Radiographic Predictors of Disease Severity in Neonates and Infants With Necrotizing Enterocolitis, Courtney A. Coursey1 et al AJR:193, November 2009
- ▣ Imaging of the newborn, infant, and young child , Leonard E. Swischuk , 5th edition
- ▣ Medscape, www.medscape.com
- ▣ Sonographic evaluation of neonates with early-stage necrotizing enterocolitis. *Kim WY* et al *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2009 May;94(3):F183-7. Epub 2008 Sep 11.
- ▣ <http://www.rch.org.au/nets/handbook/media/ModifiedBell.pdf>
- ▣ http://www.pediatrie.be/NECROT_%20ENTEROCOL.htm