

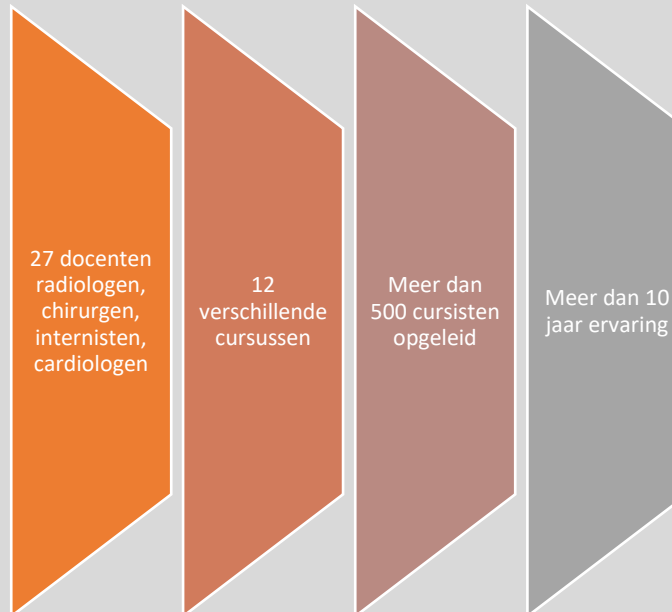
Introductie

OPLEIDING ECHOGRAFIE LABORANTEN



NEDERLANDSE ECHOGRAFIE ACADEMIE

Nederlandse Echografie Academie



De Nederlandse Echografie academie bestaat sinds 2013 en heeft aan meer dan 500 huisartsen en medisch specialisten opleiding gegeven in echografie.

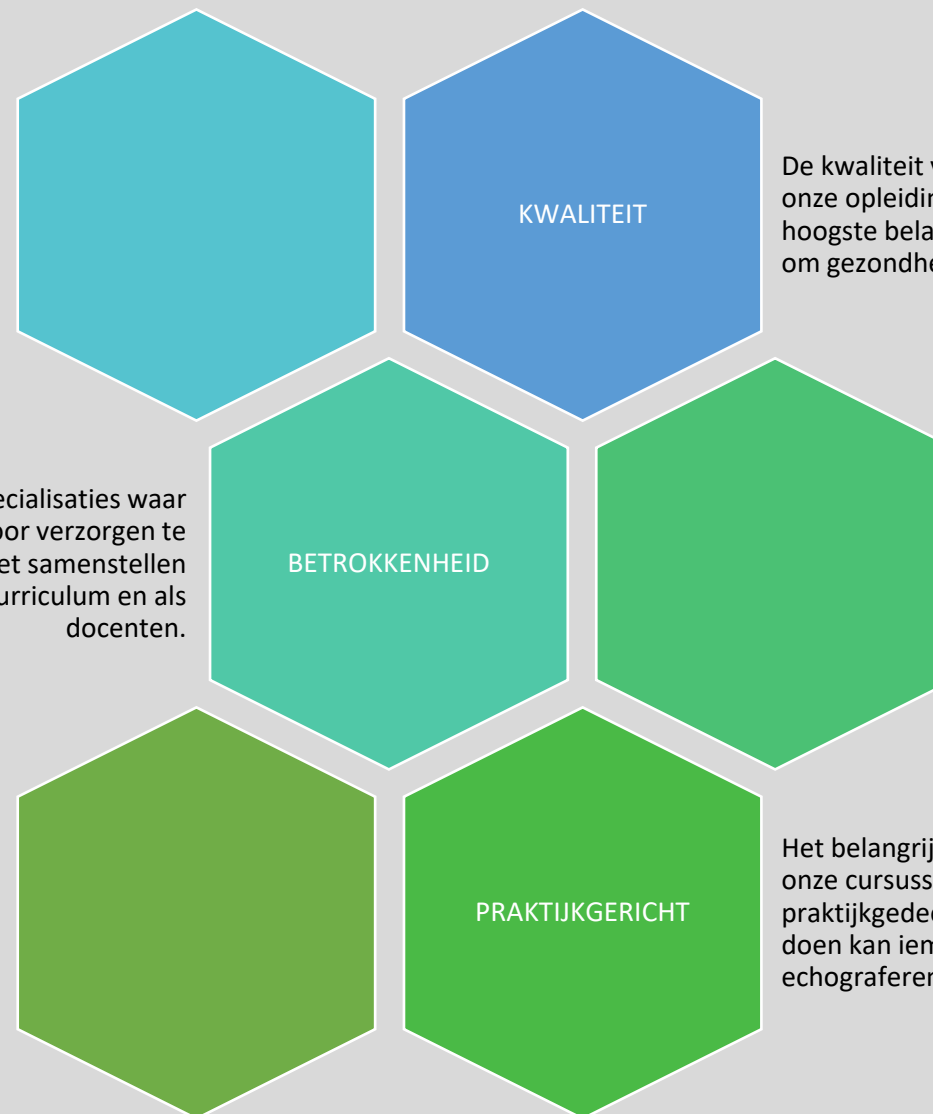
Met een team van meer dan 20 radiologen waarmee elk aandachtsgebied wordt bestreken kan er gehoor worden gegeven aan elke vraag naar opleiding en elke ontwikkeling op welk vakgebied dan ook.

Met meer dan 12 opleidingen is er een keur aan opleidingen ontstaan. In de nabije toekomst is de verwachting dat ook dit aantal zal toenemen door de vraag vanuit de kliniek.

” *Door de intensieve begeleiding en betrokkenheid mogelijk een van de beste cursussen van deze tijd..*

”

Nederlandse Echografie Academie



De kwaliteit van onze opleidingen en onze opleiding materialen is van het hoogste belang. Het gaat nog steeds om gezondheidszorg.

Wij nodigen alle specialisaties waar we opleidingen voor verzorgen te participeren in het samenstellen van het curriculum en als docenten.

Het belangrijkste onderdeel van onze cursussen is het hands-on praktijkgedeelte. Alleen door te doen kan iemand leren echograferen.

Nederlandse Echografie Academie

OPRICHTERS NEDERLANDSE ECHOGRAFIE ACADEMIE



Constantijn Pleiter,
radioloog



Oscar Jansen,
radioloog

HET DOCENTEN TEAM



Theo van Vliet, huisarts
echograaf
Huisarts, echograaf, werkzaam
gemeentelijk regië Cleverdon
Docent bij NEAc sinds 2015.



Jamal Guenoun, radioloog
MSK-radioloog bij Cambridge
University Hospital, docent bij
NEAc sinds 2015.



Marina Obradov, radioloog
MSK radioloog, werkzaam in het
Sommerlandsziekenhuis, Docent bij
NEAc sinds 2021.



Mies Korteweg, radioloog
MSK radioloog, werkzaam in het
Radea centrum, Docent bij NEAc
sinds 2021.



Eva Poelman, radioloog
Abdominaal en vinderadioloog,
werkzaam in het VUmc, Docent
bij NEAc sinds 2021.



Martina Weimann, radioloog
Mammariadioloog, werkzaam in
het OLVG, Docent bij NEAc
sinds 2021.



Evin Eryigit, radioloog
Abdominaal radioloog,
werkzaam in het VUmc, Docent
bij NEAc sinds 2021.



Irwin Toonder, vaatspecialist
echograaf
Vaatspecialist, spreker en docent,
werkzaam in de Maastrichtse
ziekenhuizen.



Jim de Vos, huisarts echograaf
Huisarts, echograaf, werkzaam
in Bioricum, Docent bij NEAc
sinds 2022.



Anouk van Dorst, radioloog
Algemeen en MSK radioloog,
werkzaam in het Birmhoven
ziekenhuis, Docent bij NEAc
sinds 2015.



Paula van Heuzen, radioloog
Eminent mammariadioloog,
Docent bij NEAc sinds 2021.



Ronald van der Laan, radioloog
Eminent interventieradioloog,
Docent bij NEAc sinds 2021.



Hanh-Phuc Tran, radioloog
MSK radioloog, werkzaam in het
Ziekenhuis Rivierland, Docent
bij NEAc sinds 2021.



Han Kruimer, radioloog
Interventieradioloog, werkzaam
in het Pevcoziekenhuis Almere,
Docent bij NEAc sinds 2017.



Sasha Neter, verloskundige
echograaf
Verloskundige-echograaf,
mammariadioloog BBN, Gastdocent bij
NEAc sinds 2013.



Ruud Westbroek, applicatiespecialist
echograaf
Applicatiespecialist
echograaf,
Echobestuur en Product Manager bij
Sonos Healthcare.



Marijn Elings, huisarts echograaf
Huisarts, echograaf,
werkzaam Rotterdam Zuid,
Docent bij NEAc sinds 2015.



Marieke Hovinga-de Boer,
radioloog
Cardiovasculair radioloog,
werkzaam in het Amsterdam UMC,
Docent bij NEAc sinds 2019.



Melanie Monraats, radioloog
Abdominaal radioloog,
werkzaam in NKI, Docent bij
NEAc sinds 2021.



Linda van Oel, radioloog
Vigevastig neuro-radioloog,
opgeleid in het Elisabeth
Ziekenhuis Tilburg, Docent bij
NEAc sinds 2021.



Roos Koopman, radioloog
Vinderadioloog, werkzaam in
het Radboud UMC, Docent bij
NEAc sinds 2021.



Dennis Carli, radioloog
MSK radioloog, werkzaam in het
St. Jans Gasthuis, Docent bij
NEAc sinds 2021.



Rudi de Munck, vaatspecialist
echograaf
Vaatspecialist, spreker en docent,
werkzaam in RIVMID zorggroep.



Alexander van Straten, radioloog
Algemeen radioloog, werkzaam in
Teggoe lokale ziekenhuis, Docent
bij NEAc sinds 2019.

Nederlandse Echografie Academie

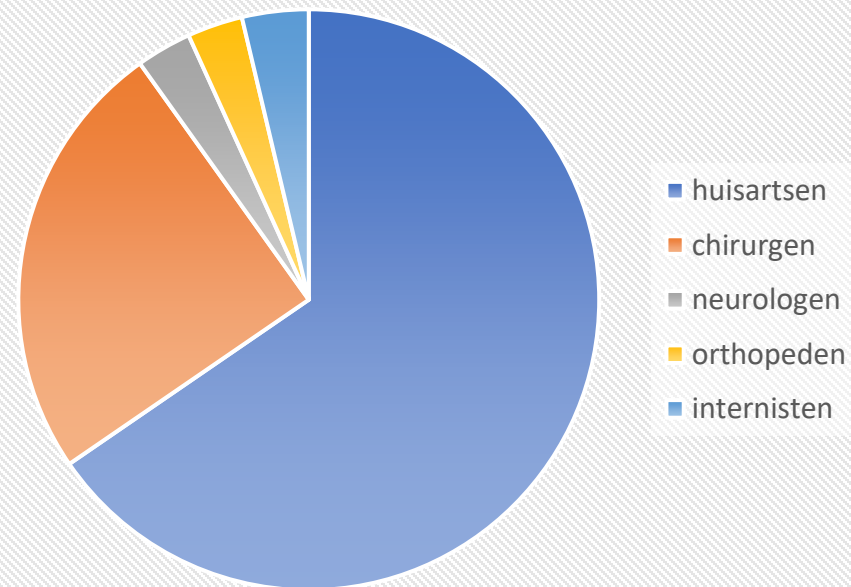
10 jaar
ervaring

27 ervaren
docenten

11 klinische
opleidingen

>1000
artsen
getraind

artsen



Nederlandse Echografie Academie



Goed
bereikbaar met
voldoende
parkeerruimte



Hier beschikken
we over top
segment
echoapparatuur

NEAc cursus
locatie in
Almere



Praktische echografie opleiding

- Gedegen kennis van hetgeen op de werkvloer tijdens de dagelijkse werkzaamheden van de echograferende laborant wordt verwacht en sluit daar naadloos op aan.
- Zeer veel praktische training ondersteund door relevante theorie in de juiste klinische context. Ccasuïstiek uit de kliniek voor te dragen tijdens de cursusdagen.

Praktische echografie opleiding

- De nadruk van het eerste gedeelte van de cursus zal liggen op het uitvoeren van de standaard onderzoeken.
- In het tweede gedeelte zal de nadruk liggen op het beschrijven en interpreteren van de afwijkingen. De relatie met pathologie, normale varianten en drogbeelden zal hierin een belangrijke rol spelen.
- Onze cursus is zeer interactief opgesteld. Cursisten worden aangemoedigd om vragen, problemen en opmerkingen voor te leggen aan de cursusleiding.
- Ongedwongen en opbouwende, veilige sfeer tijdens de cursus.



DOEL

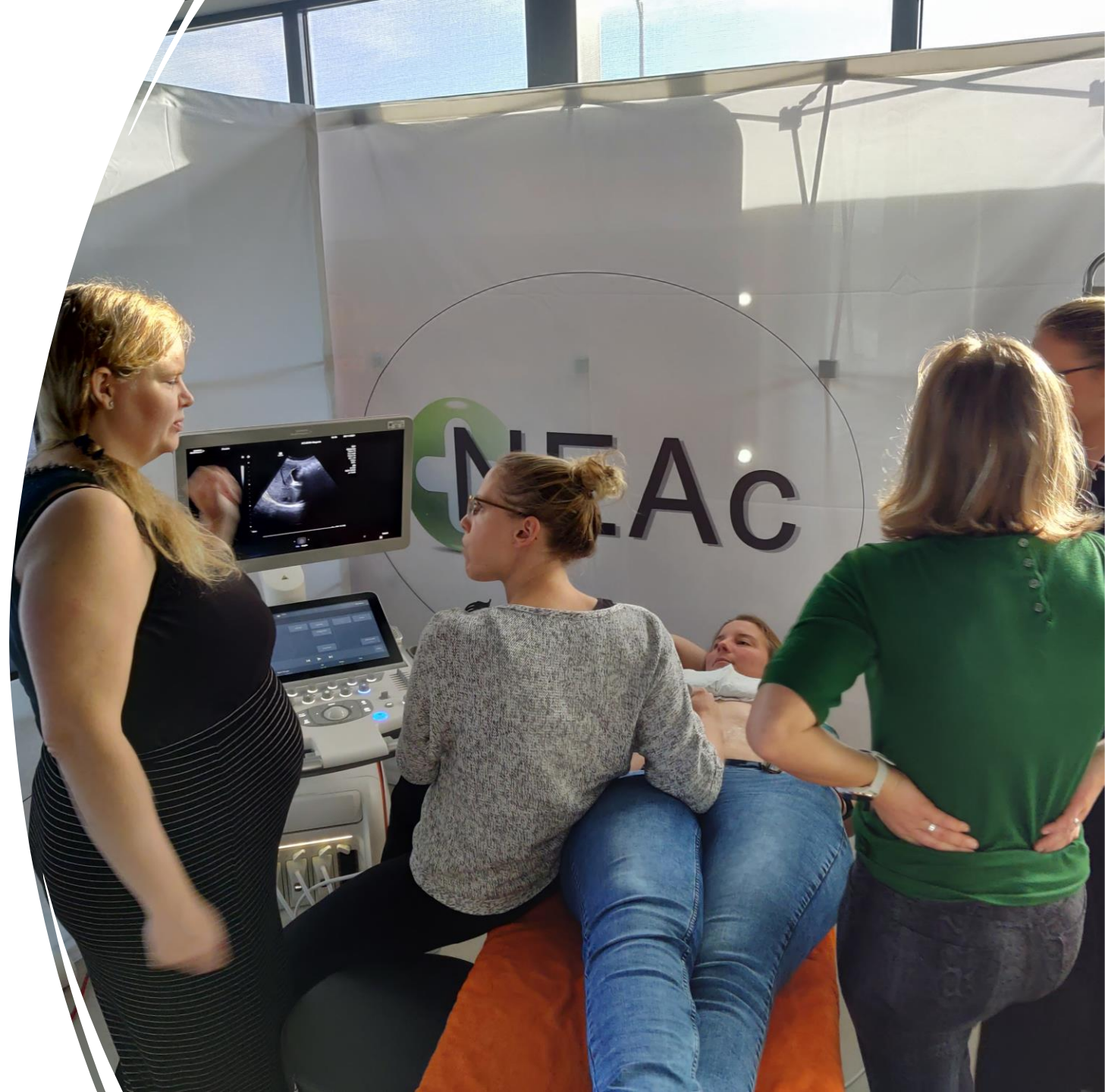
- Het doel van deze opleiding is het trainen van radiodiagnostisch laboranten tot zelfstandig functionerende echografielaboranten met een optimale positiebepaling in het klinische werkveld.

Klassikaal onderwijs en praktijkleren

- **Klassikaal** onderwijs 20 weken intensieve begeleiding, instructie en theorielessen op locatie
- **Praktijkleren** 20 weken cursist in het eigen ziekenhuis de geïnstrueerde stof te oefenen en opdrachten voor de schooleren weken uit te werken.

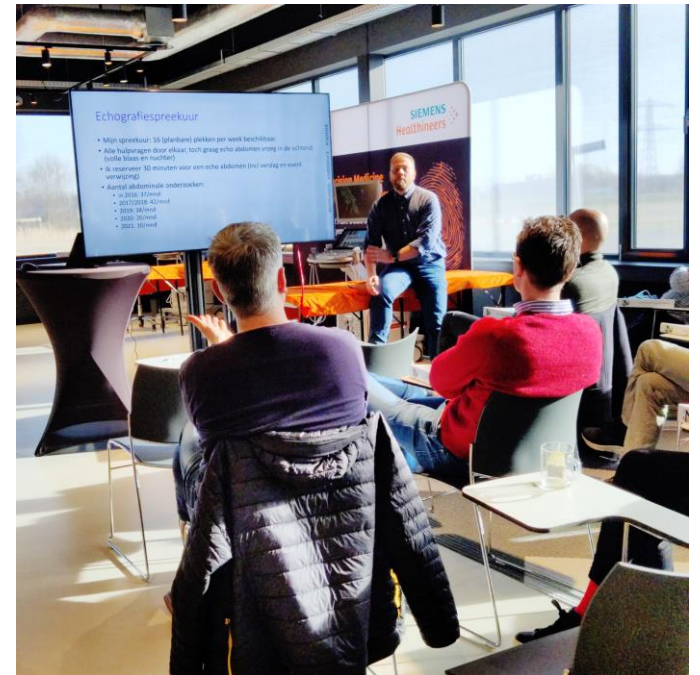
Klassikale onderwijsdagen

- Colleges, gastdocenten en radiologen
 - In de colleges wordt dieper ingegaan op de lesstof, lastige onderwerpen worden nader verklaard en de uitgevaardigde opdrachten worden klassikaal besproken
- Praktijklessen
 - Kleine groepjes
 - Op elkaar begeleid door radiologen en echografisten.
 - De praktijkoefeningen worden voorafgegaan door een theoretische inleiding.



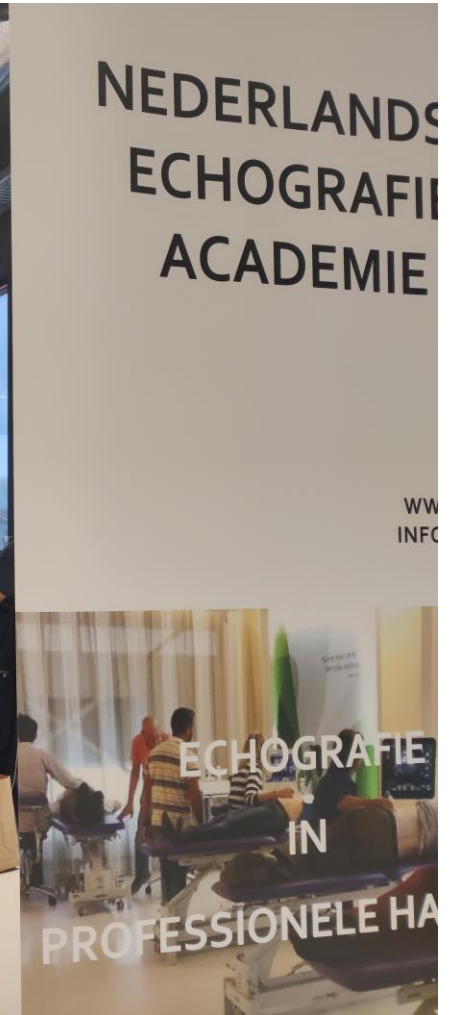
De opbouw van het college

- Anatomie. De relevante anatomie zal worden gedemonstreerd en besproken. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van statische en dynamische (filmmateriaal) opnamen.
- Scanprotocol. Voor elk onderdeel zal het scanprotocol worden besproken. Hiertoe krijgt elke cursist een visueel uitgewerkt voorbeeld van het protocol.
- Demonstratie. Elk onderdeel zal worden gedemonstreerd door de docent. Hierbij zal het gehele protocol aan bod komen. *Tips and tricks* zullen worden gedemonstreerd. Er zal op worden toegezien dat iedere cursist dit gedeelte adequaat beheerst
- Pathologie. De meest relevante pathologie zal worden besproken. Dit gedeelte bestaat uit een hoorcollege en een klassikaal aangeboden deel, casuïstiek die interactief zal worden besproken.



Intervisie

- Cursisten zullen in kleine groepen aan elkaar de bevindingen van hun onderzoek presenteren.
- Dit draagt bij aan het leren van presenteren van onderzoeksbevindingen zoals ook in de klinische setting gebruikelijk is in de presentatie aan de radiologen of aanvragers.




E-learning

- Voorafgaand aan de cursus is er een e-learning beschikbaar ter voorbereiding op de eerste cursusdag.
- Met name techniek, basis beeld interpretatie en transducerhandling worden behandeld

TRANSDUCERS

Linear array



Een linear array transducer bestaat uit rechthoekige elementen naast elkaar gerangschikt in een rechte lijn. De elementen vuren in groepen. Dit geeft een rechthoekige beeldvorm.

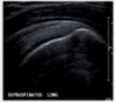
Een linear array transducer heeft in de regel een hogere resolutie dan een curved array transducer. Gangbare frequenties liggen tussen de 12 en 18 MHz.

Toepassingsgebieden van de lineaire transducer zijn oppervlakkige structuren zoals huid, spier, pees en ligamenten en structuren als schildklier en testis.

Voordelen
Uitstekende oppervlakkige beeldvorming
Inzetbaar voor meerdere oppervlakkige structuren

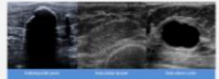
Nadelen
Moeilijk te gebruiken voor diepere structuren (beperkte penetratie)

Linear array




INTERPRETATIE VAN ECHOBEELDEN

Basis echobeeld



Bij het kalkdepot is een duidelijk verlies van signaal achter de structuur zichtbaar. Dit noemen we een slagschaduw. Bij de structuur aan de rechterzijde is een heldere band achter de cyste zichtbaar. Dit noemen we een achternadversterking.

Echoloos volkomen zwart
Echoarm gering echosignaal
Iso-echoeën echosignaal identiek aan omgeving
Echoeën veel echosignaal



Een gestandaardiseerde nomenclatuur is van wezenlijk belang om een consistente beschrijving en daarmee diagnosestelling te realiseren. Daarnaast is voor communicatie tussen professionals een identieke taal essentieel.

Echoloos - In de regel is dit bij een vochtcollectie het geval.
Echoarm - In veel gevallen zal het om een solide afwijking gaan.
Iso-echoeën - Deze structuren zijn ultrahard in de regel lastig af te grenzen. Voorbeeld is een lipoom.
Echoeën - Voorbeelden zijn kalkafzetting zoals bot of concrementen.

Het verschil tussen echoloos en echoarm is belangrijk omdat die twee termen nogal eens door elkaar heen worden gebruikt. Echoloos houdt in dat er geen enkel signaal uit de afwijking komt. Zodra er signalen te zien zijn is de structuur niet meer echoloos maar echoarm.

Eindpunten

- Diverse buikorganen echografisch afbeelden volgens het standaard protocol
- Diverse MSK-structuren echografisch afbeelden volgens het standaard protocol
- Diverse *small parts* structuren echografisch afbeelden volgens het standaard protocol
- De anatomische structuren die aan de orde zijn geweest in de lessen, op echografische afbeeldingen herkennen
- Een driedimensionaal beeld vormen van de anatomische structuren die aan de orde zijn geweest in de lessen.
- Pathologie die aan de orde is geweest in de lessen op echografische afbeeldingen te herkennen en beschrijven.
- Onderzoeksbevindingen samen te vatten en middels een coherent verslag presenteren
- Relevant vervolgonderzoek aanbevelen
- Het te verrichten/verrichte echo-onderzoek in een klinisch kader plaatsen

NEAc lesboek

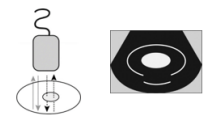
Verplichte literatuur

- Sobotta Atlas of Anatomy of vergelijkbare anatomie atlas
- Abdominal Ultrasound: Step by Step, Berthold Block; Engels Paperback 9783131383631 Druk: 3rd edition
- Introduction to Musculoskeletal Ultrasound Getting Started; Auteur: Jeffrey A. Strakowski; Engels Paperback 9781620700655

DE is een voorbeeld van het lesboek van de NEAc voor opleiding echografie voor laboranten

1] **Artefacten die verband houden met snelheidsfouten**

De geluidssnelheid in een materiaal is afhankelijk van de dichtheid en elastische eigenschappen. Echografische beeldverwerking gaat uit van een constante geluidssnelheid in menselijk weefsel van 1540 m/sec. Bij klinische echografie kan de ultrasone bundel verschillende materialen tegenkomen, zoals lucht, vloeistof, vezel, zacht weefsel en bot.



Abbeelding 7 Snelheid vervalsingsartefact. (a) In deze afbeelding vertegenwoordigen de grijze lijnen het verwachte reflecterende pad van de ultrasone straal. De echo's die terugkeren van de achterwand van de afgebogen structuur zullen correct worden weergegeven. De rechte grijze vertegenwoordigen het pad van een ultrasone straal die een geluid met **hoger** geluidssnelheid tegenkomt. De streeplijnen geven aan dat de geluidsbundel langzamer reist in het foras vet dan in het omringende weefsel. (b)


Wanneer geluid door materiaal reist met een snelheid die aanzienlijk langzamer is dan de aangenomen 1540 m/sec, zal de terugkerende echo er langer over doen om terug te keren naar de transducer. De beeldprocessor gaat ervan uit dat de tijdsduur voor een enkele rondreis van een echo alleen gerelateerd is aan de afstand die de echo heeft afgelegd. De echo's worden dus daper op het beeld weergegeven dan ze in werkelijkheid zijn (Fig. 7a, 7b). Dit wordt het 'snelheidsvervalsingsartefact' genoemd. Bij klinische beeldvorming wordt het vaak herkend wanneer de ultrasone straal een gebied van focaal sterk tegengaat.

Een verandering in snelheid van de ultrasone bundel wanneer deze door twee aangrenzende weefsels met verschillende dichtheid en elastische eigenschappen gaat, kan een brekingsartefact veroorzaken. Bij breking ontmoet niet-loodrecht invallende ultrageluidsenergie een grensvlak tussen twee materialen met verschillende geluidssnelheden. Wanneer zij gebeurt, verandert de invallende ultrasone bundel van richting. De mate van deze richtingsverandering is afhankelijk van zowel de hoek van de invallende ultrasone bundel als het verschil in snelheid tussen de twee media. Deze relatie wordt beschreven door de wet van Snellius:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_2}{c_1}$$

DR is een voorbeeld van het lesboek van de NEAc voor opleiding echografie voor laboranten

waarbij c = snelheid, i = inval, en r = breking. Het ultrasone scherm gaat ervan uit dat de straal in een rechte lijn beweegt en plaatst zo de terugkerende echo's verkeerd naar de zijpart van hun werkelijke locatie (Fig. 8). Bij klinische beeldvorming kan dit artefact worden herkend in bakkenstructuren diep tot aan de krukling van de reclusspieren en het vet op de middellijn. Refractieartefacten kunnen ertoe leiden dat structuren breder lijken dan ze in werkelijkheid zijn of kan een schijnbare duplicatie van structuren veroorzaken.




Abbeelding 8 Refractieartefact. (a) Het diagram toont de breking of richtingsverandering van de schijn geplaatste invallende ultrasone bundel terwijl deze tussen twee aangrenzende weefsels met verschillende geluidssnelheidsverschillen (c1 en c2) beweegt. De invallende ultrasone bundel met breking ontmoet twee structuren. (b) Het object is het pad van het gebroken licht van de bundel is misgeplaatst omdat de processor een rechte pad van de bundel aanvoert.

2] **Artefacten die verband houden met dempingfouten**

Terwijl een ultrasone straal door het lichaam reist, wordt de energie ervan verzwakt als gevolg van absorptie en verstrooiing. Een echo die een grotere afstand in het lichaam aflegt, zal minder worden verzwakt dan een echo van vergelijkbare energie die een kortere weg aflegt. Ultrasone verwerking omvat 'snelheidsversterking' van echo's die er langer over doen om terug te keren naar de transducer. In dit proces worden de echo's die later terugkeren meer versterkt dan eerdere terugkerende echo's. Dit dient om het beeld in het diepe veld veel uniformer te laten lijken. 'Tijdsinstcompensatie', 'TGC', verwijst naar een door de gebruiker instelbare vorm van compensatie. De vervalsingscoëfficiënt drukt het verlies van ultrasone intensiteit uit per afgelegde afstand en varieert in verschillende media.

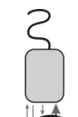
DR is een voorbeeld van het lesboek van de NEAc voor opleiding echografie voor laboranten

Wanneer de ultrasone bundel een **scadepunctum** ontmoet dat het geluid meer of minder dempt dan in het omringende weefsel, zal de sterkte van de bundel distaal van deze structuur ofwel zwakker of sterker zijn dan in het omringende veld. Dus wanneer de ultrageluidsbundel een sterk verzwakende of sterk reflecterende structuur tegenkomt, wordt de amplitude van de bundel distaal van deze structuur vermindert (afb. 9). De echo's die terugkeren van structuren buiten de sterk dempende structuur zullen ook worden vermindert. In klinische beeldvorming wordt dit fenomeen herkend als een donkere of echoarme band die bekend staat als een 'schaduw' diep tot een sterk verzwakende structuur.



Abbeelding 9 Schaduw. De afbeelding toont de ultrasone bundel die een sterk dempende materiaal tegenkomt. De echo's die worden ontvangen vanaf punten distaal van dit materiaal zijn aanzienlijk lager in intensiteit dan echo's die worden ontvangen vanaf een vergelijkbare diepte.

Evenzo, wanneer de ultrasone bundel een focaal zwak verzwakende structuur binnen het beeldveld ontmoet, is de amplitude van de bundel buiten deze structuur groter dan de bundelamplitude op dezelfde diepte in de rest van het veld (Fig. 10a). De echo's die terugkeren van structuren diep naar de focale zwakke verzwakker zullen een hogere amplitude hebben en ten onrechte worden weergegeven als toegenomen in echogeniciteit. Op het display identificeren we dit 'verhoogde door transmissie' als een heldere band die zich uitstrekt van een object met laga demping (Fig. 10b). Met een goed begrip van de vervalsingscoëfficiënten van materialen die de menselijke anatomie worden aangeproefd, kunnen deze 'artefacten' door de clinicus worden gebruikt om de samenstelling van een structuur te bepalen op basis van het uiterlijk van de v's en kunnen te worden gebruikt om een differentieel diagnose te bepalen (Fig. 11.).

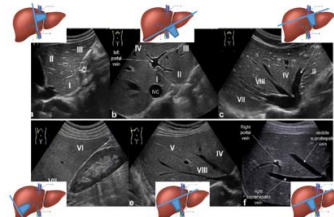


Abbeelding 10 Verhoogd door transmissie. (a) Het diagram toont de ultrasone bundel die een bundel zwak verzwakend materiaal tegenkomt. De echo's die worden ontvangen vanaf punten die distaal van dit materiaal liggen, zijn hoger in intensiteit dan echo's die worden ontvangen vanaf een vergelijkbare diepte in het beeldveld.

Fragment NEAc lesboek

Doordat we meerdere scanvlakken kunnen hebben door de lever wanneer we transducer plaatsen kunnen we ook meerdere anatomische presentaties krijgen. Omdat dat verwarrend kan zijn maken we gebruik van standaard posities en standaard anatomische presentaties van het leverweefsel wanneer we echografie gebruiken. Het juist en consequent gebruiken van het scan protocol garandeert representatieve en consequente anatomie.

Bieronder zijn meerdere echo opnamen te zien gerelateerd aan de verschillende posities van de **gob** met de desbetreffende segmenten. Tijdens de praktijk lessen wordt veel aandacht besteed aan het uitvoeren van het protocol op de juiste wijze.



Abbeelding 6 Echo anatomie lever

Scansprotocol

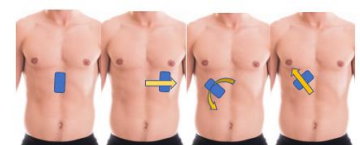

Voorbereiding

Het is aan te bevelen de patiënt nuchter te onderzoeken om de galblaas zo goed mogelijk ontlooid te laten zijn.

Positie van de patiënt

Beeldvorming van de lever wordt uitgevoerd met de patiënt in rugligging. Eventueel kan de patiënt op de linkerzijde worden positieonneerd als niet alles goed in beeld komt. Door het verplaatsen van de structuren kan soms betere beeldvorming worden verkregen.

Scansprotocol

1. Contact wordt met de transducer in het middelste waarbij de VC in beeld is.
2. Hierna wordt een glidende beweging gemaakt naar links waarbij de linker leverkwab wordt afgebeeld.
3. Vervolgens wordt de **gob** weer gevonden waarna met een "gob" (Eutlenwasser) beweging de rechter leverkwab wordt ondervocht.
4. Als laatste wordt **gob** in een **gob** richting naar oraal gekleed. Referentiepunt is het "bunny gob". Vervolgens wordt het **gob** endete van de lever afgebeeld.

Pathologische bevindingen

Hepatitis

'Hepatitis' is de algemene term voor inflammatoire en besmettelijke ziekte van de lever met vele oorzaken. Patiënten met acute en chronische hepatitis kunnen zich aanvankelijk presenteren met griepachtige en gastro-intestinale symptomen, met inbegrip van verlies van eetlust, misselijkheid, overgeven en vermoeidheid. Bij acute hepatitis kan het leverenzymen afwijkend zijn van echogeniciteit, met geconcentreerde helderheid van de wandjes van de portastaven, bekend als 'echogeen uitloof'.

In de meeste gevallen van chronische hepatitis, blijft de lever normaal van echogeniciteit. Het lever parenchym kan dof, met verminderde echogeniciteit van de **gob** drinkeke zijn, maar de mate van verzwakking is niet zo groot als bij vette infiltratie. De lever is niet vergroot.

Cirrose

Echografische diagnose van cirrose kan moeilijk zijn. De specifieke bevindingen zijn een grover aspect van het leverparenchym, de aanwezigheid van regeneratieve noduli en een hobbelige contour van de lever. Verhoging van de echogeniciteit met minder goed zichtbare vasculature. **gob** kan aanwezig zijn, met ascites rond de lever in de vroege stadia van cirrose, terwijl in geavanceerde stadia de lever vaak kleiner is, met vergroting van de lobus **gob**, linker kwab en/of rechter kwab. **gob** echogene of echoarme regeneratieve noduli kunnen worden gezien in het lever parenchym, waarvan de meeste zijn kleiner dan 1 cm in diameter. Dysplastische noduli zijn groter dan regeneratieve noduli en kunnen een variabele echogeniciteit hebben. Cirrose wordt beschouwd als premaligne, verder onderzoek en follow-up zijn nodig.

Leverabces

Het echografische beeld van een abces is afhankelijk van hoe lang dit al bestaat en de interne **gob** van de abes. Vervolde abcessen imponeren als echoarme cysten variërend van **gob** tot zeer echogenen. Nog niet vervulde abcessen kunnen als vast imponeren, met wisselende echogeniciteit en meestal **gob**. Het abces kan echogene **gob** hebben, artefacten als gas aanwezig is.