

# Rinnaimplantaadid

Džessika Teiman  
I aasta radiologia arst-resident

# Sissejuhatus

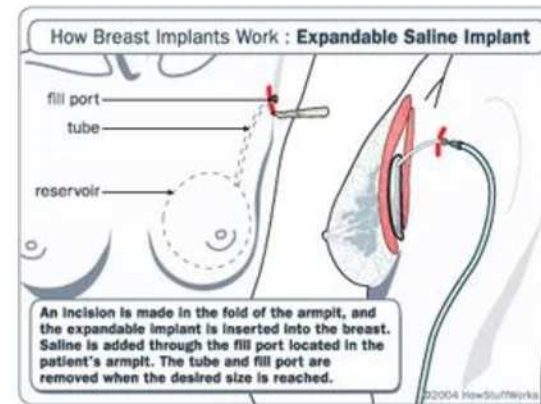
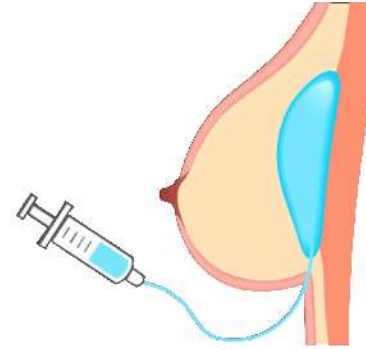
- ~80% rinnaimplantaatidest on pandud ilukirurgilisel eesmärgil (rindade suurendamine), ~20% rindade rekonstruktsiooniks pärast mastektomiat.
- Rinnaimplantaadis on silikoonkest ning silikoonist või füsioloogilisest lahusest sisaldis.
- Implantaat võib olla kas ümar või tilgakujuline, ühe või kahe kestaga, selle pind võib olla sile või tekstuurne.
- Ühe kestaga - implantaadis on silikoonkest ning kas silikoonist või füsioloogilisest lahusest sisaldis.
- Kahe kestaga:
  - Silikoongeeliga täidetud seesmine silikoonkest ja füsioloogilise lahusega täidetud välimine silikoonkest
  - Ekspander/rinnaimplantaat - füsioloogilise lahusega täidetud seesmine silikoonkest ja silikoongeeliga täidetud välimine silikoonkest



Kombineeritud geeltäidisega/füsioloogilise lahusega täidetud rinnaimplantaat

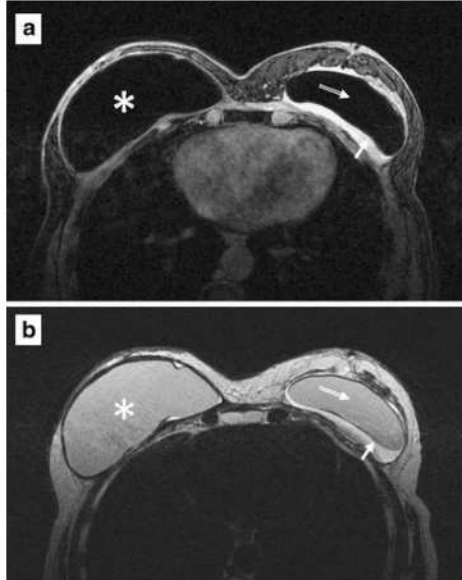
# Sissejuhatus

- Ekspander/rinnaimplantaadi kasutatakse mastektomia ajal (ka pärast seda nt kui kiiritus/keemiaravi lõppenud), soovil suurendada rindu vähe märgatavalt (selleks, et teised ei märgaks, et operatsioon on tehtud) või siis kui patsient pole kindel, et on kohe rahul rinna suurendamise lõpliku tulemusega.
- Ekspander/rinnaimplantaat täidab nii koeekspandri kui ka rinnaimplantaadi ülesannet. Seda suurendatakse aegamööda (kuni kuue kuu jooksul), lisades implantaati füsioloogilist lahust naha all paikneva täiteava kaudu, mis on ühendatud implantaadiga toru kaudu. Kui see on soovitud määral täidetud, siis täiteava ja toru eemaldatakse.

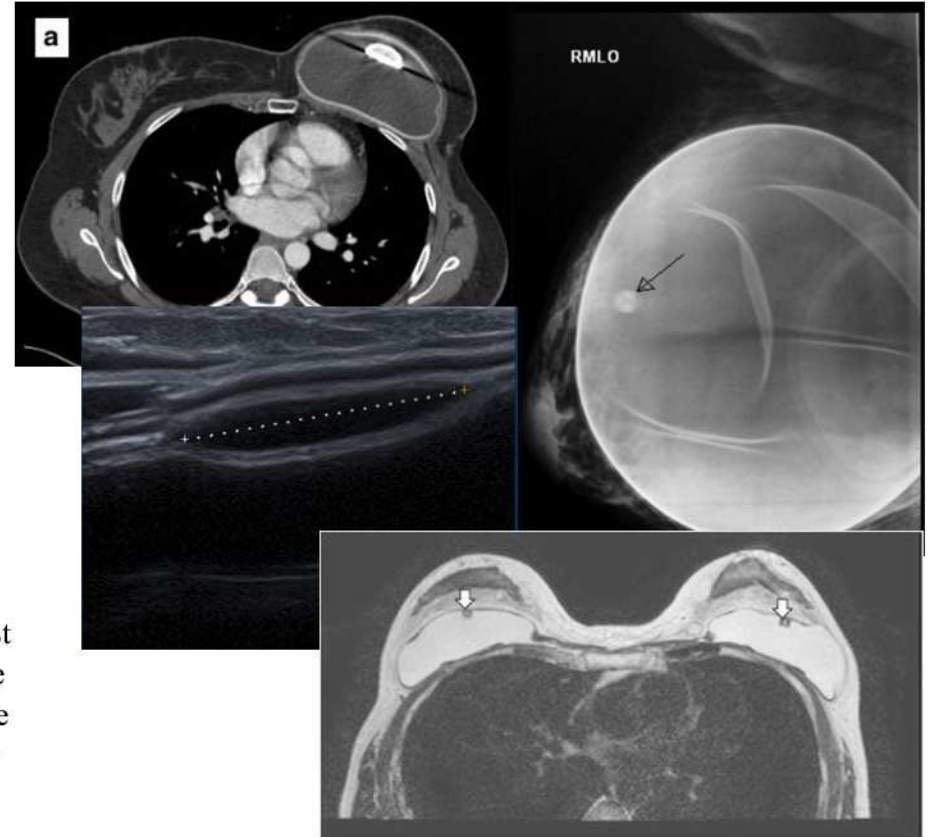


# Sissejuhatus

Ekspander/rinnaimplantaat koos täiteavaga (mis näha piltidel):



Pildil: paremas rinnas on ühe kestaga implantaat (\* silikoonist sisaldisega), vasakus rinnas kahe kestaga implantaat (ülemine nool - silikoongeeliga täidetud seesmise silikoonkest, alumine nool - füsioloogilise lahusega täidetud välimine silikoonkest) a - silikooni supressiooniga sekvents, b - T2 sekvents.



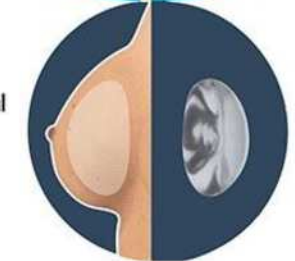
# Sissejuhatus

- Tekstuurne implantaat - implantaadi kesta pinnal on erineva suurusega väikesed terad. Sellist tekstuuri on puudutamisel tunda ja see sarnaneb peene liivapaberiga. Seetõttu ei liigu sellist tüüpi implantaat vabalt rinnas, vaid kinnitub ühes kohas. Implantaat on täidetud sidusa silikooniga ning on saadaval nii ümara kui ka tilgakujulisena.
- Sileda pinnaga implantaat - pehmem, loomulikum, saadaval ainult ümara kujuga, liigub vabalt rinnas.
- *Gummy bear* implantaat - tilgakujuline, säilitab oma kuju isegi siis, kui implantaadi kest on rebenenud; implantaat on sidusa geeltäidisega, seega on ka katsudes tihedam.

Gummy Bear Implant

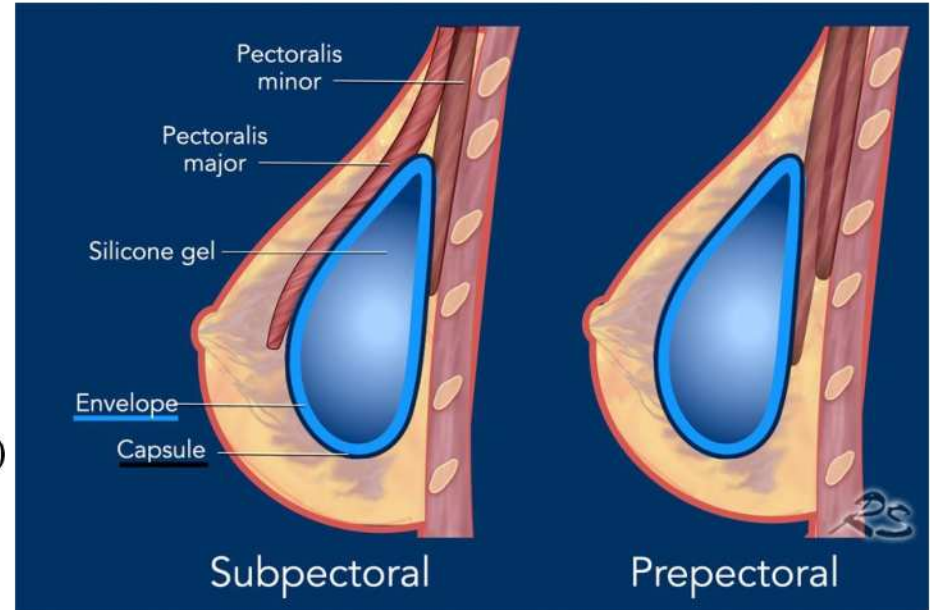


Traditional Silicone Implant



# Sissejuhatus

- Kõik rinna implantaadid mõne aja jooksul kapselduvad (paar nädala - mitme aasta jooksul).
- Paigaldamine:
  - M. pectoralis major'i ette (prepectoral), kuid rinna näärme koe ja fastsia taha
  - M. pectoralis major ja m. pectoralis minor vahele (subpectoral/retropectoral)



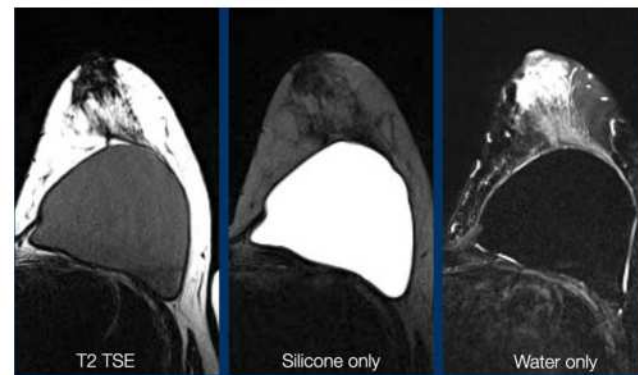
## Mammograafia

- Rinnaimplantaat võib takistada mammograafia ajal rinnavähi avastamist ning muuta mammograafia läbiviimise veidi keerulisemaks.
- Kuna mammograafia ajal avaldatakse rinnale survet, võib mõnikord implantaat protseduuri käigus rebeneda, kuid seda esineb suhteliselt harva.
- Tehnik saab vajadusel rebendite vältimiseks ja rinnakoest parima võimaliku pildi saamiseks võtta kasutusele eritehnikad, mille kasutades tuleb teha rohkem röntgenpilte. Sel juhul saavad rinnaimplantaatidega naised rohkem kiirgust.

# Rinnaimplantaadid MRT-s

- MRT on kuldseks standardiks rinnaimplantaadi terviklikkuse hindamise korral.
- Implantaadi ruptuuri hindamiseks sensitiivsus 80-90%, spetsiifilisus 90-97%.
- Kõrge ruumiline lahutusvõime ja võimalus supresseerida või tõsta silikooni/vee/rasva signaali.
- Gadoliiniumiga uuring pole vaja.
- **T2** - anatoomia ja lümfadenopaatia hindamiseks; **“silicone only”** (rasv ja vesi on supresseeritud) - implantaadi ruptuuri hindamiseks ning silikooni avastamiseks kestast väljaspool/kapsli sees; **“water only”** (rasv ja silikoon on supresseeritud) - vedelikukogumite hindamiseks implantaadi sees või ümber
- Sümptomaatilistel patsientidel pärast esialgseid uuringuid (st mammograafia, UH) on soovituslik rinnaimplantaadi rebendi diagnoosi kinnitamiseks/välistamiseks teha MRT uuringu ilma k/a-ta; asümptomaatilistel patsientidel MRT uuringut ei soovitata implantaadi rebendi skriininguks; rinnavähi tõttu teostatud mastektoomia järgselt (pt-l kellele on pandud rinnaimplantaadid) on soovitatud MRT uuring k/a-ga dünaamikas rinnanäärme parenhüümi hindamiseks.

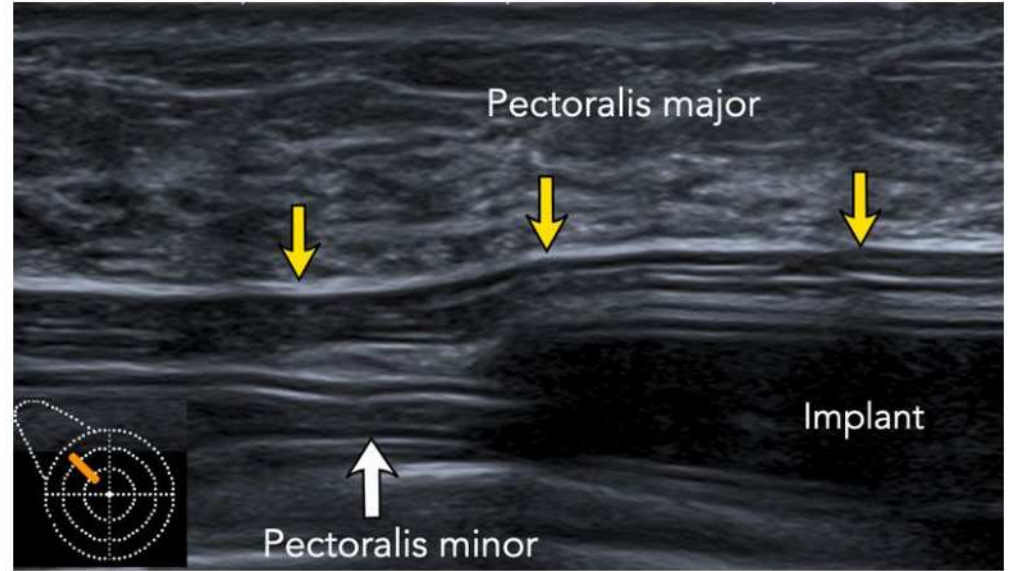
	Silicone	Fat	Water
T2 FSE	●	○	○
Silicone only T2 FS/STIR Water suppressed	○	●	●
Water only T2 FS/STIR Silicone suppressed	●	●	○





## Normileid UH-s

- Rinnaimplantaadi asukohta on kõige parem hinnata rinna ülemises lateraalses kvadrantis.
- Tuleb otsida rinnalihase asukohta rinnaimplantaadi suhtes (kas implantaat m. pectoralis major´ist eespool või m. pectoralis major´i ja minor´i vahel)
- Pildil on rinnaimplantaat rinnalihaste (m. pectoralis major ja m. pectoralis minor) vahel (subpectoral position).



# Normileid UH-s

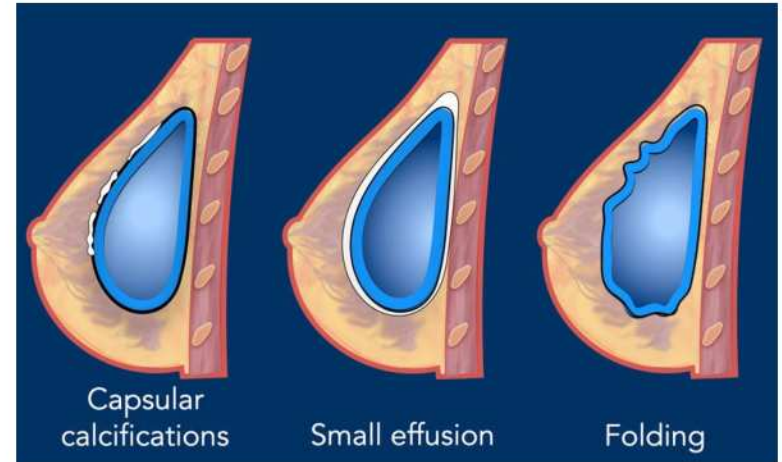
## *“Inverted oreo sign”*

- Implantaadi kest võib olla näha nagu “tagurpidine Oreo küpsis” - esimene valge joon on implantaadi kesta väliskontuur ja teine valge joon on sisekontuur, mis on implantaadi kesta ja silikoongeeli/füsioloogilise lahuse vahel (pildil kollane nool)
- Kapsli on näha valge joonena kestast anterioorsel (pildil valge nool)
- Kest ja kapsel moodustavad koos nn “envelope-capsule” kompleksi



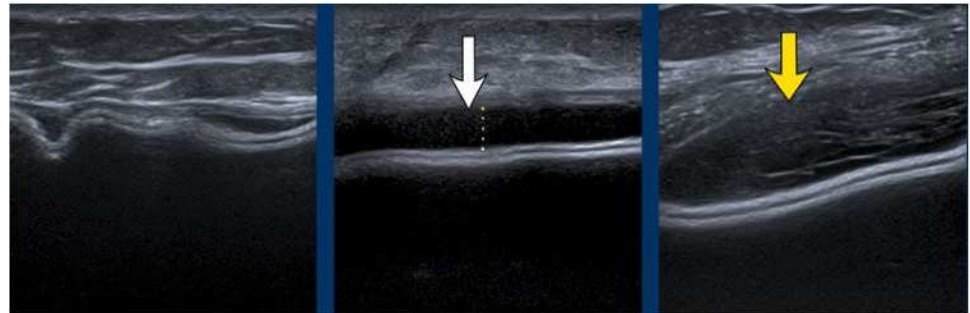
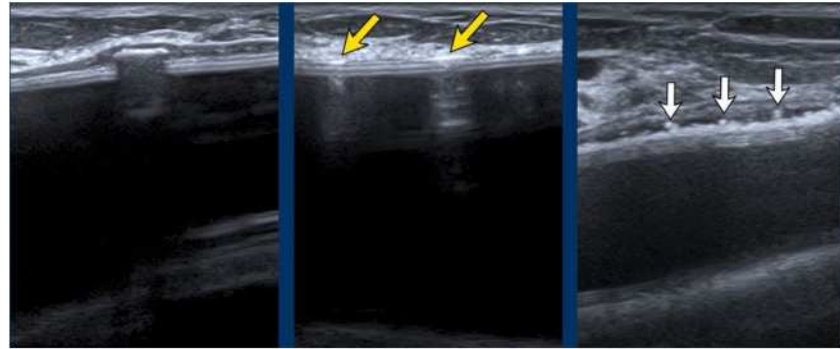
# Normileid

- Kaltsifikatsioonid :
  - 25%-l rinna implantaatidest
  - Esinemise % on seoses implantaatide vanusega
  - Ei viita implantaadi rebenemisele, on seotud implantaadi kesta kulumisega
- Efusioon:
  - Väike kogus vedelikku implantaadi ümber on tavaliselt normileid ning esineb päris tihti
  - See võib olla ka seroom, hematoom või infektsioon ning seetõttu peab korreleerima kliinilise leiuga
- Voldid:
  - Neid võib palpeerida rinnalihasest ettepoole (prepectoral) pandud implantaatide korral naistel, kellel vähe nahaalust rasvkude



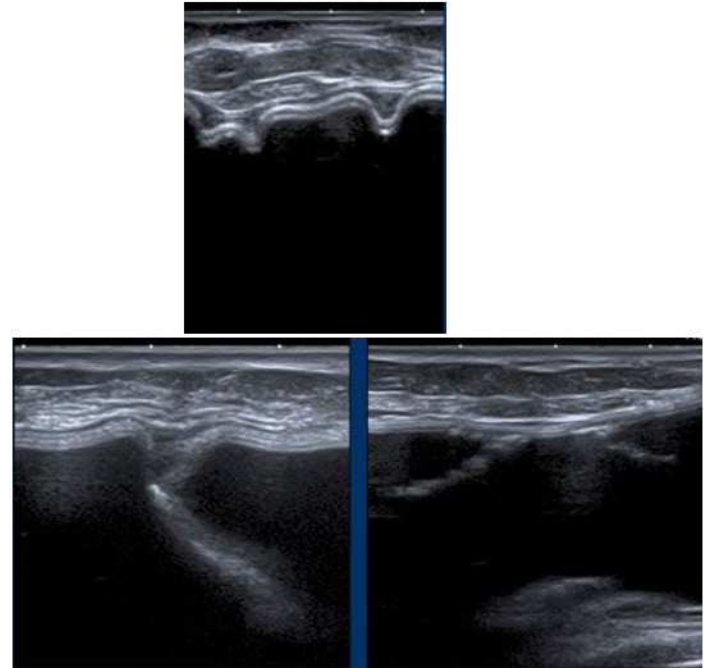
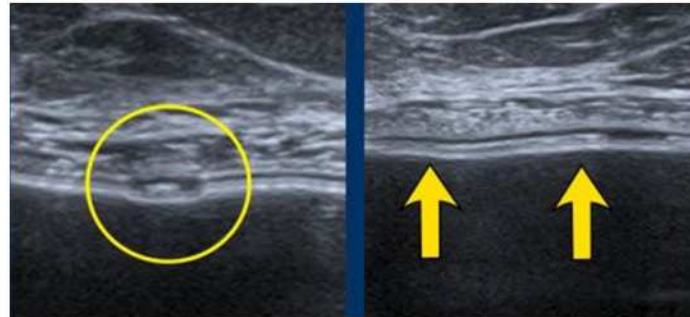
## Normileid UH-s

- Kapsli kaltsifikatsioonid (ülemine pilt)
  - Kaltsifikatsioonid võivad olla üksikud või arvukad, lineaarsed või hajutatud ja paksu kihiga
  
- Vedelik (alumine pilt)
  - Anehhogeenne vedelik on normileid, täpsustavaid uuringuid võib olla vaja siis kui vedelikku on rohkenenud või vedelik on UH uuringul hüperehhogeensem



# Normileid UH-s

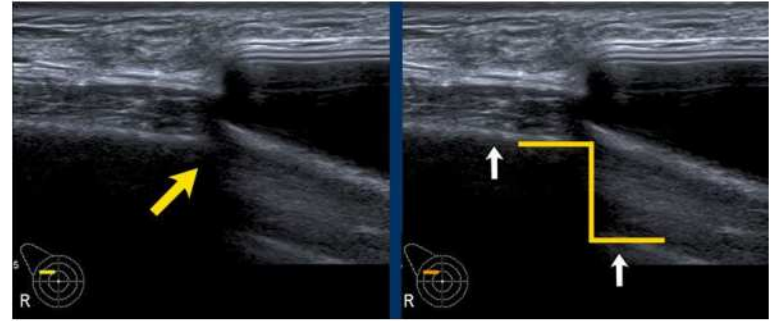
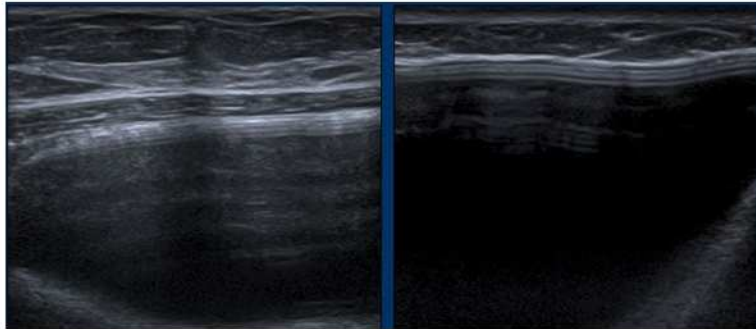
- Kiirjad voldid (üleval pildil normileid, keskmisel pildil kiirjad voldid)
  - Kiirjad voldid on sügaval paiknevad lineaarsed või lainelised jooned implantaadi sees, mida võib olla mõnikord päris raske hinnata (kas need on kiirjad voldid või implantaadi kest on kokkutõmbunud kapslisisese rebendi tõttu). Selleks on abiks kas erinevad spetsiifilised leiud UH-uuringul või MRT uuring
- Märgistused (alumised pildid)
  - UH uuringul aksiaalsel on ringikujulised, sagitaalsel on lineaarsed



# Normileid UH-s

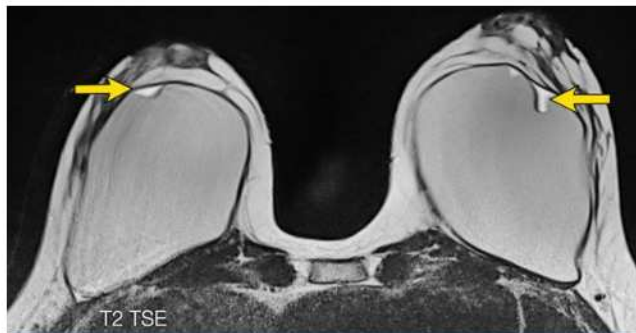
## Artefaktid:

- **“Step off” sign** (ülemised pildid)
  - Põhjuseks on ultraheli lainete madalam edastuskiirus läbi silikooni (970 m/s silikoonis vs 1540 m/s läbi vee)
  - Seda pole näha füsioloogilist lahust sisaldavate implantaatide korral
- **Reverberatsioon** (alumine pilt)
  - Implantaadi anterioorsel pinnal sagedalt nähtavad paralleelsed horisontaalsed jooned
  - Artefakti vähendamiseks võiks vähem anduriga vajutada või kasutada harmoonikkuvamist (THI)

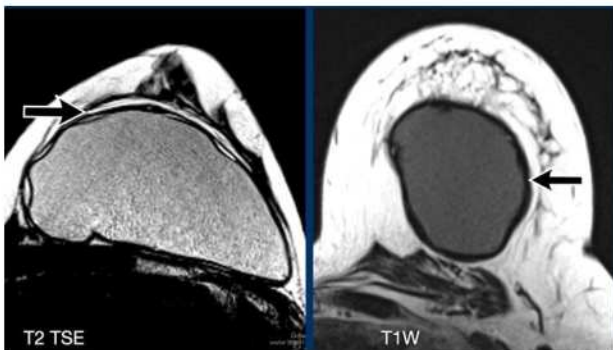


# Normileid MRT-s

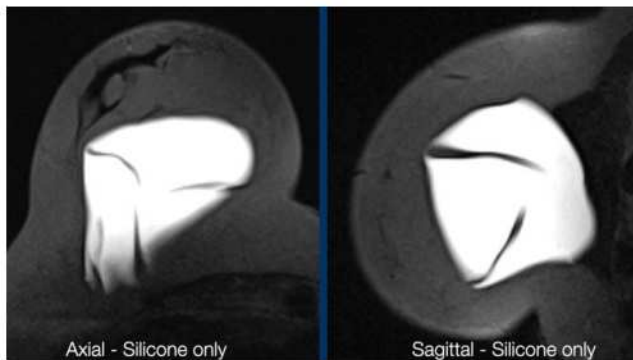
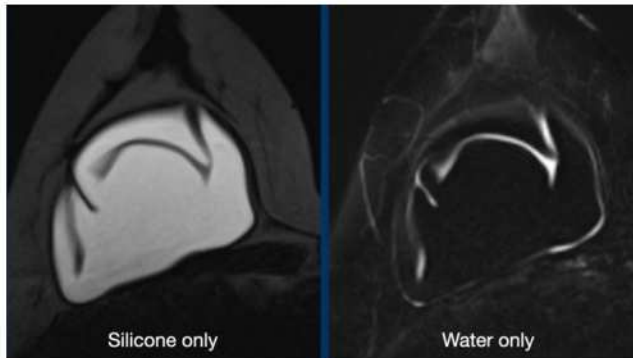
Väheselt vedelikku:



T2- Vedelik kesta ja kapsli vahel; T1 - hüpintensiivne paksenenud kapsel:

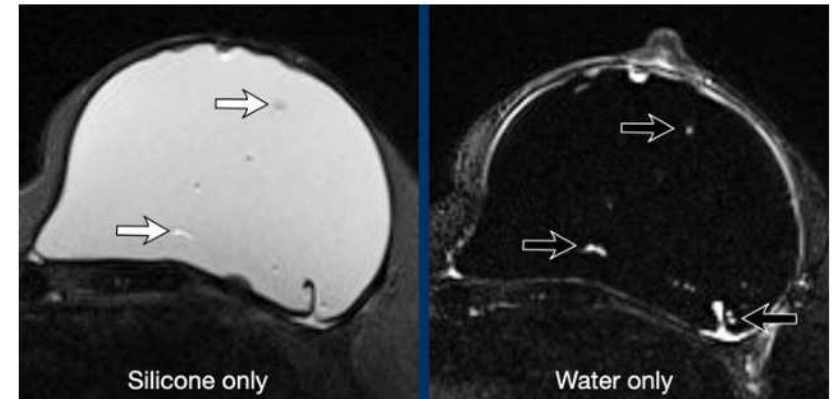
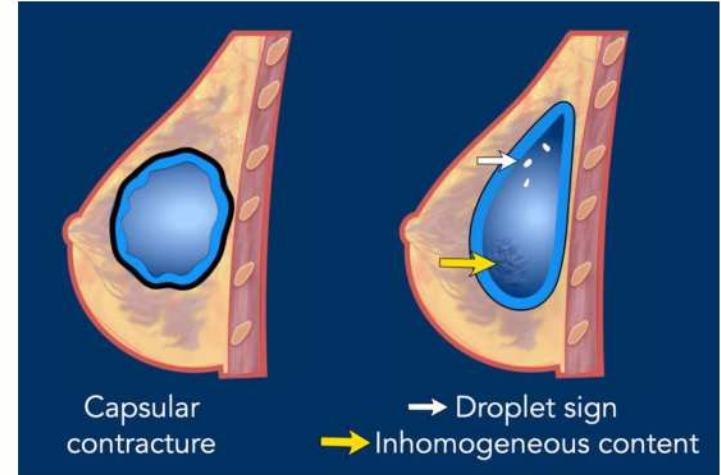


Kiirjad voldid:



# Degeneratiivsed muutused

- Kapsli kontraktuur
  - 25%-l 10 a jooksul
  - Kapsel muutub paksemaks ning kõvaks, ümaraks ning vähem kokkusurutavaks, implantaat deformeerub
  - Esineb rohkem rinna rekonstruktsiooni järgselt kui peale ilukirurgiat (infektsiooni, hematoomi ja seroomi järgselt)
- *Droplet sign* või *salad oil sign* (alumine MRT pilt)
  - *Droplet sign* - väikesed ümarad vedeliku signaaliga tilgad silikoongeeli sees
  - *Droplet sign* ja inhomogeenne implantaadi sisaldis võivad koos viidata ka kapslisisesele ruptuurile, kuid see pole kindel ruptuurile omane leid
  - Inhomogeenne sisaldis võib esineda ka vahetult peale operatsiooni mingit lühemat aega





# Rinnaimplantaatide tüsistused

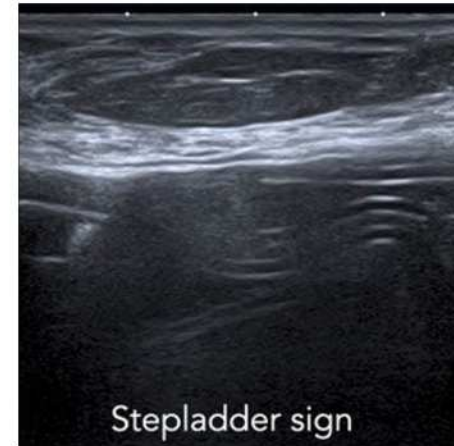
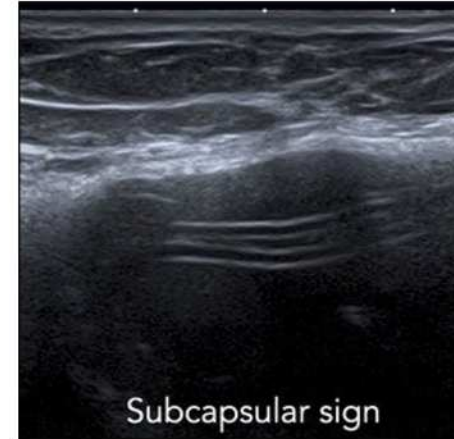
- Implantaadi rebend (kapslisine ja kapsliväline): esinemissagedus tõuseb koos implantaadi vanusega
  - Kõige sagedam 10-15 a pärast operatsiooni
  - Põhjuseks: kirurgilise operatsiooni käigus kirurgilise instrumendiga tekitatud vigastus, implantaadi üle- või alatäitmine füsioloogilise lahusega, kapsli kontraktuur, trauma või intensiivne füüsiline manipuleerimine, liigne kokkusurumine mammograafia käigus, iseloomulik kulumine
- Infektsioon (nt abstsess)
- Hematoom/ seroom - tavaliselt varsti pärast operatsiooni, kuid see võib tekkida igal ajal pärast rinnatraumat
- Kapsli kontraktuur - kõige sagedasem tüsistus
- Geeli leke - mikroskoopiline silikooni leke intaktsest implantaadi kestast erinevatesse kohtadesse (nt käed, maks, ingvinaalsed l/s, nahk) -> seetõttu silikoongeeli olemasolu regionaalsetes lümfisõlmedes pole ainult implantaadi ruptuurile omane, vaid võib esineda ka silikoongeeli leke korral; UH-s ja MRT-s raske avastada, v.a juhul kui leid on juba ulatuslik
- Granuloomid - tekivad lekkinud väikese silikooni koguse ümber, kuid neid võib olla raske kasvajakoe eristada ilma biopsiata
- Anaplastiline suurearakuline lümfoom - esineb harva
  
- ❖ Varased tüsistused - implantaadi ümber vedelikku kogunemine, hematoom, infektsioon
- ❖ Hilisemad tüsistused - kapsli kontraktuur, implantaadi rebendid, reaktiivne lümfadenopaatia (vaba silikooni tõttu otsese süstimise või kapslivälise ruptuuri korral), geeli leke
- ❖ Harvad tüsistused - perikapsullaarne lümfoom, fibromatoos, sarkoom

Implant complications	MRI findings
Infection	Peri-implant complex fluid collections, skin thickening, edema, and capsular enhancement
Hematoma	Variable, change with the age of the blood
Capsular contracture	Loss of normal triangular configuration, thickening of fibrous capsule, increase in the number of radial folds, peri-implant calcifications
Intracapsular rupture	Tear drop sign, key hole or noose sign, subcapsular line sign, linguine sign
Extracapsular rupture	High signal intensity deposits on water-suppressed T2-weighted images within the breast tissue, intramammary nodes, internal mammary nodes, and axillary nodes
Gel bleed	Minimal silicone seen between the implant shell and capsule

MRI: Magnetic resonance imaging

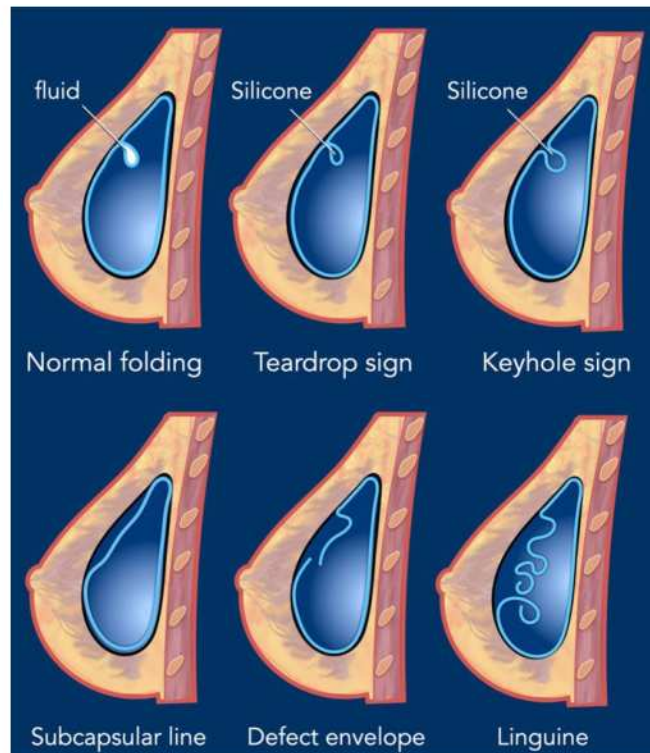
# Kapslisene rebend

- Sagedasem rebendi tüüp (77-89%).
- Tekib kui implantaadi kest rebeneb, kuid fibroosne kapsel selle ümber on intaktne.
- Silikoon vabalt rinnanäärme koesse ei leki, jääb kinni kapsli ja kesta vahele.
- Kõige parem näha MRT uuringul.
- Mida tasub otsida **UH-uuringul** rinnaimplantaadi kapslisese rebendi kahtlusel:
  - ***Subcapsular sign*** - paralleelsed jooned kapsli all, mis ei järgi välist “envelope-capsular” kompleksi.
  - ***Stepladder sign*** - kõige usaldusväärsem leid kapslisese rebendi korral UH uuringul; veel rohkem paralleelseid sirgeid või lainelisi jooni implantaadi sees (asuvad veidi sügavamal), meenutab *Linguine sign*’i.

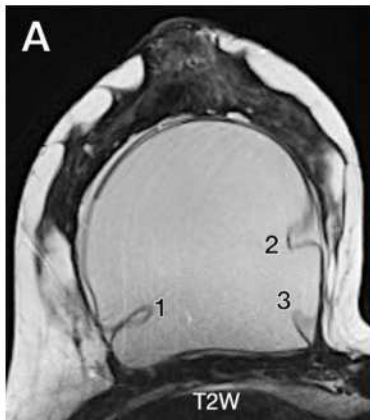


# Kapslisene rebend

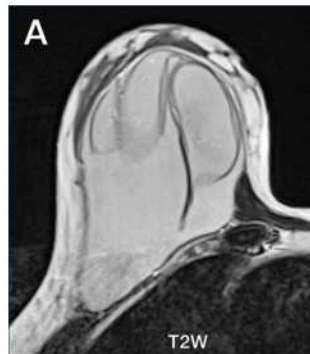
- **Teardrop sign**
  - Silikoonkesta invaginatsioon, milles 2 seina puutuvad omavahel kokku
  - “Teardrop”i sees on väike kogus silikooni (mis on kestast väljaspool)
- **Keyhole sign (ka “nose-sign”)**
  - Silikoonkesta invaginatsioon, milles 2 seina omavahel ei puutu kokku
  - Väike kogus silikooni on “keyhole” sees ja kestast väljaspool
- **Linguine sign**
  - Rebenenud implantaadi kest on lainelise kujuga nagu *Linguine* pasta
  - Kõige usaldusväärsem leid kapslisese rebendi korral MRT uuringul, võib esineda ka kapslivälise rebendi korral



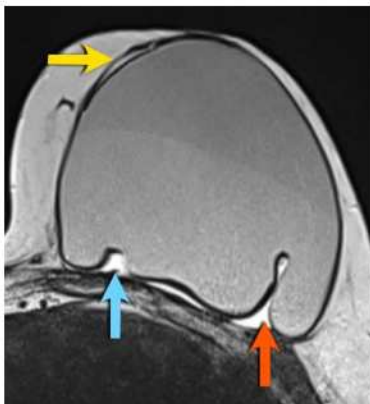
# Kapslisene rebend MRT-s



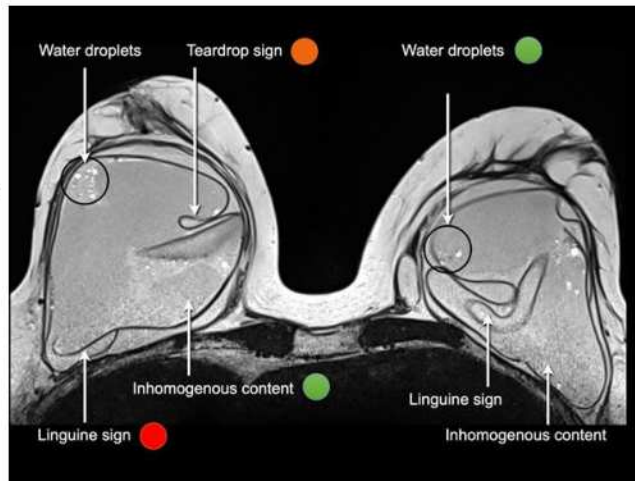
1: *Teardrop sign*  
2-3: *Keyhole/Noose sign*



*Linguine sign*



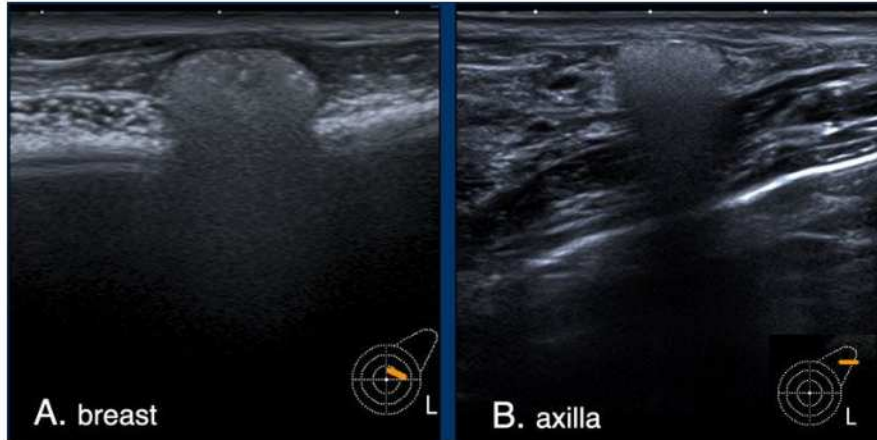
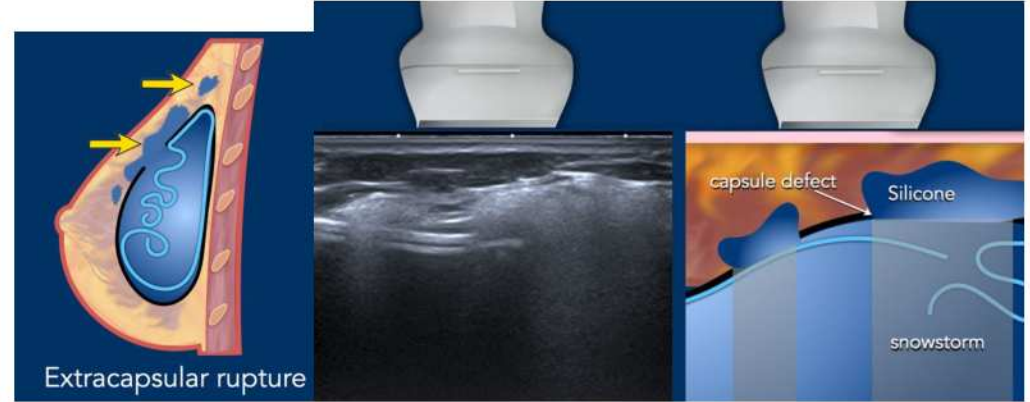
Kollane nool: *Subcapsular line*  
Sinine nool: *Noose sign*  
Punane nool: *Teardrop sign*



Roheline ring: degeneratiivne muutus, kuid pole rebendiks spetsiifiline leid  
Oranž ring: kapslisese rebendi kahtlane leid, kuid mittedetsiifiline (peab vaatama ka teisi sekventse, et aru saada, et tegemist on silikooniga)  
Punane ring: *Linguine sign* - kapslisese rebendile omane leid

# Kapsliväline rebend UH-s

- Rebenenud on nii implantaadi kest kui ka kapsel, silikooni lekib implantaadi kestast ja kapslist väljapoole ümbritsevasse rinnanäärme koesse
- UH-s on kapsliväline silikoon hüperehhogeenne või anehhogeenne (praktiliselt eristamatu tsüstidest)
- Silikoon, mis on lekkinud kapslist väljapoole on selgepiirilise anterioorse seinaga ning posterioorsel põhjustab akustilist varju - “*snowstorm*” või “*dirty shadow*”



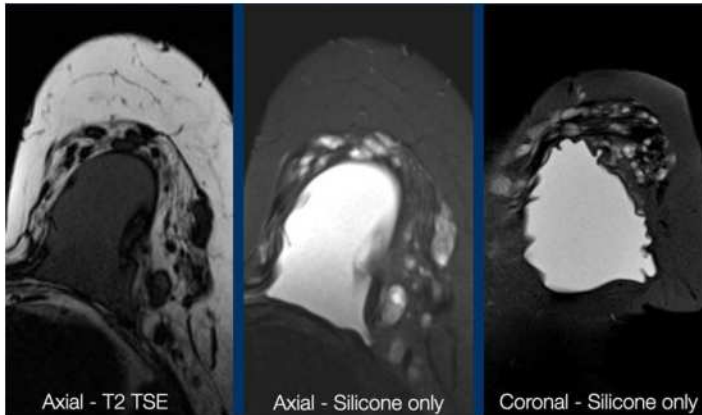
A-pilt: Vaba silikoon “envelope/capsular” kompleksist väljaspool - kapslivälisele rebendile sobilik leid, kuid muid rebendi leidu ei esine. Tegemist on varase implantaadi silikooni deposiidiga, vana silikoon olnud eemaldatud kapslivälise rebendi tõttu

B-pilt: *Snowstorm sign* aksillaarsetes lümfisõlmedes on väga spetsiifiline silikooni deposiidile lümfisõlmedes (UH uuring selle korral spetsiifilisem kui MRT)

# Kapsliväline rebend MRT-s



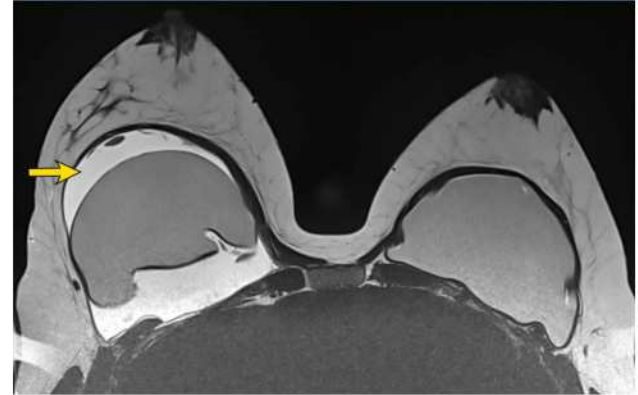
Valge nool: kapsliväline rebend, silikoon on paksenenud kapslist väljaspool  
Kollane nool: kapslisisene rebend, esineb *subcapsular line*



Kapsliväline rebend - silikoon on kapslist väljaspool

# Anaplastiline suurerakuline lümfoom

- BIA-ALCL (breast implant associated anaplastic large cell lymphoma) - harvaesinev mitte-Hodgkini lümfoomi vorm.
- Esinemissagedus 1:30000, tavaliselt avaldub 8-10 a (väh. 1 aasta) pärast implantaadi panemist.
- Esineb peamiselt (kui mitte ainult) patsientidel, kellel on tekstuurse pinnaga rinnaimplantaadid.
- Sümptomid: rindade turse, valu või asümmeetria.
- Implantaadi ümber tekib efusioon (85%-l), võib esineda ka lisamass (15%-l).
- TNM süsteem:
  - I st. - piiratud fibroosse kapsliga
  - II st. - kapsliväline mass
  - III st. - regionaalsed ja kaugmetastaasid
- Esialgselt UH (kõrge spetsiifilisusega) -> MRT. Mammograafias näha mittespetsiifiline leid.
- UH- s:
  - Vedelik kapsli ja implantaadi vahel, milles võib olla näha ka septe
  - Mass on tahke (võivad esineda ka tsüstjate masside kompleksid), hüpoehhogeenne, selgepiiriline, ilma vaskularisatsioonita
  - Implantaadi ümber rinnanäärme koe infiltratsiooni



## Kokkuvõte

- MRT uuring on kõige täpsem uuring rinnaimplantaadi terviklikkuse hindamiseks (tehakse peale UH ja mammograafiat).
- MRT uuring on ka kõige täpsem kapslisesese ja kapslivälise rebendi eristamiseks.
- Rinnaimplantaadi rebendi kahtlusel on abiks erinevad spetsiifilised leiud (MRT-s *Linguine sign* ja UH-s *Stepladder sign*).
- MRT uuringu ilma kontrastaineta on soovituslik teha sümptomaatilistel patsientidel pärast esialgseid uuringuid (st mammograafia, UH) rinnaimplantaadi rebendi diagnoosi kinnitamiseks/välistamiseks ning MRT uuringu k/a-ga rinnavähi tõttu teostatud mastektoomia järgselt.
- Asümptomaatilistel patsientidel MRT uuringut ei soovitata implantaadi rebendi skriininguks.





# Allikad

- Imaging of common breast implants and implant-related complications: A pictorial essay. *Indian J Radiol Imaging*. 2016 Apr-Jun; 26(2): 216–225. ([Imaging of common breast implants and implant-related complications: A pictorial essay \(nih.gov\)](#))
- Breast Implants - Normal imaging findings and complications. *Radiology assistant*. ([The Radiology Assistant : Breast Implants](#))
- Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma. *Radiopaedia*. ([Breast implant-associated anaplastic large cell lymphoma | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org](#))
- Imaging of Breast Implant–associated Complications and Pathologic Conditions. *RadioGraphics* 2017; 37:1603–1604. ([rg.2017170025 \(rsna.org\)](#))
- Breast implant types, shapes and textures. B. Watson ([Breast implant types, shapes and textures \(mymed.com\)](#))
- Imaging of breast implants—a pictorial review. *Insights Imaging*. 2011 Dec; 2(6): 653–670. ([Imaging of breast implants—a pictorial review - PMC \(nih.gov\)](#))
- GEELTÄIDISEGA RINNAIMPLANTAATIDE KIRURGIA. CE-Marked Patient Brochure Mammary Implants. ([100069592est.pdf \(lnwd.net\)](#))
- [Adjustable Breast Implants - San Antonio, TX - Dr. Constance Barone \(baroneplasticsurgery.com\)](#)
- Expandable Implants Offer Breast Augmentation Patients More Options. Pietro Berrino. *Aesthetic Surgery Journal*, Volume 17, Issue 2, March 1997, Pages 130–132, [https://doi.org/10.1016/S1090-820X\(97\)80079-9](https://doi.org/10.1016/S1090-820X(97)80079-9) (<https://academic.oup.com/asj/article/17/2/130/224340>)