



Nasjonalt Senter for
Gastroenterologisk Ultrasonografi

National Centre for Ultrasound in Gastroenterology
Haukeland University Hospital, Bergen, Norway

Ultralyd Pankreas

UI kurs Bergen 2022

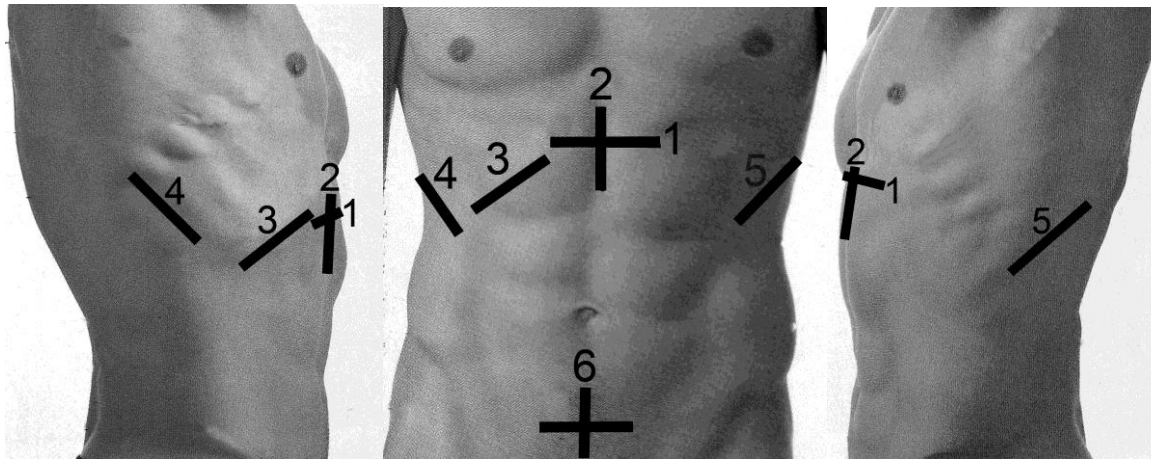
Trond Engjom, PhD
Seksjonsoverlege, fordøyelsessjukdommer
Haukeland Universitetssjukehus
Bergen

Pankreas-oversikt

- Normal pankreas fremstilling
- Pankreas cancer
- Cystiske pankreaslesjoner
- Pankreatitter
 - Akutte
 - Kroniske
 - Autoimmun
- Annet: Divisum, cystisk fibrose

6+

- **Stasjon 1** *Transversalsnitt i epigastriet.*
- **Stasjon 2** *Lengdesnitt epigastriet.*
- **Stasjon 3** *Skråsnitt subcostalt.*
- **Stasjon 4** *Transversal- og lengdesnitt fra høy lateralflate.*
- **Stasjon 5** *Snitt fra venstre lateralflate.*
- **Stasjon 6** *Transversal- og lengdesnitt over symfyisen.*
- **Stasjon +** Orienterende skanning av tarmer

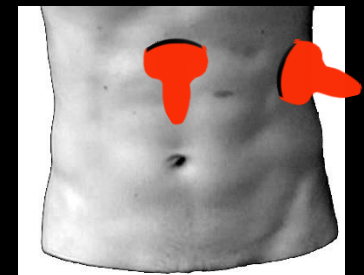


Pankreas- fremstilling

- Stasjon 1 (og 5)
- Innsyn bedres ved ve. Sideleie, dyp inspirasjon eller ved inntak av vann
- Stor variasjon i størrelse og form
- Tiltagende lys ved økende alder (Fett/fibrose)
- Ductus pancreaticus 1-2mm (>3.5 mm → Dilatasjon)



Cauda



K Nylund

Pankreas-fremstilling

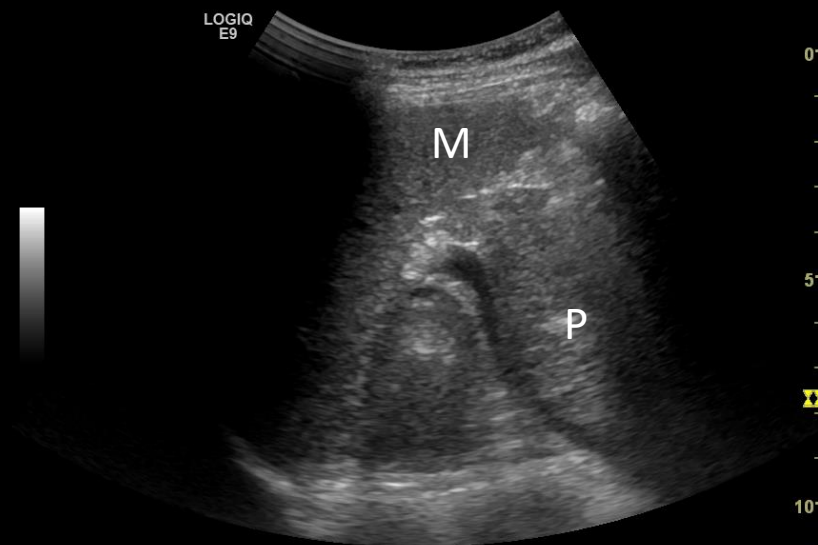


Normal ductus pancreatis

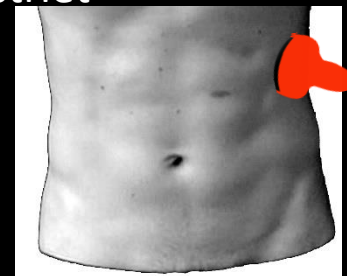
1 L 0.24 cm



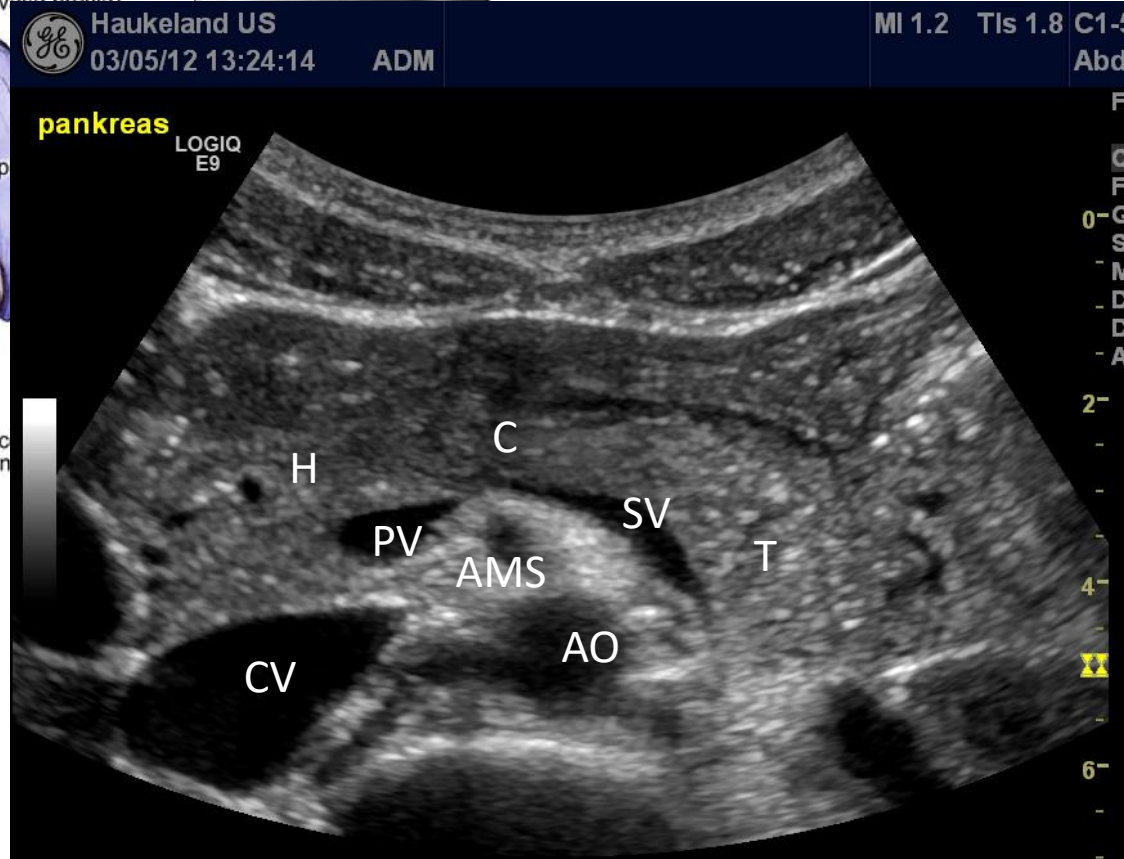
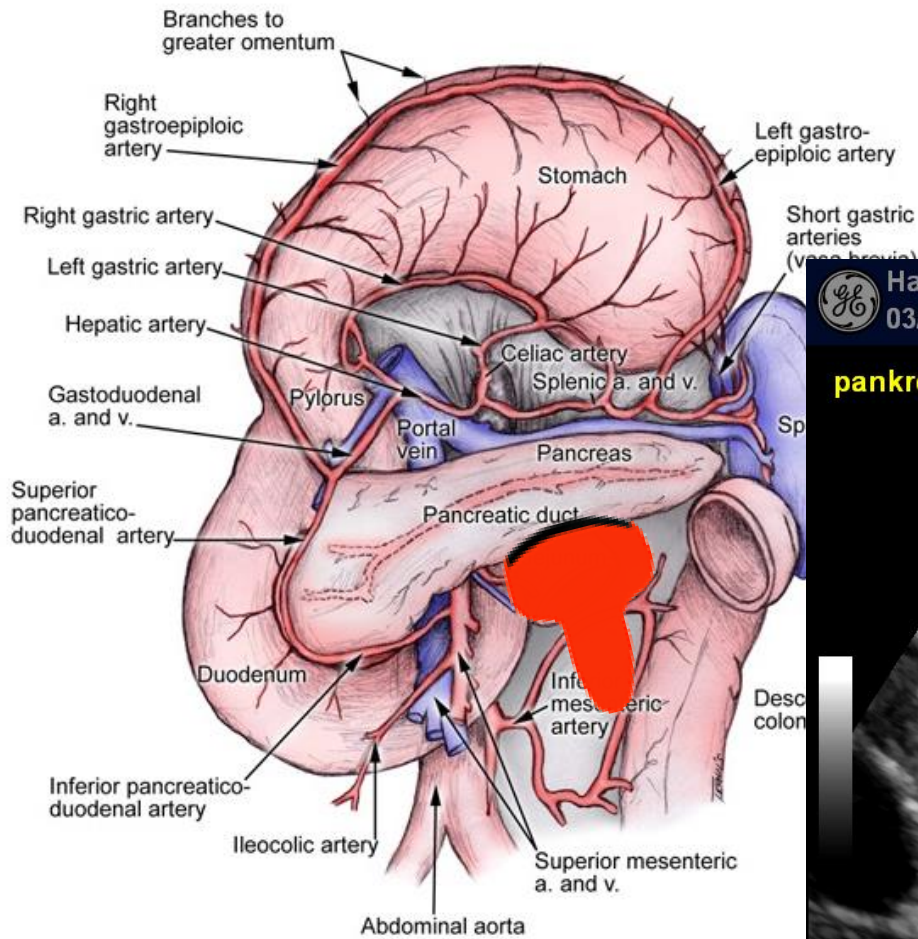
Dilatert og kalibervekslet ductus ved KP



Pankreashalen kan sees «via» milten ved dårlig innsyn i epigastriet



Pankreas-oversikt



Pankreas-real time scanning

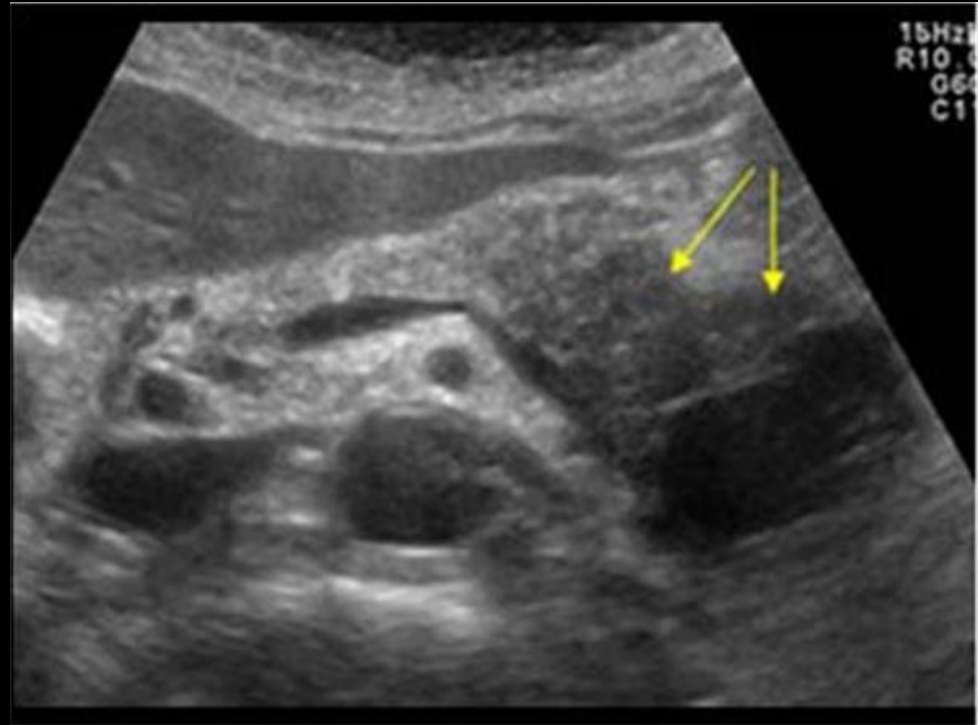


Relevante kliniske spørsmål

- Er der en svulst?
 - Obstruksjon av pankreas eller gallegang?
- Er der pankreas cyster?
 - Neoplastiske?
- Magesmerter:
 - Akutt pankreatitt; Vanskelig
 - Kronisk pankreatitt
 - Kjent diagnose?
 - Komplikasjoner?

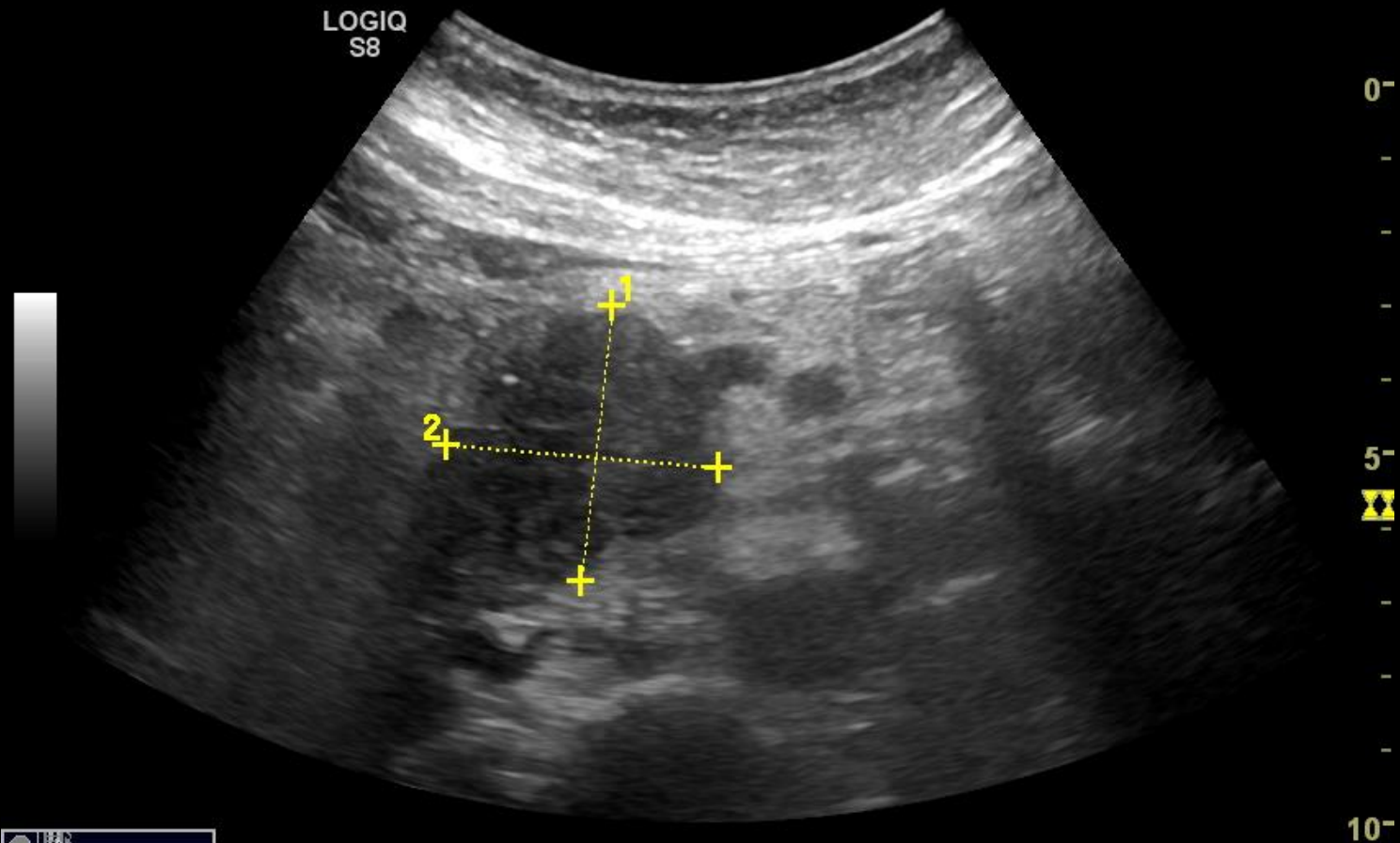
Tumor i pankreas

- UL førstelinjediagnostikk, Må suppleres med CT/ MR.
- Hypo ekkogen oppfylning i pankreas.
 - Obstr av pankreasgang?
 - Obstr av galleveier?
 - Lymfeknuter?
 - Metastaser
 - Tidlig washout ved kontrast
 - Komplikasjoner
 - Ascites
 - Venøse tromber
 - Innvekst i kar



Stor tumor i pankreas hale

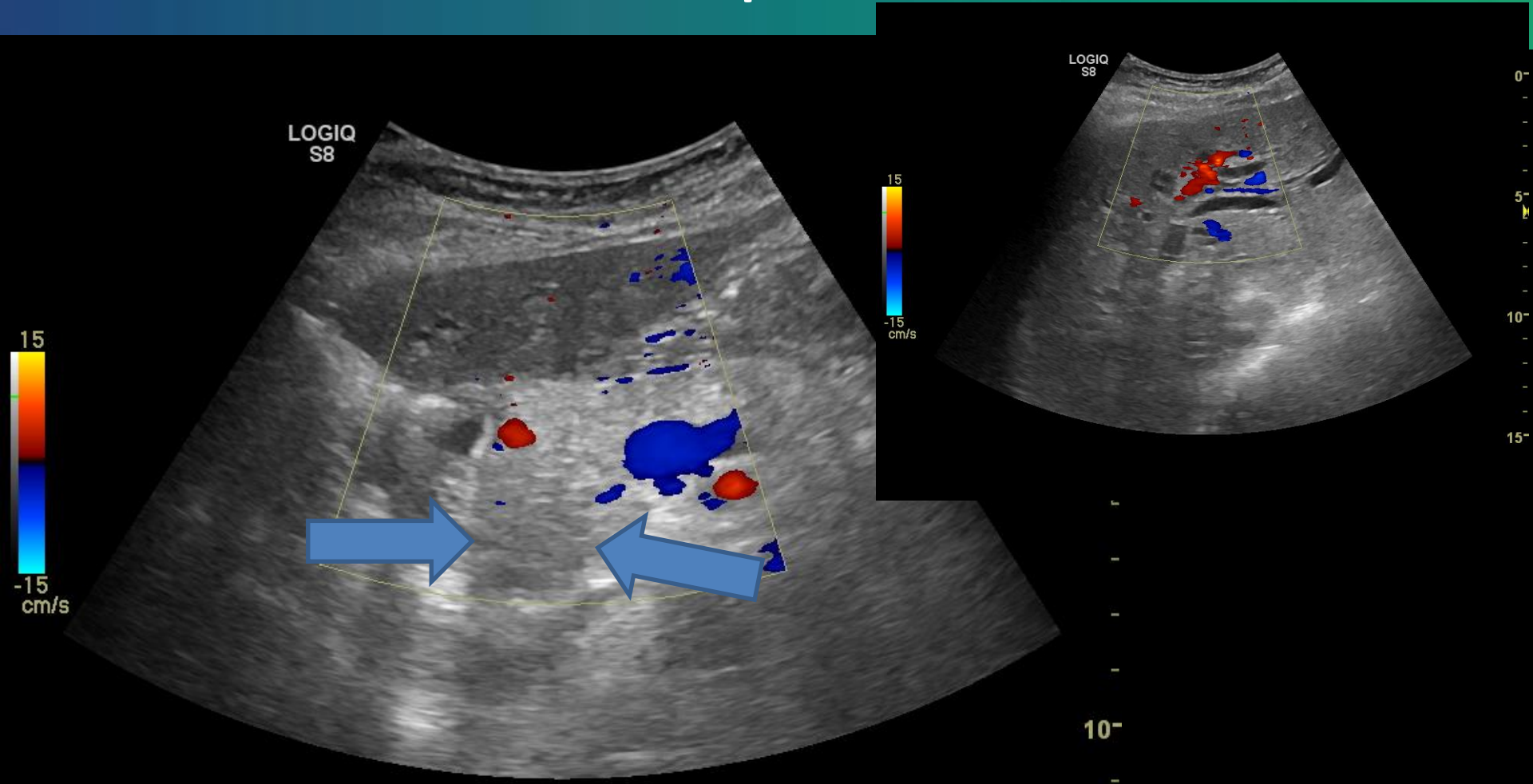
Cancer pancreas



●	LOGIQ S8
1	L 3.74 cm
2	L 3.68 cm

Tumor i caput pancreatis (Bilde: Havre)

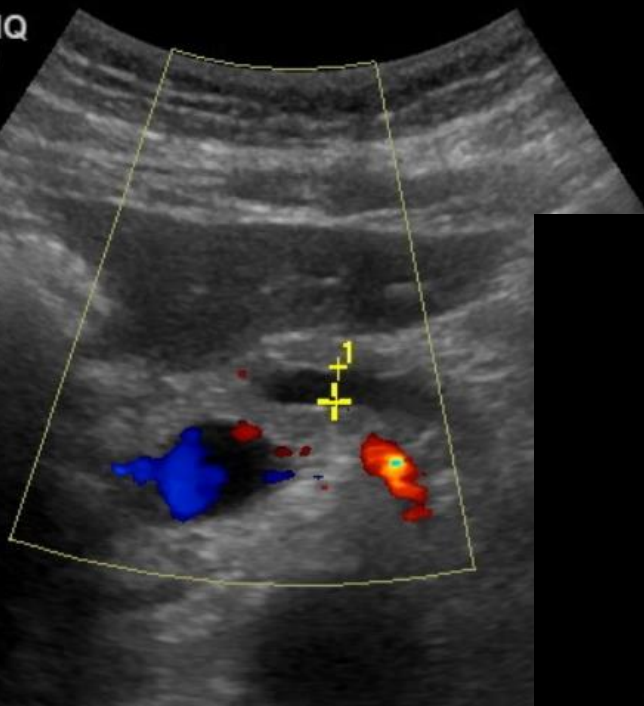
Cancer pancreas



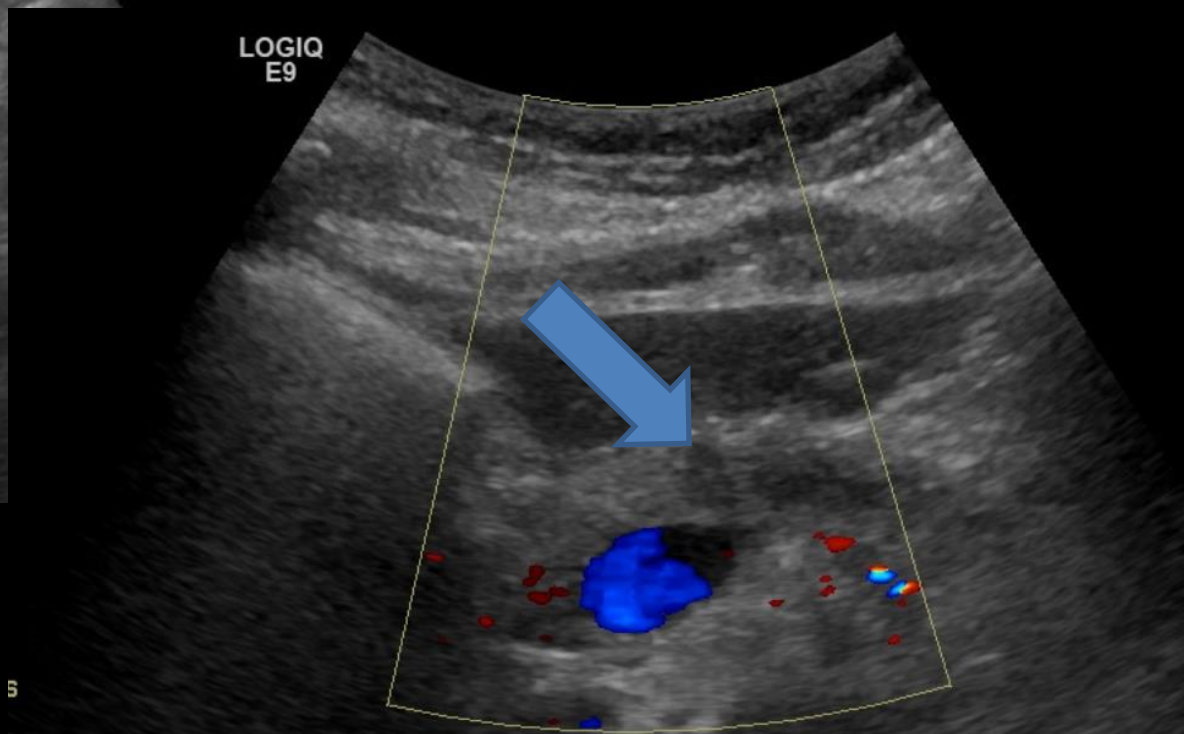
Tumor i caput pancreatis med dilaterte intrahepatiske galleveier (Bilde: Engjom)

Cancer pancreas?

LOGIQ
E9

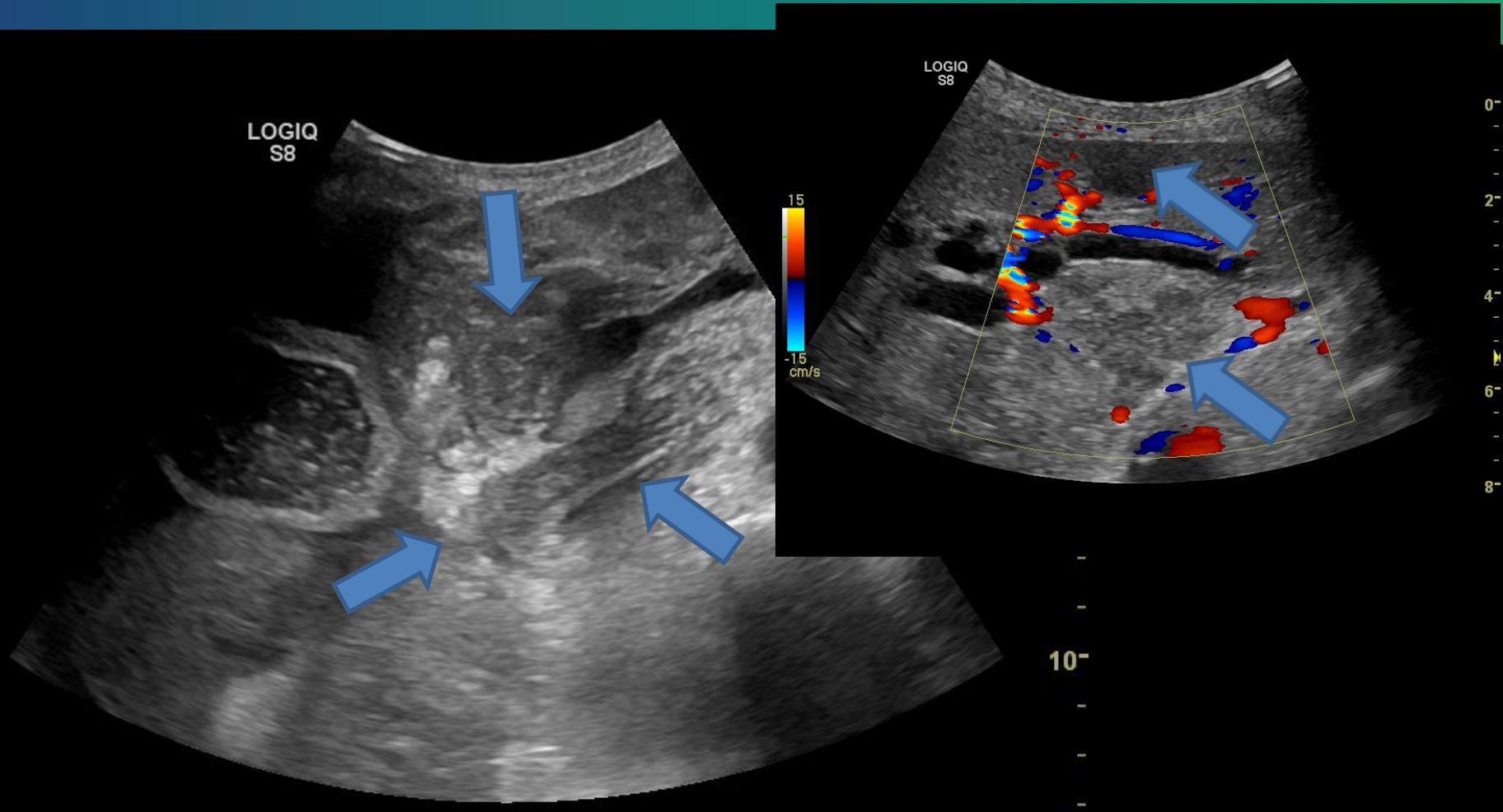


LOGIQ
E9



Betydelig dilatert pankreasgang med brå avslutning (Bilde: Engjom)
Er det noe i enden av gangen?

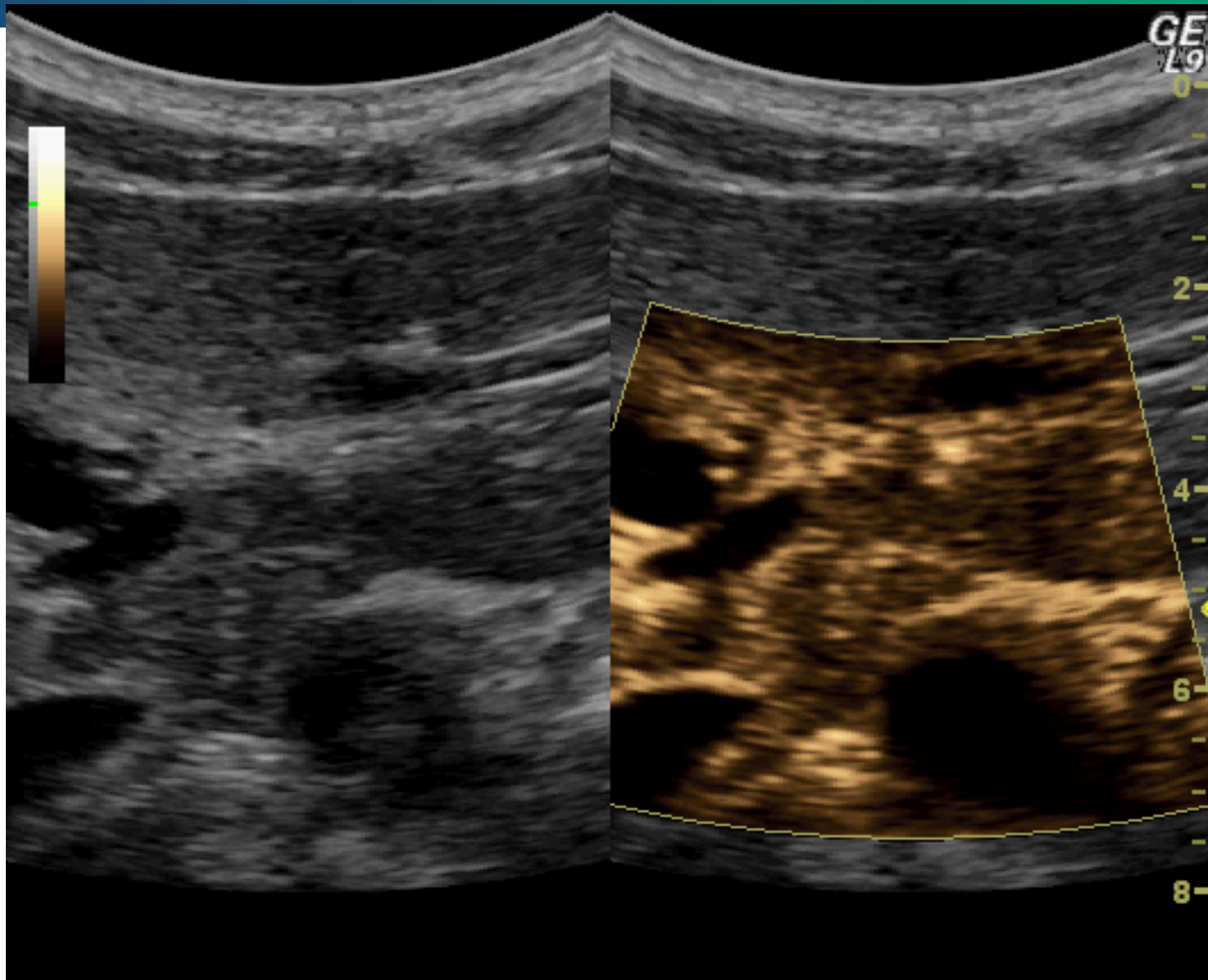
Cancer pancreas- store tumores



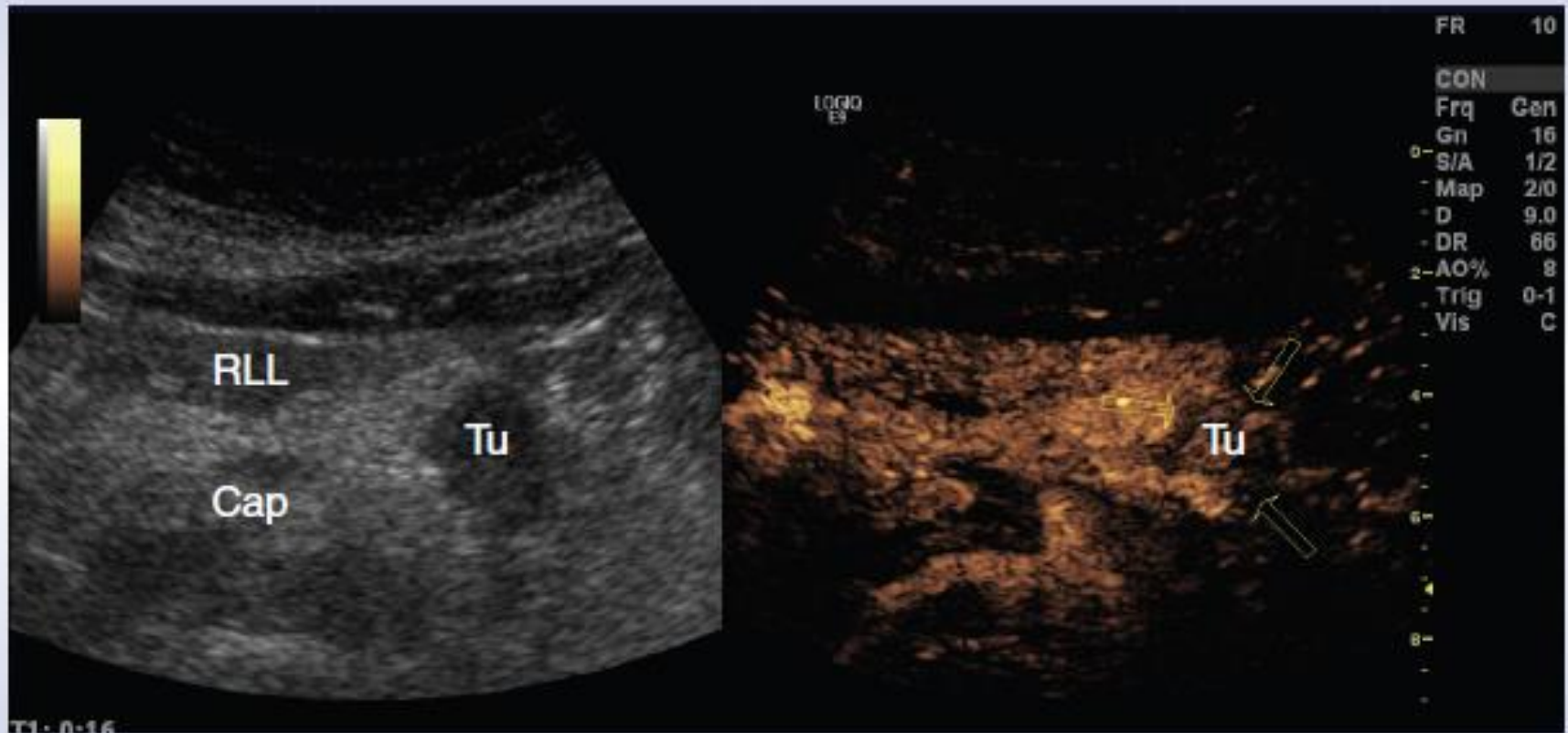
Stor tumor i caput pancreatis med dilaterte intrahepatiske galleveier og to levermetastaser (Bilde: Engjom)



Nytte av kontrast



Kontrastultralalyd



- Normal pankreas perfunderes raskt i arteriell fase.
- Maligne tumores i pankreas har manglende fylling eller tidlig utvasking allerede i løpet av første 30 sekunder.
- Kan skille malign tumor fra inflammatorisk lesjon eller neuroendokrin tumor.

Nytte av ultralyd ved pankreascancer

- Ultralyd har god accuracy:
 - Sens 88,6 (På linje med CT)
 - Uerfaren operatør, dårlig innsyn, små tumores, spesielt i papilleområdet reduserer verdi.
- Nytte i preoperativ vurdering:
 - Dårligere enn CT for å vurdere resektabilitet
 - Lik CT: AMS, VMS, TC, levermetastaser:
 - Dårligere enn CT: Portvener og leverarterie
- US FNA har god accuracy, som EUS FNA

- Karlson & Al. Abdominal US for diagnosis of pancreatic tumor: prospective cohort analysis. Radiology 1999 Oct;213(1):107-11
- Minniti S& AL. Sonography versus helical CT in identification and staging of pancreatic ductal adenocarcinoma. J Clin Ultrasound 2003 May;31(4):175-82.
- D'Onofrio & AL. Ultrasound-guided percutaneous fine-needle aspiration of solid pancreatic neoplasms: 10-year experience with more than 2,000 cases and a review of the literature. Eur Radiol 2015 Sep 16.

Cystiske pankreaslesjoner

Box 1 Classification of pancreatic cystic lesions (PCLs)

Non-neoplastic cysts

Pseudocyst

Simple or congenital cyst

Retention cyst

Neoplastic cysts [pancreatic cystic neoplasms (PCNs)]

Mucinous cystic lesions

Intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN)

Mucinous cystic neoplasm (MCN)

Non-Mucinous cystic neoplastic lesions

Serous cystic neoplasm (SCN)

Solid-pseudopapillary neoplasm (SPN)

Cystic neuroendocrine neoplasm

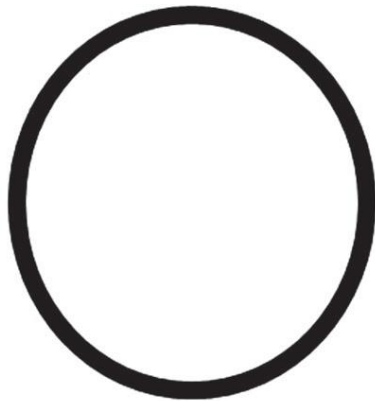
Acinar-cell cystic neoplasm

Other neoplastic lesions

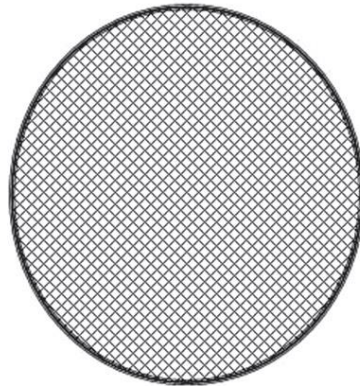
Ductal adenocarcinoma with cystic degeneration

- Oppdages ofte tilfeldig på ultralyd eller CT
 - Prev : 1,2-19%
 - 80% non-neoplastisk
 - Økende neoplasi med alder
- Serøse vs mucinøse.

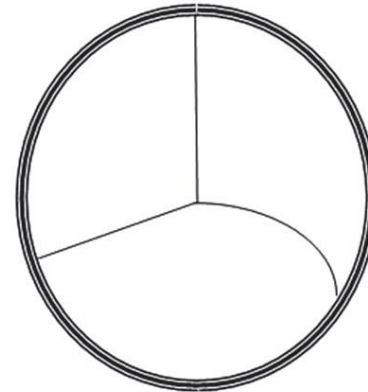
Cystiske pankreaslesjoner



Pseudocyste



Serøs cystisk
neoplasme



Mucinøs
cystisk
neoplasme



Malign IPMN intraductal
papillary mucinous
neoplasm

Brugge. Diagnosis and management of cystic lesions of the pancreas

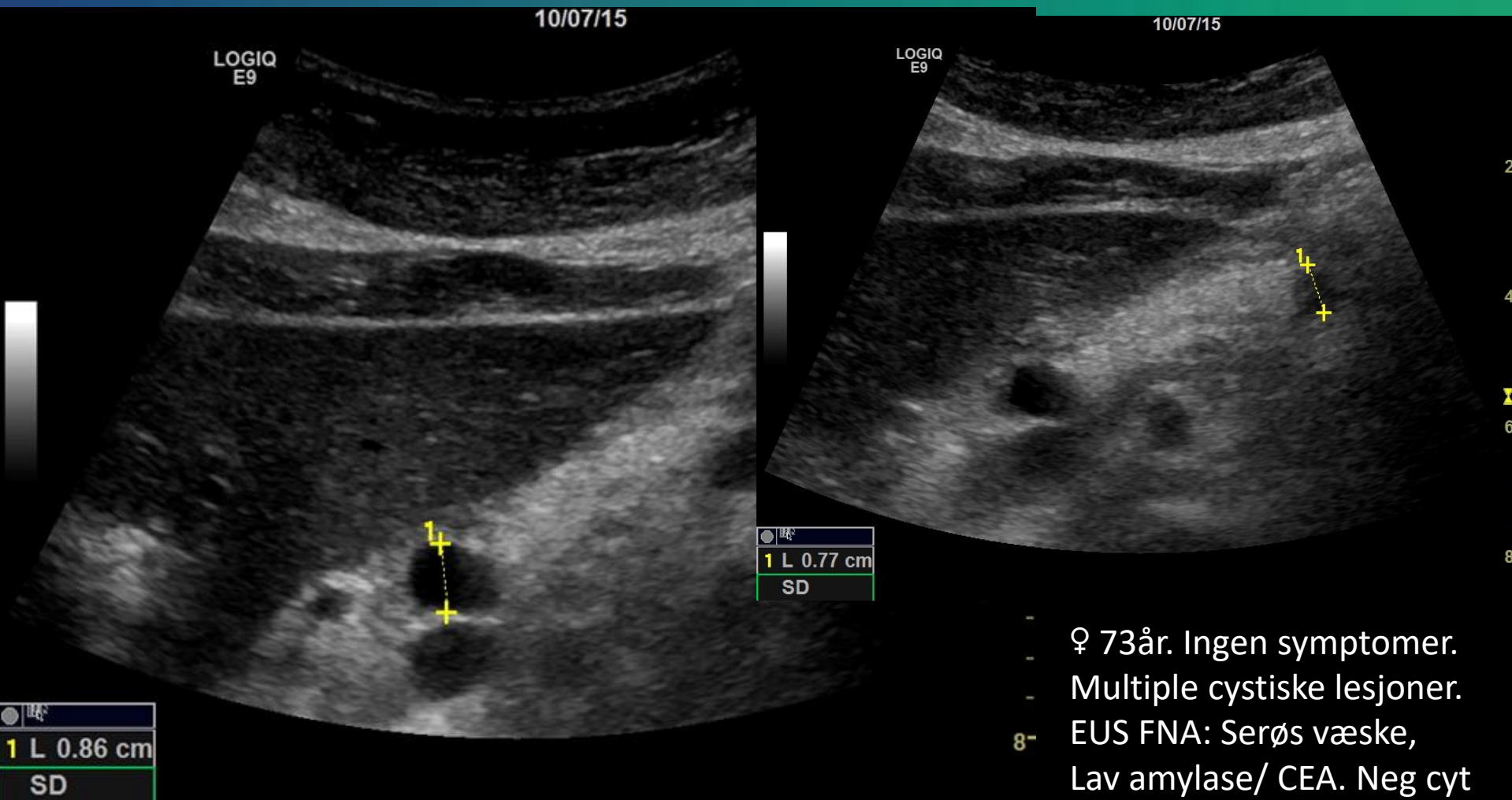
J Gastrointest Oncol. 2015 Aug; 6(4): 375–388. doi: 10.3978/j.issn.2078-6891.2015.057

Cystiske pankreaslesjoner



Mann 60år.
Kronisk pankreatitt.

Cystiske pankreaslesjoner



- ♀ 73år. Ingen symptomer.
- Multiple cystiske lesjoner.
- EUS FNA: Serøs væske,
- Lav amylase/ CEA. Neg cyt
- Diagnose: SCN

Cystiske pankreaslesjoner



Pasienten med kjent IPNM sist 3 cm under observasjon. Kommer inn i akuttmottak med kvalme, magesmerter og vekttap over tid. Litt feber og CRP 50. Cyste nå 6 cm i caput pancreatic. (Bilde: I Nordaas)

Cystiske pankreaslesjoner

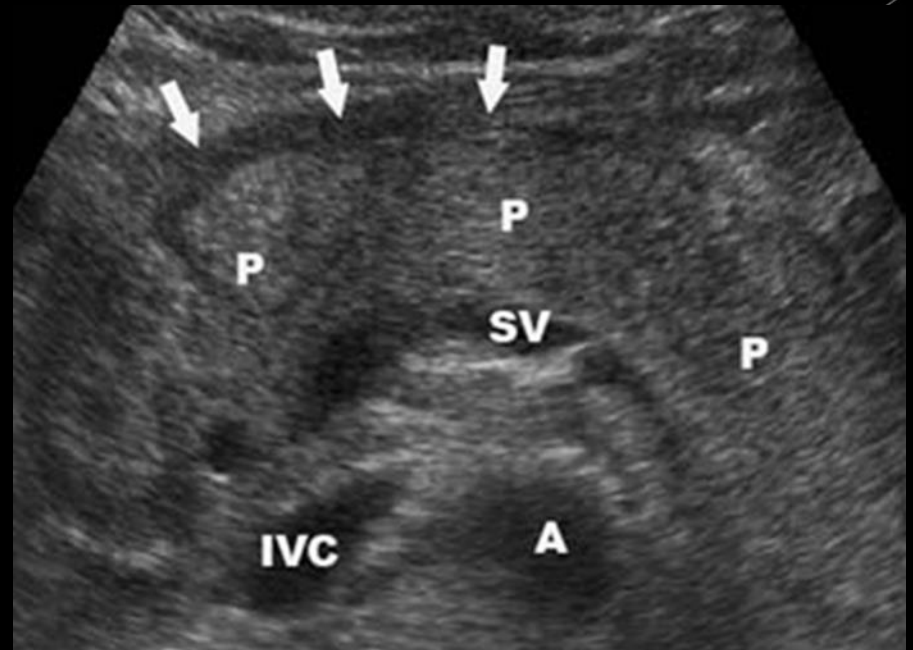
	Pseudocyst	IPMN (MD/ BD)	MCN	SCN
Patients	Alcohol abuse, hist of pancreatitis middle aged men	Middle aged and older individuals	Middle-aged women	Older women
Localization	Common in tail, varying size	Common in head, incidental and multifocal	Body and tail, incidental, single lesion	Entire pancreas, many small cysts or oligo /macrocytic
US charact.	Thick-walled, anechoic, unilocular cystic lesion	MD: Dil of MPD, hyperech nodules arising ductal wall; BD: small-cluster grapelike dilations , mural nodule	Macrocytic lesion few septations. Sometimes focal, peripheral, calcification, no ductal dilation.	Multiple, small, cystic areas. Honeycomb. Sometimes central fibrosis or calcification
Cyt/ biokj	Thin, clear/ brown, non-muc., CEA low, amyl/lipase high.	Thick mucus, CEA usually high, amylase may be high	Thick mucus, CEA concentration usually high	Clear and thin, CEA and amylase very low
Mal pot	No	MD: Ca 60%. BD ca 25% i resected, 2-3% årlig risk.	Ca 30%	Rare. Obs >4cm/ growing

Ultralyd ved Akutt pankreatitt

- God innledende undersøkelse, men klare begrensninger gjør supplerende CT nødvendig
 - Smerte og distendert colon gir hemmet innsyn.
- Fordeler
 - Bedside, monitorering for komplikasjoner.
 - God fremstilling av galleveier/ gangobstruksjon/ konkrementer.
 - Veilede for intervensjoner.
 - CEUS for inflammatoriske masser vs nekroser.

Akutt pankreatitt

- Tidlig fase: Initialt intra- og peripankreatisk ødem
 - Subtile funn/ normalt
 - Forstørret pankreas
 - Utvisket grense
 - Heterogent vev (nekrose)
 - Dilatert gang/ koledochus
 - Oppklaringer rundt pankreas
 - Konkremitter/ gallestener



Akutfase; svullen pankreas, peripankr. ødem

Fokal akutt pankreatitt

- Fokale pankreatitter kan se ut som cancer



Haukeland
20/02/19 14:28:25

ADM

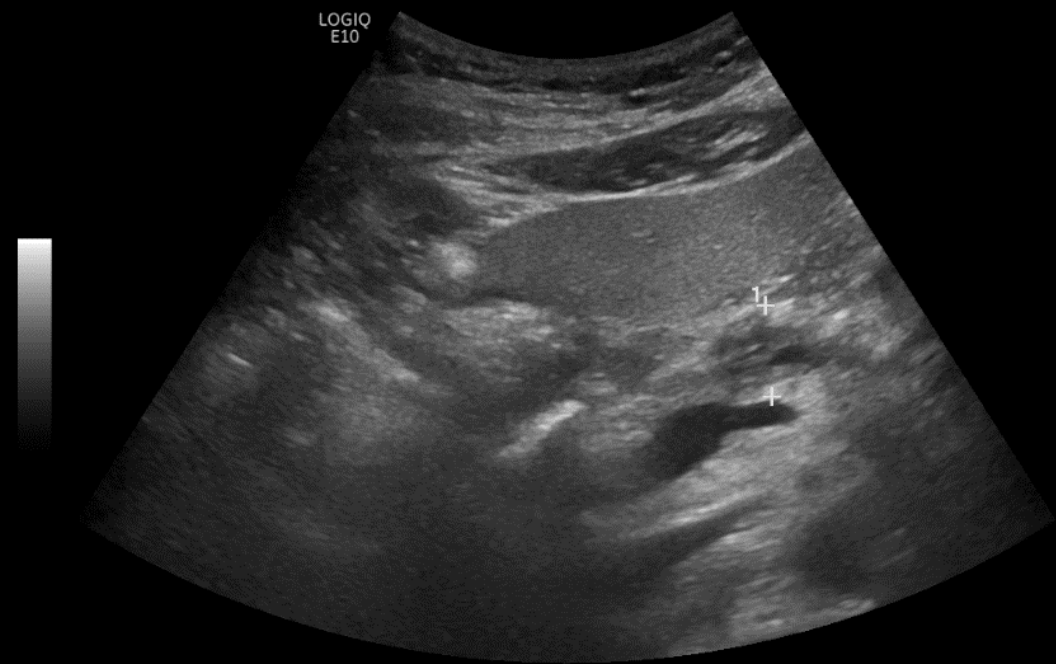
MI 1.4

TIs 1.1

C1-6

Abdomen

FR



1 L 1.66 cm

Fokal pankreatitt, dilatert og ødematøs gang

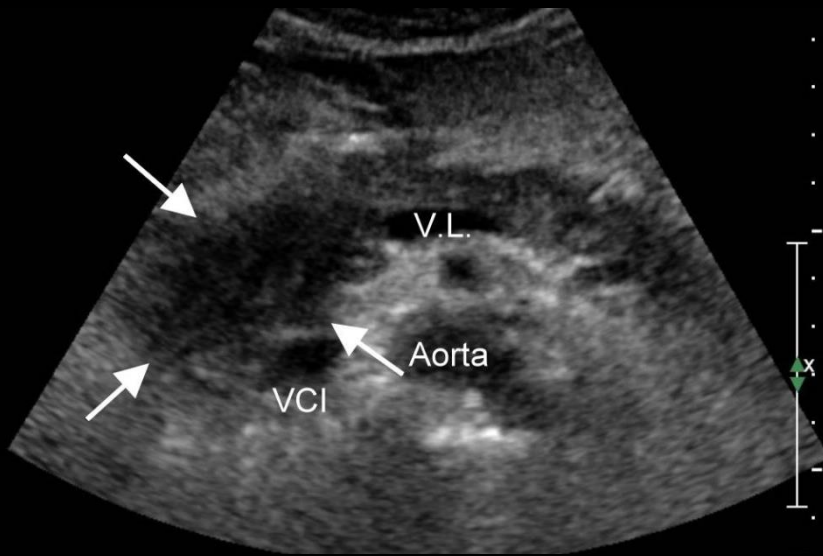
Akutt pankreatitt

- **Senere komplikasjoner**
 - Pseudocyster
 - innkapsl peripankr væske
 - Nekroser
 - Pseudoaneurismer
 - Portospleniske tromboser
 - Blødninger
 - Abscesser
 - Ascites/ pleuravæske

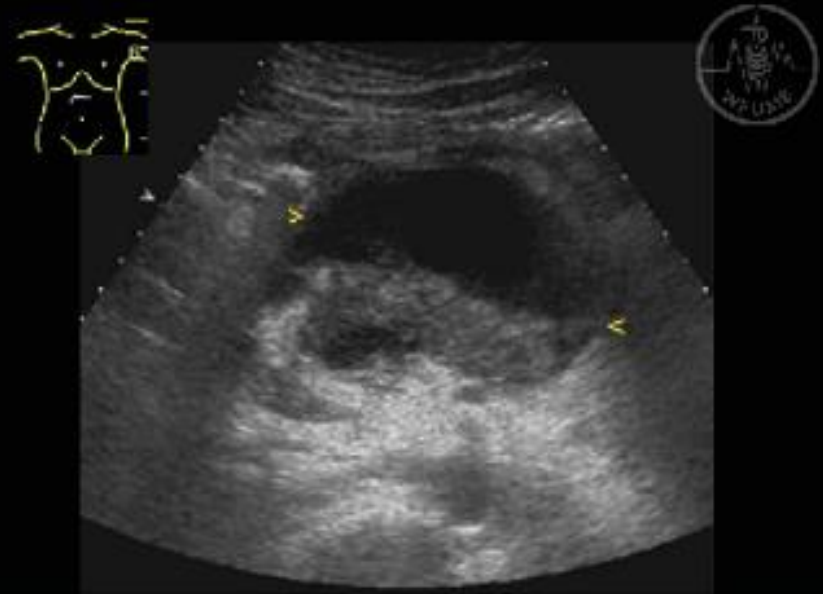


Komplikasjoner til akutt pancreatitt

Pseudocyster/ Abscess



Walled off necrose



(www.sonographiebilder.de)

Bilde: WFUMB

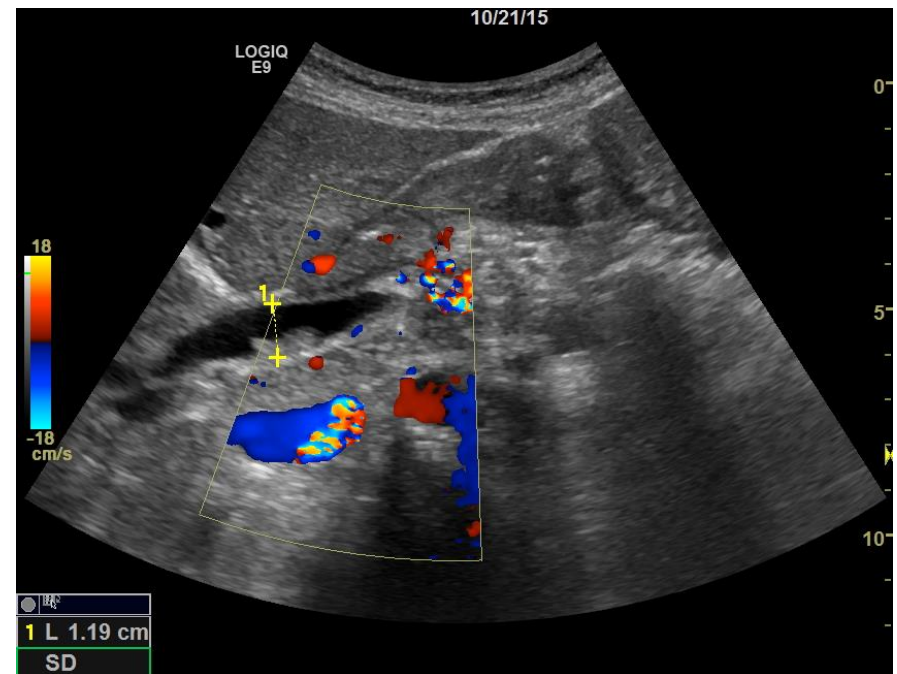
Komplikasjoner til akutt pankreatitt

Miltvaricer ved miltvenetrombose



Miltvaricer. www.sean-duffy-art.com

Konkrementer/ Kron. pankreatitt



Dilatert koledochus med konkrement.
Kalk i pankreas, Twinkling artefact.
Bilde: Engjom



Ultralyd ved kronisk pankreatitt



- Ekstern ultralyd
 - Kan gi diagnosen
 - Nyttig for å følge forandringer hos pasienter med kjent kronisk pankreatitt.
- CT mest brukte modalitet
 - Begrensninger for små forandringer i gang og parenchym
- MR kan vise tidlige forandringer
- Endoskopisk ultralyd er gullstandard, men invasiv



Kronisk pankreatitt



Table 1. Correspondence between characteristics in standard endoscopic ultrasonography and pathologic findings in chronic pancreatitis.

Standard EUS	Pathologic findings
Parenchymal criteria	
Hyperechoic foci	Small calcifications
Hyperechoic strands	Fibrosis
Lobularity	Edema or fibrosis
Cysts	Pseudocysts
Calcifications	Calcifications
Ductal criteria	
MPD dilatation	MPD dilatation
MPD irregularity	MPD irregular
Hyperechoic MPD walls	Ductal fibrosis or edema
Visible side branches	Dilated secondary branches

EUS: Endoscopic ultrasonography; MPD: Main pancreatic duct.

Figur: T Engjom/ K Toverud

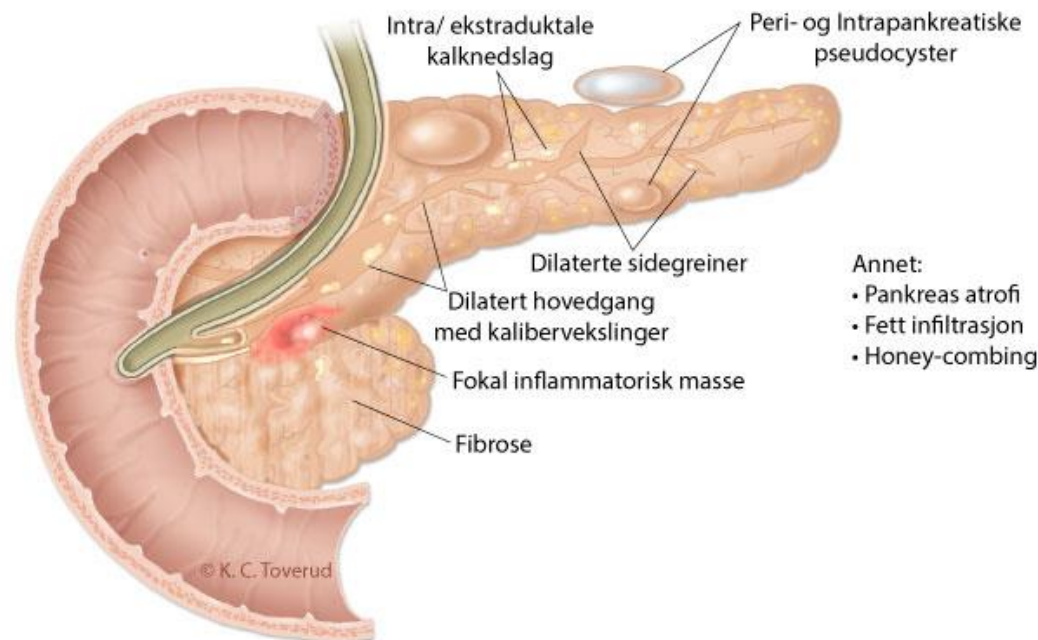




Table 2. Rosemont consensus definition.

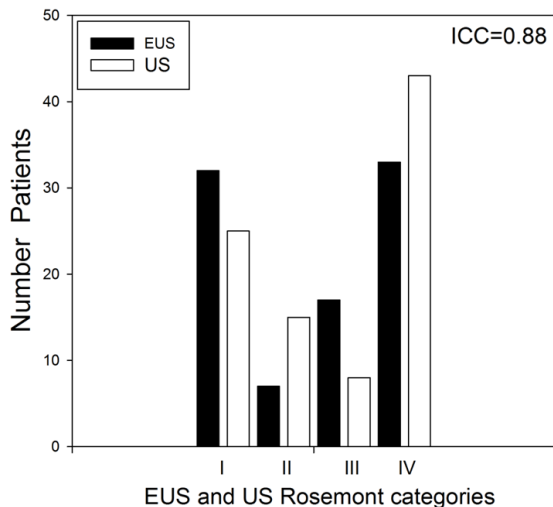
Rank	Features	Definition	Diagnostic findings	Location
<i>Parenchymal features</i>				
1	Major A	Hyperechoic foci with shadowing	Echogenic structures ≥ 2 mm in length and width that shadow	Body and tail only
2	Major B	Lobularity with honeycombing	Well circumscribed, ≥ 5 mm structures with enhancing rims and relatively echo-poor centers, with ≥ 3 lobules	Body and tail only
	Minor	Lobularity with honeycombing	Well circumscribed, ≥ 5 mm structures with enhancing rims and relatively echo-poor centers, with noncontiguous lobules	Body and tail only
3	Minor	Hyperechoic foci without shadowing	Echogenic structures ≥ 2 mm in length and width with no shadowing	Body and tail only
4	Minor	Cysts	Anechoic, rounded/elliptical structures with or without septations	Head, body and tail only
5	Minor	Stranding	Hyperechoic lines ≥ 3 mm in length in at least two different directions with respect to the imaged plane	Body and tail only
<i>Ductal features</i>				
1	Major A	MPD calculi	Echogenic structures within the MPD with acoustic shadowing	Head, body and tail only
2	Minor	Irregularity of MPD contour	Uneven or irregular outline and ectatic course	Body and tail only
3	Minor	Dilated side branches	Three or more tubular anechoic structures each measuring ≥ 1 mm in width, budding from MPD	Body and tail only
4	Minor	MPD dilation	≥ 3.5 mm in body or >1.5 mm in tail	Body and tail only
5	Minor	Hyperechoic duct margin	Echogenic, distinct structure greater than 50% of the entire MPD	Body and tail only

MPD: Main pancreatic duct.



US vs EUS Accuracy

Agreement for Rosemont categories



ROC- Diagnostic accuracy of US

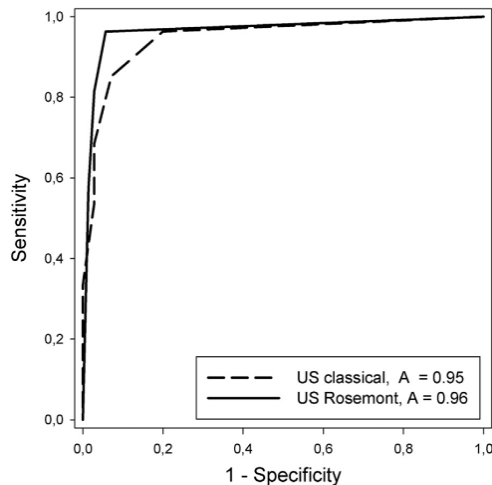


Table 4. Accuracy of unweighted (classic) and Rosemont scores for the diagnosis of chronic pancreatitis

US scores	Sensitivity	Specificity	Cutoff	Accuracy
Classical score	0.69 (0.54–0.80)*	0.97 (0.90–1)	≥ 3	0.95 (0.91–0.99)
Rosemont score	0.81 (0.69–0.91)	0.97 (0.90–1)	≤ 2	0.97 (0.93–1)

* Median (95% confidence interval).



Calcifikasjoner

- Ekstern UL har god sens. for kalk i pankreas
 - Bør ha en viss mengde og størrelse for å tolkes.
 - Forsiktighet ved dårlig innsyn. Lett å overtolke.
 - «Twinkling artefacts» på doppler



«Twinkling».
Bilde Engjom



10/21/15
LOGIQ E9
04/22/15



Kalk i gang og vev ved KP



Calcifikasjoner



5mHz

Tydeligere skygger på lavfrekvent
ekstern ultralyd enn på
høyfrekvent EUS

12mHz



0
-
- 2
-
- 4
-
- 6



Calcifikasjoner

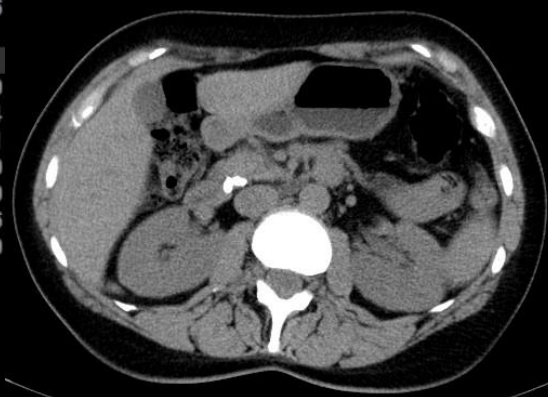
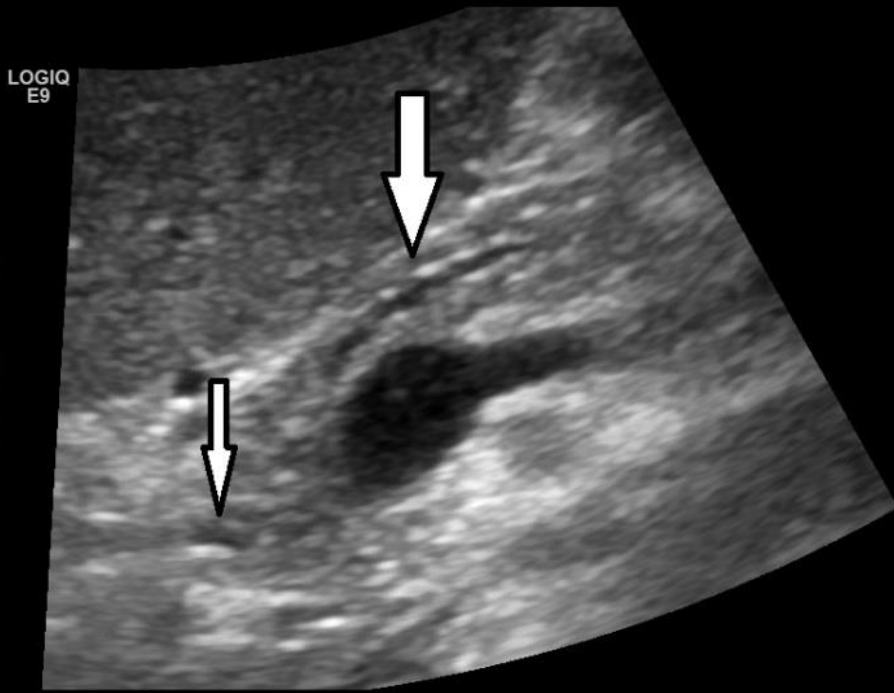


Ekstern ultralyd kan påvise konkrementer i dilatert gang

Haukeland US NSGU
21/11/13 09:53:45 ADM

MI 1.1	Tls 1.9	C1-5
Abdomen		

FR	26
CHI	
Frq	4.0
Gn	64
-S/A	1/1
Map	F/0
-D	11.0
DR	66
4-AO%	100



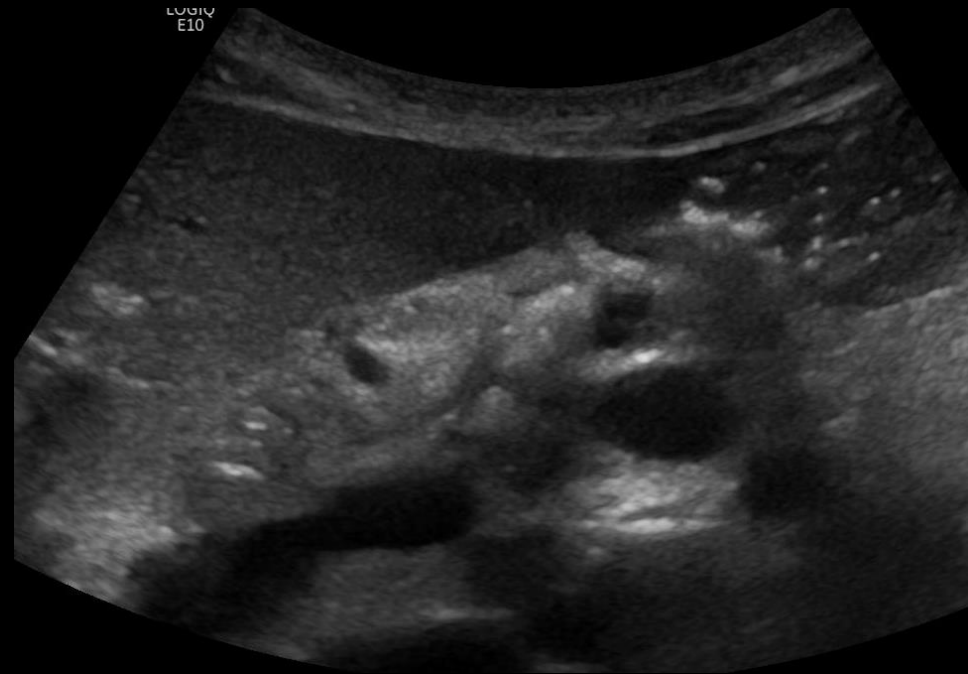
Bilde: Engjom



Calcifikasjoner



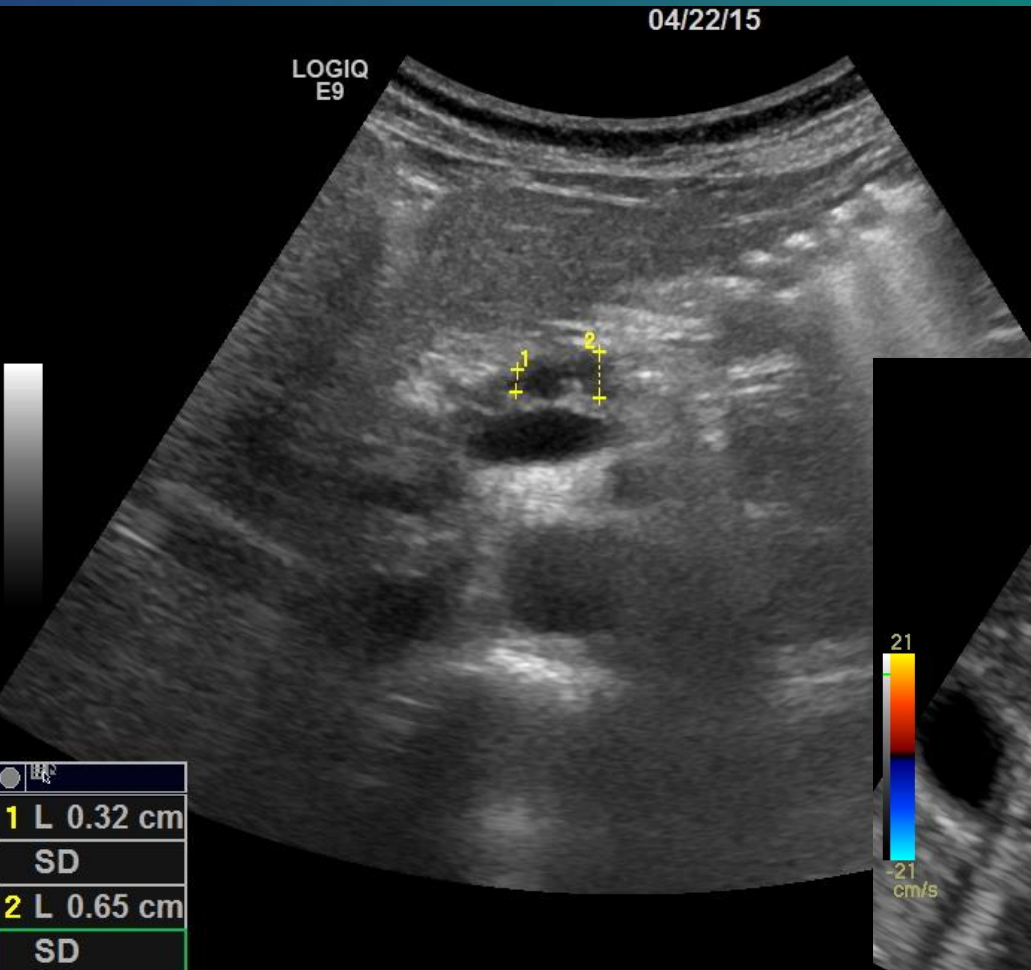
Store konkreenter kan skygge for pankreasparenchymet



Bilde: Engjom

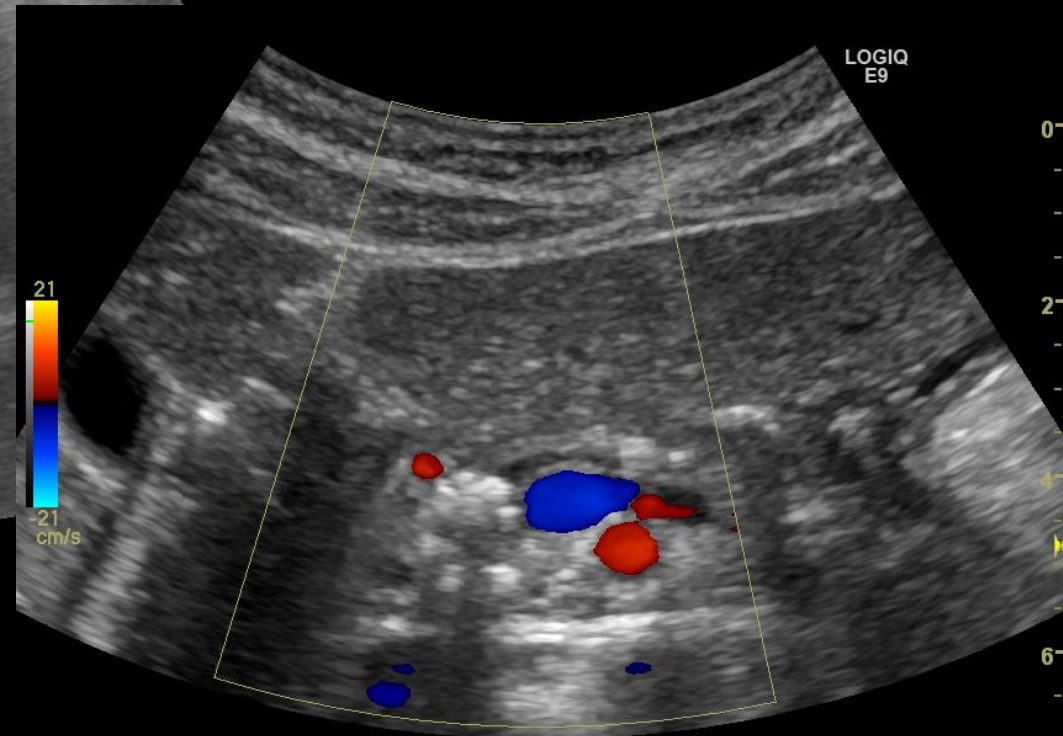


Pankreas gangforandringer



Definisjoner varierer:

- 3-2-1?
- Body >3,5, tail >1,5



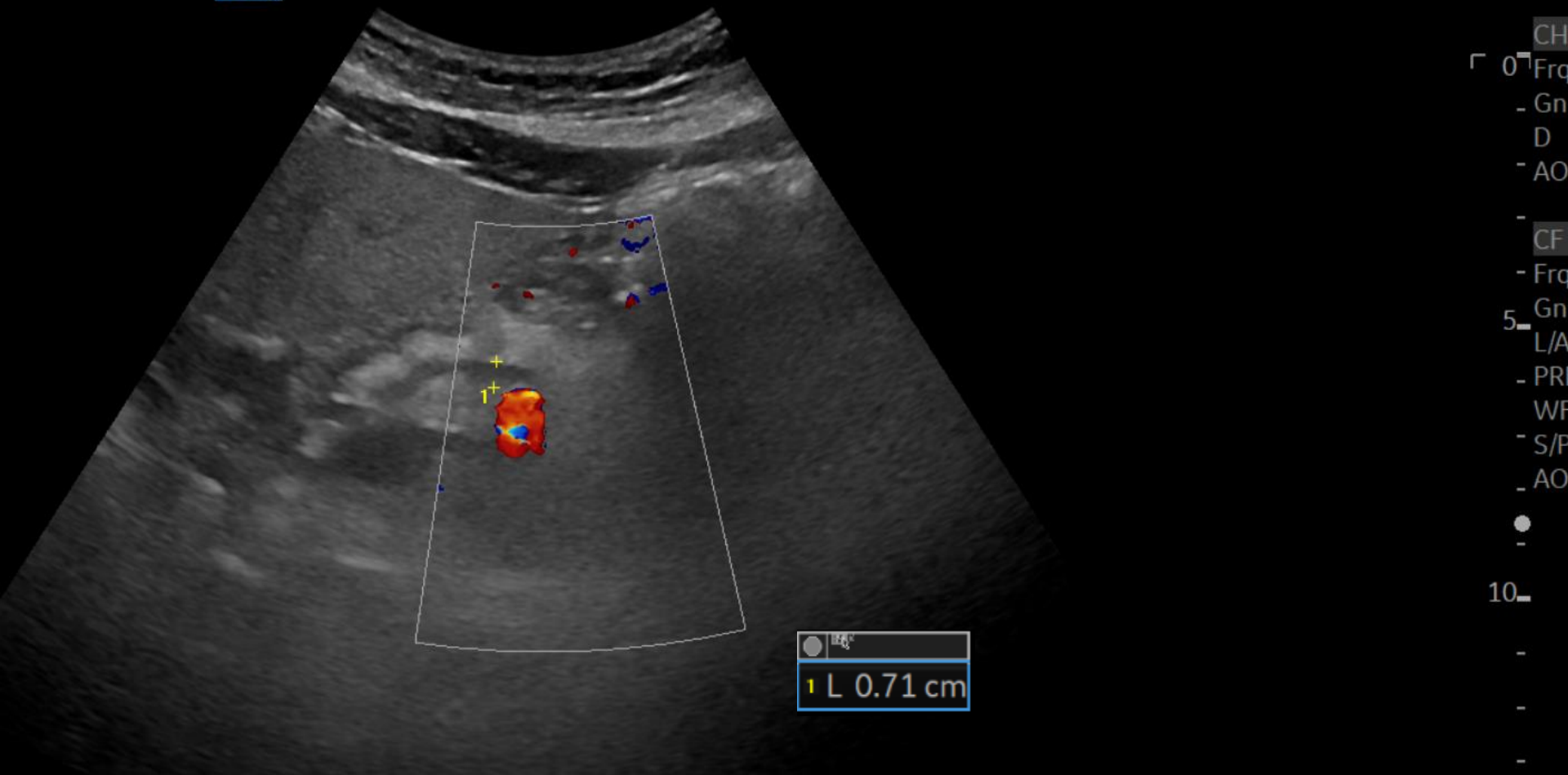
Kalibervariasjoner og dilatert gang: Bilde: Engjom



Pankreas gangforandringer



LOGIQ



Caliber variations and dilated duct in fatty pancreas, hereditary pancreatitis. Image: Engjom

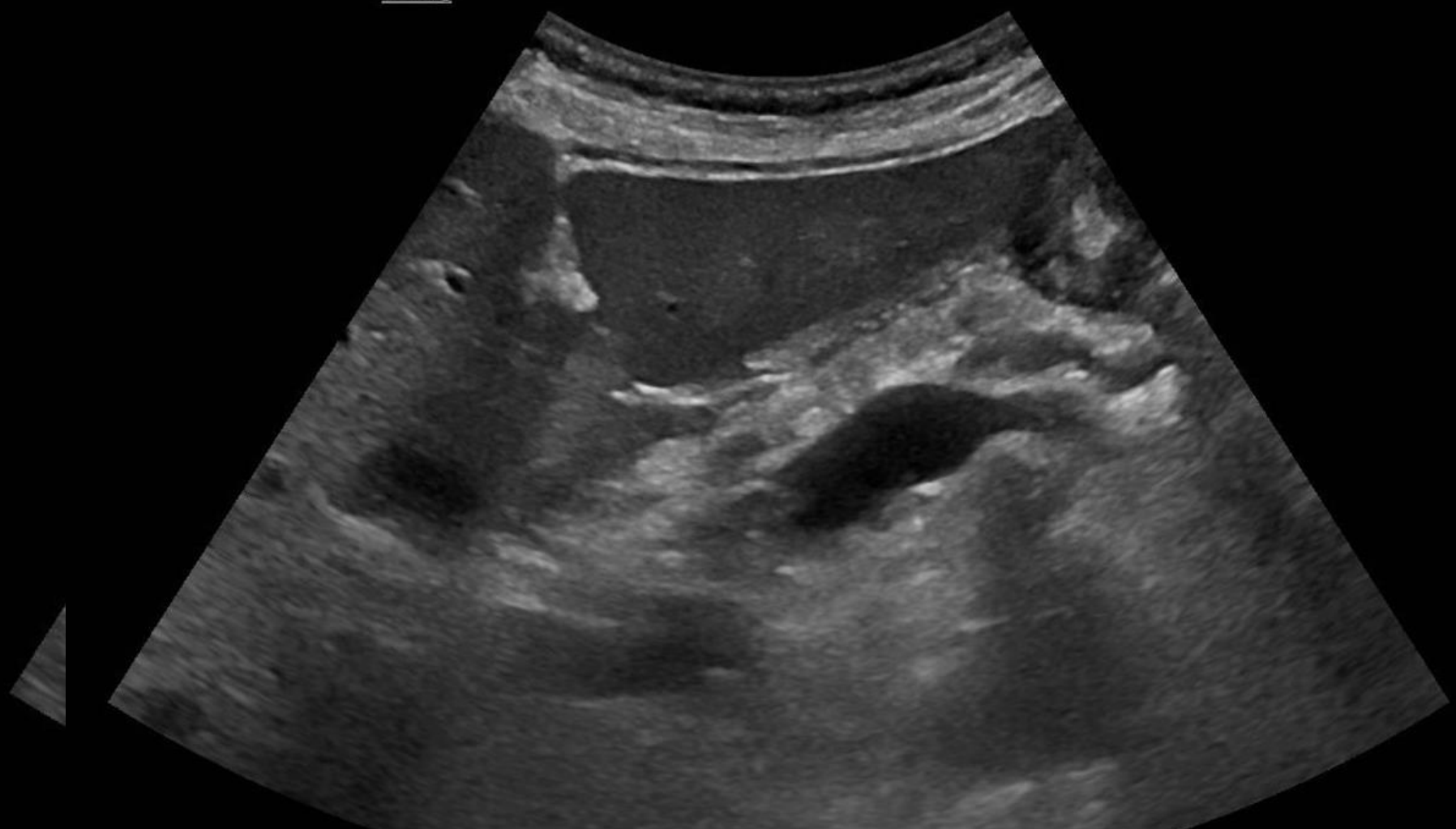


Pankreas gangforandringer



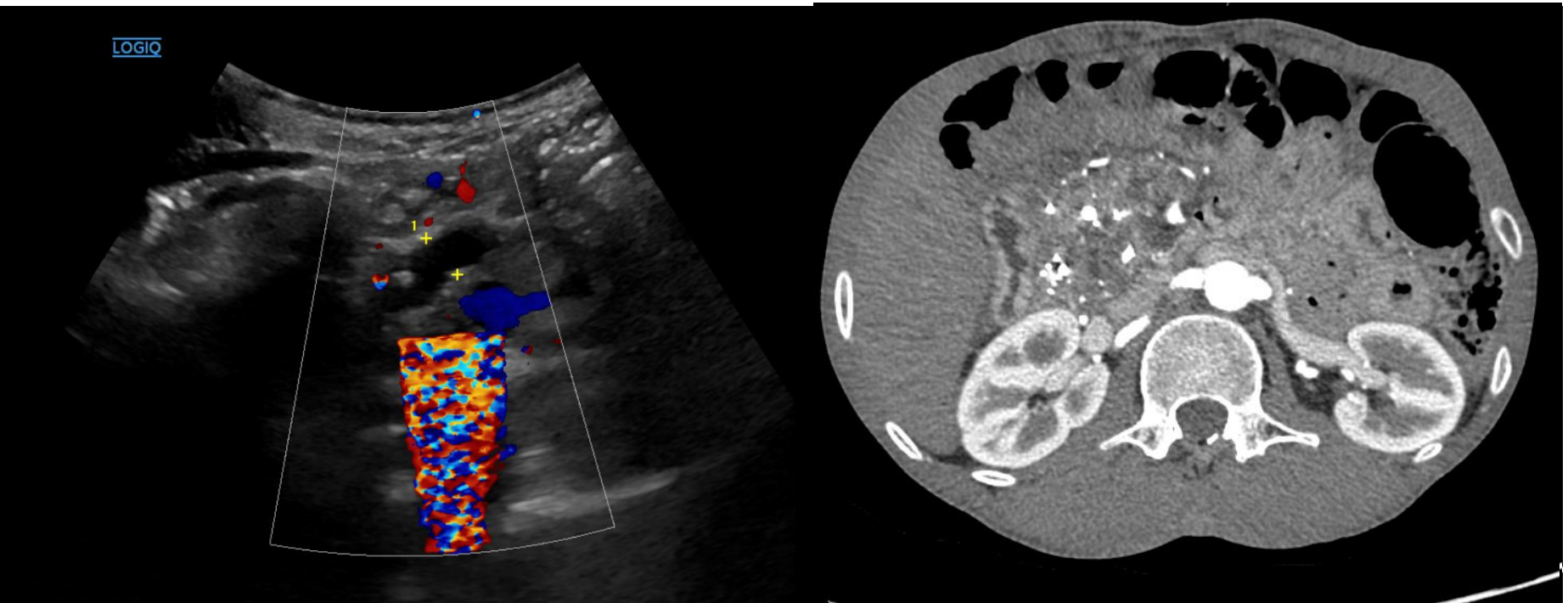
LOGIQ

LOGIQ





Pankreas gangforandringer



Male 60. Alcoholic chronic pancreatitis in 10 years. No pain after stopped drinking. Not diabetes. FE 24. Obstructed and severely dilated PD. But what should we intervene? Image: Engjom

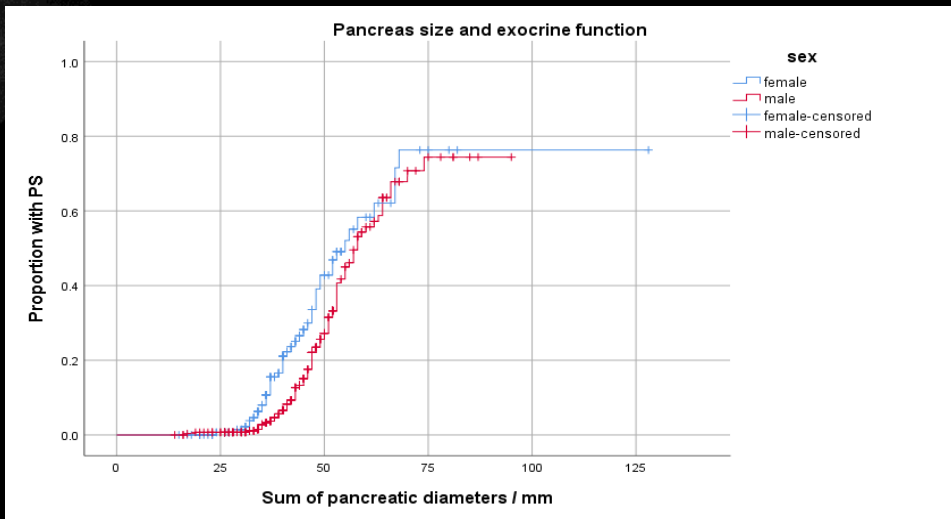


Pankreas atrofi



Relativt begrep

- Ved ultralyd kan en sammenligne utvikling over tid.
- Etablert cutoff finnes ikke
- Kvinner har mindre pankreas enn menn



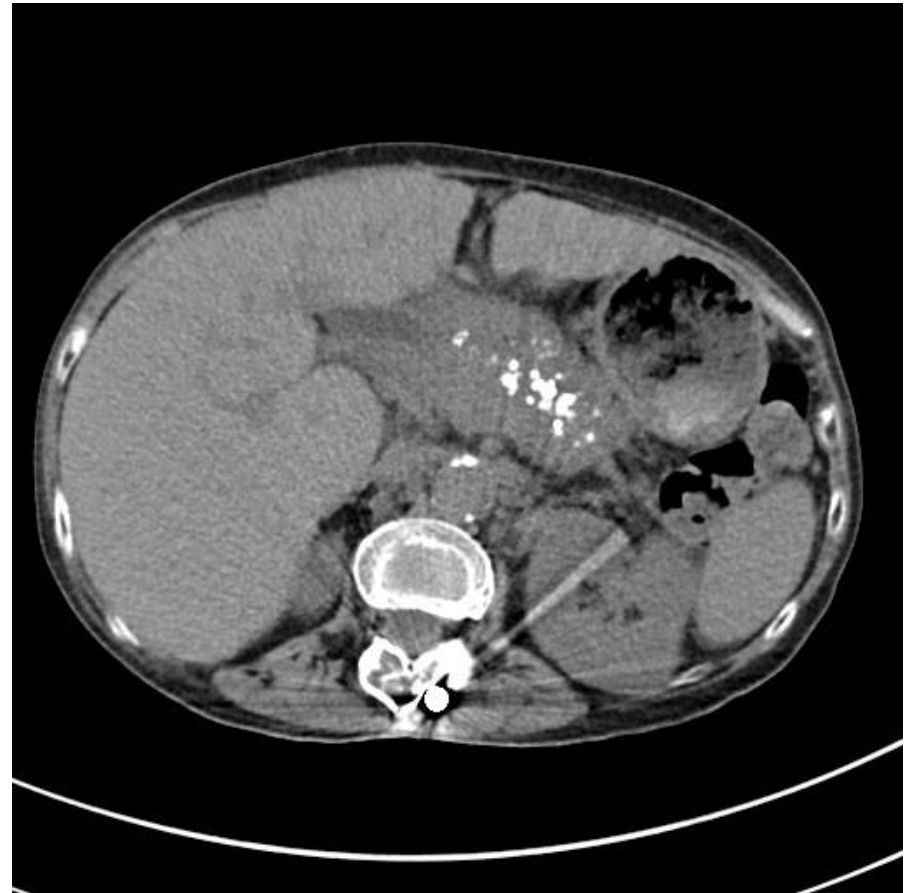
Atrofisk pankreas etter ca 10 år med residiverende pankreatitter. Figure: Engjom/ Nordaas, unpublished



Hver modalitet har sin styrke

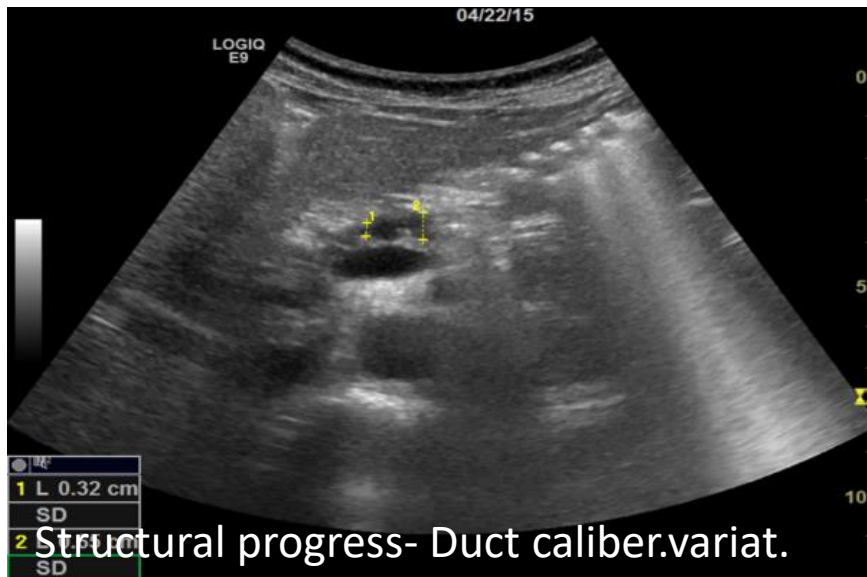
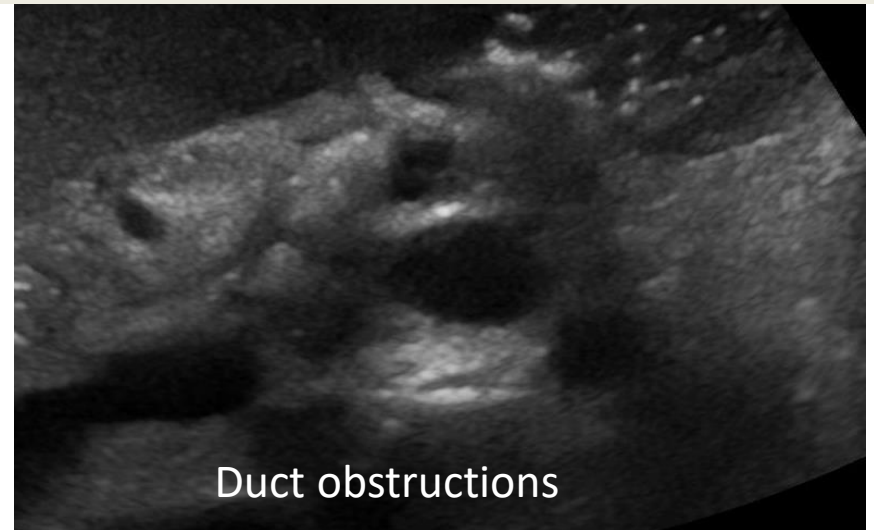


- CT gullstandard for kalk og cyster.
- EUS/MR gullstandard for tidlige forandringer
- Ultralyd god i oppfølging
 - Oppdage pseudocyster
 - Gangdilatasjoner



Hva ser vi etter i KP oppfølging:

“Decision-close imaging”



Images: From the pancreas clinic; Engjom



Konklusjon

- Ekstern ultralyd pankreas er bedre enn sitt rykte.
 - Nyttig som førstelinjeundersøkelse og (?) som ledd i operabilitetsvurdering for pankreascancer.
 - Nyttig vurdering og oppfølging av akutte og kroniske pankreatitter
 - “Kan gjentas ofte- kan ikke gjentas for ofte....”
 - Men:
 - Operatørvhengig
 - Pasientavhengig