

Protocol beeldvorming bij kinderen COVID-19

Betrokkenen: S.W.J Terheggen-Lagro (Kinder(long)geneeskunde), M.A. Riedijk (IC kind), M.W.N. Oomen (Kinderchirurgie), R.R. van Rijn, J van Schuppen (Kinderradiologie AUMC)

Rationale:

Bij verdenking op, of bij bewezen COVID-19 hoort radiologische diagnostiek niet tot de standaard diagnostiek. Alleen bij een subgroep van kinderen die opgenomen worden en waarbij beeldvormende diagnostiek kan helpen om het behandelplan te optimaliseren wordt allereerst een X-thorax gemaakt. Afhankelijk van bevindingen op X-thorax en klinisch beloop kan een CT-thorax zonder contrast worden overwogen in nauw overleg met kinderlongarts en kinderradioloog.

Bij kinderen die een operatieve ingreep moeten ondergaan en die geen respiratoire klachten hebben wordt geen CT-thorax gemaakt pre-operatief. Indien een patiënt wel respiratoire klachten heeft zal indien er voldoende tijd is voorafgaand aan de operatie PCR diagnostiek worden ingezet. Indien het een spoedoperatie betreft en PCR diagnostiek is nog niet verricht of niet bekend dienen de isolatiemaatregelen voor betreffende patiënt in overleg met de kinderinfectioloog te worden afgesproken.

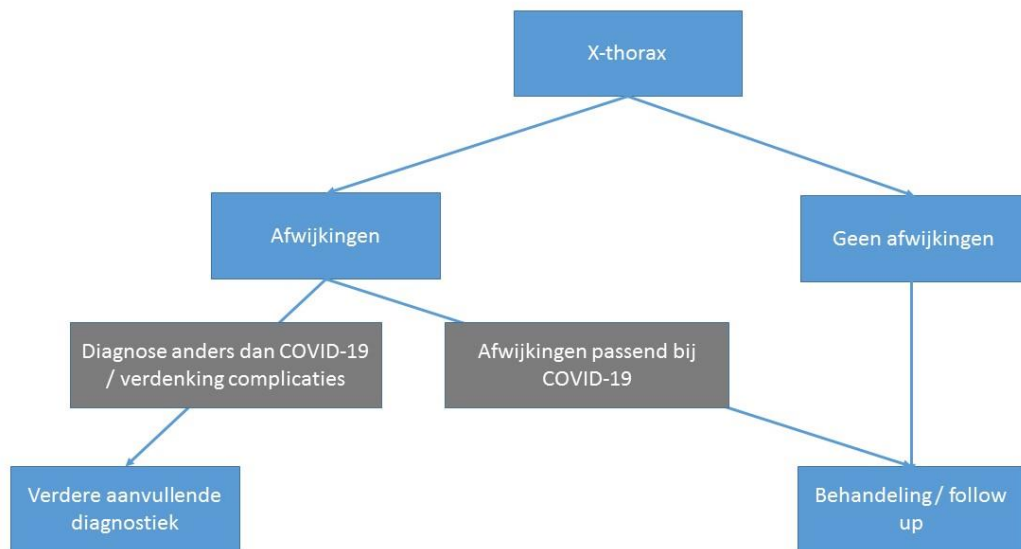
Uitzondering op bovenstaande afspraak is een kind met verdenking op of bewezen covid-19 dat zich presenteert op de SEH met een respiratoire insufficiëntie, aldaar geïntubeerd wordt en vervolgens indien stabiel genoeg eerst een CT thorax zonder contrast op de SEH krijgt voordat het naar de kinder-intensive care gaat. Hieronder vallen ook de overnamen van andere ziekenhuizen, waarbij het kind geïntubeerd overgenomen wordt. Hiervoor is op de SEH de Force-CT ingericht.



Flowchart:

Geen standaard beeldvorming bij diagnostiek. Beeldvorming bij bijvoorbeeld kinderen die opgenomen worden, waarbij de beeldvorming bijdraagt in het bepalen van de behandeling.

Beeldvormingsstrategie bij (verdenking) COVID-19:



Uitzonderingen op protocol:

- bij een patiënt die op de SEH (traumakamer of shockroom) alhier geïntubeerd is, wordt deze via Force CT op de SEH naar IC Kinderen gebracht
- bij een patiënt die door het MMT geïntubeerd wordt binnengebracht, wordt deze via Force CT op de SEH naar de IC Kinderen gebracht
- bij een patiënt die geïntubeerd wordt overgebracht vanuit een ander ziekenhuis wordt de CT in principe in het ziekenhuis van herkomst verricht en alleen op indicatie via SEH via Force CT op de SEH op weg naar de IC Kinderen
- voor een echo long is nog weinig bewijs. Hiervoor zal eventueel in overleg een echo verricht worden

Voor preoperatieve CT bij electieve en spoedzorg bij kinderen ter uitsluiting COVID-19 is voor alsnog geen bewijs, en wordt derhalve voor alsnog niet gedaan. Dit komt overeen met beleid dat op dit wordt ontwikkeld in Europees kinderradiologisch verband (ESPR).



Achtergrond:

Patiënten populatie:

Alle kinderen onder de 18 jr. met verdenking COVID 19. Hierbij wordt nog separaat neonaten (tot 28 dagen) in onderscheiden, alhoewel er nog geen literatuur voorhanden is (1).

Verspreiding:

Persoon op persoon. Incubatietijd 1-14 dagen. Kinderen van alle leeftijden worden aangedaan, geen verschil in sekse. Jongere kinderen lijken meer vatbaar voor infectie, met name zuigelingen. Over het algemeen lijkt het ziekte beeld minder fulminant dan bij volwassenen. In 94% van de casus verloopt het ziekte beeld mild – moderate bij kinderen. 6 % verloopt ernstig tot kritiek ziek. (i.t.t. volwassenen 18,5%) Hoe jonger hoe fulminanter het beeld. Verschil in presentatie en ernst in vergelijking met volwassenen nog onduidelijk. (2, 7)

Diagnostiek:

Kliniek en laboratorium onderzoek kan heel wisselend zijn en is niet per se richting gevend. 15% van positief geteste patiënten uit populatie van 1391 patiënten had geen klinische klachten of radiologische afwijkingen. Er zijn ook kinderen zonder klachten die wel afwijkingen hebben op CT (7% van studiepopulatie van 1391 patiënten)(6).

Bevestiging van diagnose vindt plaats door het virus aan te tonen middels PCR (nasopharynx swab, sputum, bloed, feces), echter detectie <50% en hierdoor dus vaak vals-negatief. Hierdoor herhaald testen aangeraden. BAL zou sensitiever beter zijn. (1, 3)

X-thorax is minder sensitief en kan vroege afwijkingen missen. Mede omdat diagnostiek vroeg ingezet wordt zullen dus afwijkingen vaker gemist worden omdat ziektebeeld nog mild is. Dit kan een argument zijn om vroeg CT in te zetten (3).

CT is sensitief, detecteert vroeg afwijkingen en kan daarmee sturen in behandeling en beleid (3,4, 7).



Afwijkingen in vroege fase op CT zie tabel (1). Deze worden conform volwassen in 4 stadia ingedeeld. (3,6)

Early stage: 6 patients presented with unilateral pulmonary lesions (6/20, 30%), 10 presented with bilateral pulmonary lesions. (10/20, 50%), and 3 neonates and 1 child showed no abnormality on chest CT (4/20, 20%). Subpleural lesions with localized inflammatory infiltration were found in all children. Consolidation with surrounding halo sign was observed in 10 patients (10/20, 50%), ground-glass opacities were observed in 12 patients (12/20, 60%), fine mesh shadow was observed in 4 patients (4/20, 20%), and tiny nodules were observed in 3 patients (3/20, 15%) (Table 3). Chest CT showed no signs of pleural effusion and lymphadenopathy

Advanced stage: Chest CT mainly showed that the scope of the lesion expanded and the density increased, which could involve multiple lobes of both lungs and distributed in multiple places. Ground-glass opacities and consolidation coexist and may be accompanied by interlobular septal thickening, fibrosis lesions, or air bronchogram signs

Critical stage: In the case of further development of the lesion, the chest CT showed that the consolidation lesions were diffuse and involved both lungs, presenting as a "white lung" change, accompanied by air bronchogram sign. The lesion density was heterogeneous, accompanied by ground-glass opacities and pleural thickening

Recovery stage: After treatment, a chest CT follow-up was obtained in six cases. Lesions were completely absorbed in two cases (2/20, 10%), consolidations turned into groundglass opacities and gradually decreased in three cases (3/20, 15%), and residual fiber strip remained in three cases (3/20, 15%)

De afwijkingen op CT komen overeen met wat in de volwassen populatie gezien wordt. Zoals eerder gezegd in de vroege fase. Echter bilaterale subpleurale consolidaties met halo van groundglass hieromheen lijkt typischer voor kinderopulatie (50% van de patiënten) (3)

Onderscheid met andere virale pneumonïe niet goed mogelijk, wellicht bij co-infectie. (3)

CT afwijkingen in neonaten met COVID-19 werden niet gezien, echter N=3. (3)

Praktisch:

Bij verdenking op of bewezen COVID 19 gaan kinderen in isolatie. Dus laboranten en radiologen dienen adequate hygiëne maatregelen te treffen, volgens recentste afdelingsprotocol. Bij kinderen die niet van de afdeling af kunnen wordt zoveel mogelijk beeldvorming op zaal verricht. CT onder hygiëne maatregelen volgens meest recente afdelingsprotocol.

CT protocol

CT: standaard CT thorax in inspiratie. Geen directie indicatie voor IV contrast.

Indicaties conform reguliere zorg /diagnostiek. Geen specifieke rol in Corona op dit moment.

TABLE 1 CT imaging findings in 20 patients with COVID-19 pneumonia in early stage

Findings	Number of patients (%)
Pulmonary lesions	
Null	4 (20%)
Unilateral	6 (30%)
Bilateral	10 (50%)
Subpleural lesions	
Seen	20 (100%)
Not seen	0 (0%)
Consolidation with surrounding halo sign	10 (50%)
Ground-glass opacities	12 (60%)
Fine mesh shadow	4 (20%)
Tiny nodules	3 (15%)

Abbreviations: COVID, coronavirus; CT, computed tomography.



Overwegingen:

Omdat testen vaak vroeg in het ziekte beeld gedaan worden, zal de X-thorax weinig sensitief zijn en niet sturen in de behandeling.

In de volwassen situatie lijkt CT ter uitsluiting / aantonen ziekte nuttig, om vroeg te kunnen handelen. (3,4, 7). Echter een normale CT sluit milde, vroege COVID-19 niet uit.(5) Hierover is beperkte literatuur. CT is weinig specifiek, overlap met andere ziekte beelden is duidelijk.



1. Qi Lu MD, PhD | Yuan Shi MD, PhD; Coronavirus disease (COVID-19) and neonate: What neonatologist need to know; *J Med Virol.* 2020;1–4.
2. Dong Y, Mo X, Hu Y, et al. Epidemiological characteristics of 2143 pediatric patients with 2019 coronavirus disease in China. *Pediatrics.* 2020; doi: 10.1542/peds.2020-0702
3. Wei Xia et al; Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults.
4. Wei Li; Chest computed tomography in children with COVID-19 respiratory infection; *Pediatric Radiology*; <https://doi.org/10.1007/s00247-020-04656-7>
5. Li-Na; Clinical features of pediatric patients with COVID-19: a report of two family cluster cases; *World Journal of Pediatrics* <https://doi.org/10.1007/s12519-020-00356-2>
6. Chinese Pediatric Novel Coronavirus Study Team; SARS-CoV-2 Infection in Children; *NEJM* DOI: 10.1056/NEJMc2005073
7. Yuanzhe Li; Insight into COVID-2019 for pediatricians; *Pediatric Pulmonology.* 2020;1–4.
8. <https://www.acr.org/Advocacy-and-Economics/ACR-Position-Statements/Recommendations-for-Chest-Radiography-and-CT-for-Suspected-COVID19-Infection>