

AI-revolutie in de echodiagnostiek



Rudy Meijer

Wat een (on)geoeft oog kan zien op echo, maakt AI duidelijker zichtbaar. Echografie was een wat lastige beeldvormende techniek voor computerondersteunende beeldanalyse, maar dat is verleden tijd. De trend is duidelijk: de termen automation intelligence, augmented intelligence en artificial intelligence komen we in toenemende mate tegen bij echofabrikanten.

Met name zien we deze ontwikkelingen binnen zakformaat-echoapps die werken in combinatie met een smartphone of tablet op Android of iOS. Sommige van deze draagbare systemen zijn qua diagnostiek, beeldkwaliteit en functies inmiddels vergelijkbaar met een middenklasse echosysteem. Ze hebben alleen slimmere functies, zoals AI-toepassingen gericht op minder ervaren gebruikers, en dat voor een veel lagere aanschafprijs.

Echte innovaties

Deze AI-software wordt wereldwijd ontwikkeld, meestal door externe beeldsoft-

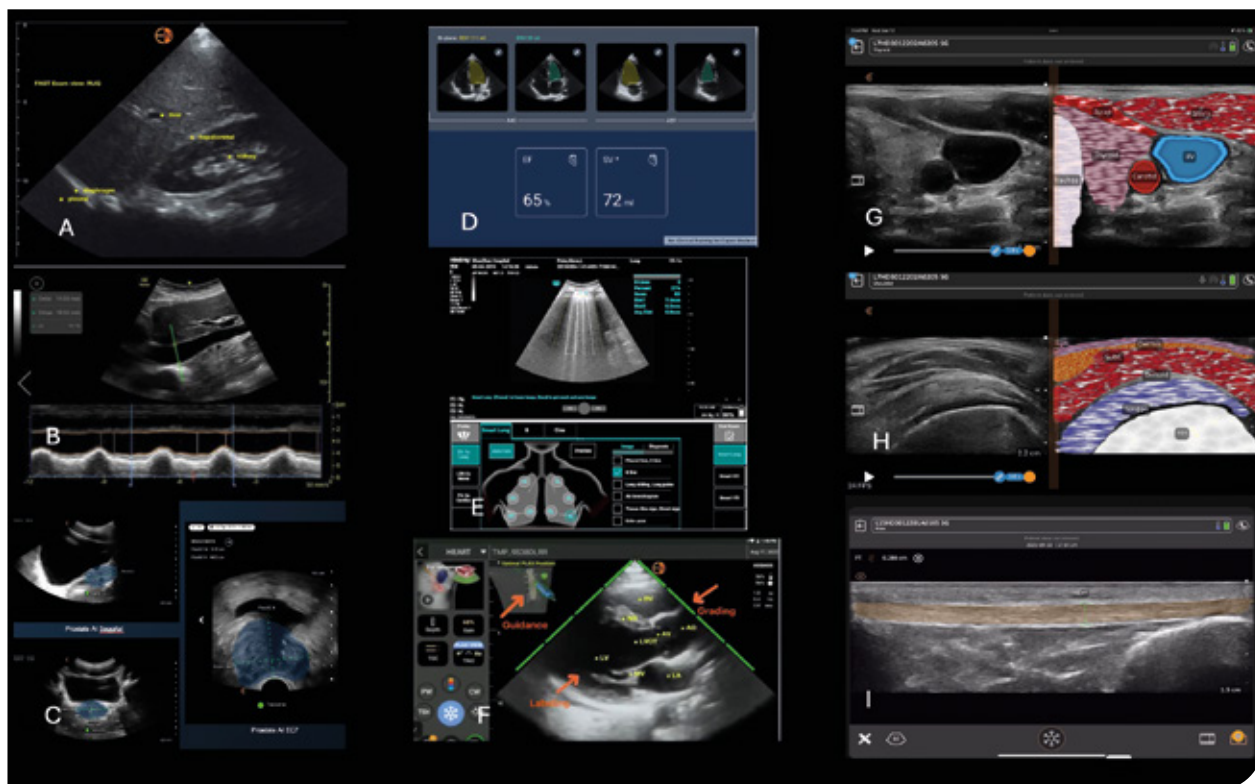
ware-experts, en specifiek voor de Android- en iOS-echoapps. Hierdoor is de software snel te implementeren. In traditionele echosystemen is dit proces trager. Daardoor zien we inmiddels dat deze apparaten wat achterlopen op AI-ontwikkelingen.

Een echte innovatie is bijvoorbeeld T-Mode (Tissue-Mode), waarbij in real-time een anatomische map met annotaties over het echobeeld wordt gelegd. Hierdoor wordt het makkelijker om (echo) anatomie te leren. Scangids is een andere ontwikkeling. Deze assisteert bij het optimaliseren van het scanvlak door visuele terugkoppeling en bij het optimaliseren

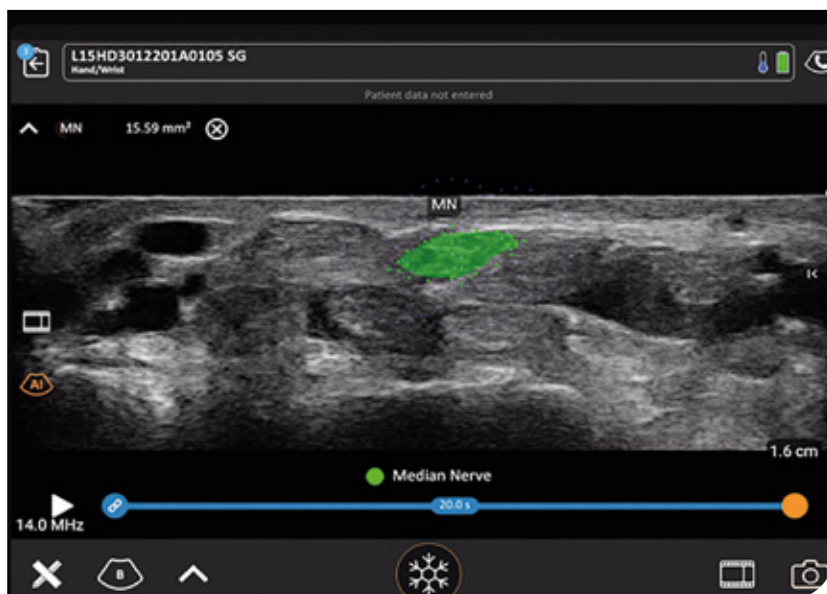
van indicatoren voor de beeldkwaliteit. Real-time interactieve annotaties van de echoanatomie is een andere AI-toepassing in veel echoappscanners, gericht op POCUS (*point of care echo*, de toepassing van echografie op elke locatie en op elk moment van zorg) van hart of buik, en is handig voor novices (zie figuur 1A/G/H/F).

Dankzij de SEH

Veel van deze AI-ontwikkelingen in echoapps ontspringen binnen de spoedeisende hulp. In triage is snelle diagnostiek essentieel. Daarom is er een voorkeur voor auto-instellingen, auto-metingen zoals B-lijnen (longoedeem), VCI-collapsindex (onder-/overvulling), ejectiefractie



Figuur 1A: Auto-annotatie rechterbovenbuik. **1B:** Auto-collapse index VCI. **C:** AI-prostaatvolume (alleen in VS). **D:** Auto-linkerventrikelejectiefractie. **E:** Auto-B-lijnenidentificatie longen. **F:** Auto-annotatie van het hart met scangids. **G:** T-Mode schildklieranatomiekaart (educatief). **H:** T-Mode schouderanatomiekaart (educatief). **I:** AI-segmentatie patellapees met auto-meting maximale dikte (alleen in VS).



Figuur 2: AI-segmentatie van nervus medianus met auto-meting van zenuwomtrek (alleen in de VS).

voor linkerventrikelfunctie (hartfalen) of blaas- en prostaatvolume. Er bestaat inmiddels ook AI voor het opsporen van diepe veneuze trombose (zie figuur 1 B/C/D/E).

In cardiologische draagbare apparaten zien we eenzelfde beeld, bijvoorbeeld AI-gestuurde auto-Doppler-analyse en andere belangrijke metingen voor hartspierfunctie. En dat moet ook. Het is onmogelijk om op een kleine smartphone of tablet deze metingen en beeldaanpassing snel te doen. Inmiddels hebben draagbare apparaten dezelfde basisfuncties als een groter cardiologisch toestel en kunnen ze overal ingezet worden voor een snelle diagnostiek (aan bed).

Alvast ingesteld

Nog een fraaie AI-toepassing is het automatisch selecteren van de correcte voorinstelling op basis van de anatomie onder het scanveld, van vaten naar hart naar long naar lever. AI selecteert de beste instellingen of zelfs de transducerscansvorm (sector/lineair) bij bepaalde duale scankoppen. Het doel is om zoveel mogelijk autonomie na te streven. Stembesturing van essentiële functies is vaak al aanwezig. Met name de generatie artsen die gewend is aan slimme apparatuur, raakt snel enthousiast over de intuïtieve en AI-eigenschappen van een echoapp.

Met de meest recente generatie AI is het mogelijk om met real-timesegmentatie de zenuwbundels en spierpezen te auto-identificeren met *meeting* (zie figuur 2). De verwachting is dat de volgende generaties AI-software in staat zullen zijn om

te assisteren bij het herkennen van afwijkende echopatronen: AI-geassisteerde diagnose. Er bestaat al wat langer AI-software die assisteert in de diagnostiek van borst-, schildklier- en gynaecologische tumoren. Dit zal zich snel uitbreiden, ook naar app-gebaseerde echosystemen.

Voor niet-medici

In afgelegen, lage-inkomensgebieden, zoals in Afrika, waar beeldvormende diagnostiek en gekwalificeerd personeel vaak ontbreken, zien we ook een snelle opkomst van AI-echo-toepassingen. Met een (draadloze) draagbare echoscanner, een echoapp op de smartphone of tablet en AI-ondersteuning is het mogelijk om

‘Wie ooit dacht dat echografie een primitieve beeldvormende techniek was, komt bedrogen uit’

door een niet-medisch opgeleid persoon een goed beeld te krijgen van een zwangerschap. Zes scans (sweeps) in twee richtingen op standaardposities zijn voldoende om de babypositie, de placenta en basisbiometrie te verkrijgen. AI reconstrueert het beeld en verricht de metingen om bijvoorbeeld groeiachterstand op te sporen. Een andere toepassing, maar op dezelfde wijze met scans (sweeps) en AI, detecteert en analyseert afwijkende longreflectiepatronen, en spoort zo vroegtijdig afwijkingen op die mogelijk passen bij tuberculose of andere infecties bij kinderen en jongvolwassenen.

Razendsnel

Wie ooit dacht dat echografie een primitieve beeldvormende techniek was (zoals in mijn periode als echoresearcher op de afdeling Radiologie van het UMCU), komt bedrogen uit. Er is zoveel mogelijk met AI-software dat we pas aan het begin staan van een revolutie binnen de echodiagnostiek. De acceptatie, toepassingen en het type gebruikers veranderen razendsnel. Met AI-ondersteuning kunnen steeds meer artsen, paramedici, verpleegkundigen en physician assistants zelf (probleem)gerichte echo's uitvoeren na een POCUS-basistraining.

Echo in je zak

Er zijn op diverse niet-radiologieafdelingen al zakformaatechoapparaten met AI te vinden. Ook binnen het medisch onderwijs zijn deze draagbare echoapparaten te vinden, voorzien van educatieve (AI-scanlabs) en diagnostische AI. Echo verhoogt de anatomische kennis van de medisch student, verbetert de diagnostiek bij het lichamelijk onderzoek en wordt vaak gezien als de vijfde pilaar naast observatie, palpatie, percussie en auscultatie. De verwachting is dat point of care-echo een verplichte basisvaardigheid wordt voor de nieuwe generatie artsen, zoals de stethoscoop dat ooit was.

Waarborgen

Natuurlijk komt de discussie op gang wie verantwoordelijk is voor de AI-interpretatie en voor een eventuele misdiagnose, en of AI-diagnostiek gaat leiden tot onnodige vervolgdagnostiek. Voor een zie-

kenhuisbrede inzet van zakformaatecho lijkt het verstandig om dit in samenwerking met onder andere de radiologie te realiseren, met name om de kwaliteit van POCUS-training, supervisie en diagnostiek te waarborgen. Interessante tijden voor de echofanatiekelingen.

Rudy Meijer

klinisch ultrasound expert, POCUS consultant voor Clarius Mobile Health, Vancouver (Canada)
voormalig clinical consultant Julius Center for health sciences UMCU