

Pediatrische longechografie

In Hartlopend stelt Cordiaal u op de hoogte van lopend onderzoek in het werkveld.

Tharanghi Logendran, Technisch Geneeskundige in opleiding,
IC Kinderen LUMC
Email: t.logendran@lumc.nl

Ernstig zieke patiënten hebben vaak te maken met een (pulmonaal) overvullingsbeeld.^{1,2} Op de IC Kinderen is de vochtthuishouding van de patiënten dan ook een centrale component in de zorg. Een deel van dit vocht zal zich verplaatsen naar het pulmonale interstitium en de pleuraholte.³ Om een indruk te krijgen van mogelijk vocht in en om de longen, wordt er geregeld een thoraxfoto gemaakt. Het kind wordt dan wel blootgesteld aan ioniserende straling, wat zeker voor kinderen met hun kleine lichaam en snel delende weefsels potentieel zeer schadelijk is.^{4,5} Daarom is er behoefte aan een alternatief voor deze beeldvormingstechniek aan bed.

Longechografie

Een veelbelovend alternatief voor de thoraxfoto is echografie van de longen (LUS). Behalve dat hier geen straling bij vrijkomt, is de techniek ook nog eens snel en gemakkelijk toe te passen. Echografie wordt traditioneel beschouwd als een ongeschikte beeldvormingstechniek voor de thorax door de vele artefacten die worden veroorzaakt door de ribben, pleurabladen en lucht in de longen.^{4,6} Maar wat blijkt, deze artefacten kunnen gebruikt worden om een indicatie te krijgen van de luchthoudendheid van de longen en om bepaalde longpathologieën te herkennen. Een voorbeeld van zulke artefacten is de vorming van B-lijnen; verticale witte lijnen die door het beeld lopen vanaf de pleurabladen, veroorzaakt door interstitieel vocht.

Een ander voordeel van LUS-beelden is dat ze *realtime* en dynamisch zijn, waardoor *lung sliding*, ofwel de beweging van de pleurabladen, waargenomen kan worden. Wanneer geen *lung sliding* te zien is, kan dit duiden op een pneumothorax.⁴ Aan de hand van verschillende aspecten van LUS wordt een score gegeven aan elke gescande regio, waarmee de luchthoudendheid van die regio wordt uitgedrukt.

Onderzoek

LUS kent veel voordelen ten opzichte van thoraxfoto's, maar ook enkele nadelen. Zo zijn nog niet alle mogelijke vraagstellingen altijd te beantwoorden met echografie, bijvoorbeeld de tubepositie. Daarnaast is er enige variabiliteit in de interpretatie van de beelden. Dit leidt ertoe dat artsen op dit moment niet altijd kiezen voor het maken van een longecho en wel de 'bekende' thoraxfoto laten maken. In het LUMC proberen wij het gebruik van LUS laagdrempeliger te maken door sommige van die onzekerheden bij de beoordeling weg te nemen. Dit doen we op twee manieren: eerst willen we met een



Maken van
een echo

pilotstudie aantonen dat voor enkele vraagstellingen (zoals pneumothorax, overvulling, atelectase en pleuravocht) de beoordelingen van de LUS en thoraxfoto's overeenkomen. Als dat zo blijkt te zijn, hebben we aangetoond dat LUS potentieel gelijkwaardig is aan thoraxfoto's voor de beoordeling van de longen en de thorax. Daarnaast ontwikkelen we *deep learning software* om de beelden automatisch te laten beoordelen en een LUS-score toe te kennen aan de gescande regio. Een kunstmatig neurale netwerk zal getraind worden om kenmerken zoals B-lijnen te herkennen en te registreren. Op die manier wordt een stukje onzekerheid bij de beoordeling van de beelden weggenomen, waarmee de onderzoeker wordt geholpen in de beoordeling en de drempel om longecho's te maken lager wordt. Voor volwassenen is deze software al ontwikkeld, gevalideerd en zelfs geïntegreerd in echoapparaten. Voor kinderen is dit helaas nog niet het geval. Daarom hopen wij er met dit onderzoek voor te zorgen dat er minder thoraxfoto's worden gemaakt en het gebruik van LUS wordt gestimuleerd.

Literatuur

1. Messmer, A. S., Zingg, C., Müller, M., Gerber, J. L., Schefold, J. C., & Pfortmueller, C. A. (2020). Fluid Overload and Mortality in Adult Critical Care Patients-A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Critical Care Medicine*, 48(12), 1862–1870.
2. Claire-Del Granado, R., & Mehta, R. L. (2016). Fluid overload in the ICU: Evaluation and management. *BMC Nephrology*, Vol. 17.
3. Barile, M. (2020). Pulmonary Edema: A Pictorial Review of Imaging Manifestations and Current Understanding of Mechanisms of Disease. *European Journal of Radiology Open*, 7.
4. Ammirabile, A., Buonsenso, D., & Di Mauro, A. (2021). Lung ultrasound in pediatrics and neonatology: An update. *Healthcare (Switzerland)*, 9(8).
5. Hall, E. J. (2002). Lessons we have learned from our children: cancer risks from diagnostic radiology. *Pediatric Radiology* 2002 32:10, 32(10), 700–706.
6. Liang, H. Y., Liang, X. W., Chen, Z. Y., Tan, X. H., Yang, H. H., Liao, J. Y., ... Yu, J. S. (2018). Ultrasound in neonatal lung disease. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 8(5), 535.