

3 Het normale mediastinum bij kinderen

C.R. STAALMAN

Inleiding

"The mediastinum supplies the interested radiologist with a treasurehouse of radio-anatomic detail, so suitable is it for simple roentgenologic exploration." Dit schreef Cimmino ⁽⁶⁾ 26 jaar geleden! Toch werd de radiologische mediastinologie niet in brede kring beoefend. Tijdens mijn opleiding, begin jaren zeventig, gold namelijk nog het adagium, later zo treffend verwoord door Heitzman ⁽¹¹⁾: "All too often, the mediastinum is considered to be a radiologic "blind spot" - an area composed of a multiplicity of structures that are hidden from X-ray view because they are all of the same radiographic density." De gas-mediastinografie ⁽¹⁾ behoorde toen reeds tot het verleden. Als nadere analyse van het mediastinum gewenst werd geacht werden gepenetreerde opnamen met Ba-vulling van de oesophagus vervaardigd. Er werd dan gezocht naar pathologische impressies van de oesophagus. Deze techniek wordt in de kinderradiologie trouwens nog toegepast bij patiëntjes met inspiratoire stridor, ter uitsluiting van abnormale mediastinale bloedvaten.

In 1978 kwam ik naar aanleiding van enkele markante gevallen (een Surinaams meisje met mediastinale klier tuberculose, en een meisje met mediastinale klier metastasen van een rhabdomyosaroom) tot het besef dat ook zonder barium in de oesophagus mediastinale afwijkingen in een vroeg stadium kunnen worden opgespoord, mits de thorax-opname aan bepaalde eisen voldoet ^(17, 18). Het baanbrekende boek van Heitzman ⁽¹¹⁾ uit 1977 heeft mij, en vele anderen, verder de weg gewezen met de beschrijving en verdere uitwerking van de zgn. "para-lines". Nadat in de jaren 40 anatomisch en röntgenologisch onderzoek aan het mediastinum was verricht ^(10, 13, 14) werden deze para-lijnen in de daarop volgende jaren beschreven ^(3-8, 12, 15, 16, 19). Een fraai overzicht gaf Berne ⁽²⁾ in 1969. Ook tegenwoordig, nu ook in de radiodiagnostiek bezuinigingen tot "modern trends" behoren, bestaat er belangstelling voor deze methode van "simple roentgenologic exploration" ^(9, 20). Bij volwassenen is het meestal niet mogelijk de belichting zo te kiezen dat longen en mediastinale structuren op dezelfde opname optimaal zijn te beoordelen. Bij kinderen, met hun geringere volume en geringere absorptieverschillen tussen skelet en weke delen, blijkt dit meestal wel mogelijk. Hieraan wordt uiteraard afbreuk gedaan door eventuele gebrekkige coöperatie van de jonge patiënt (slechte inspiratiestand, gedraaide opname). Om evidente redenen zal men echter bij kinderen niet snel besluiten een minder goed gelukte opname over te maken. Speciaal in de kinderoncologische praktijk van alledag spelen routine thorax-opnamen een belangrijke rol, zowel bij de initiële staging als tijdens de follow-up. Het is uiteraard ondenkbaar om bij al deze kinderen aanvullende gepenetreerde opnamen te maken. Het is daarom zaak om optimaal te profiteren van de mogelijkheden van mediastinale vroeg-diagnostiek die de standaard thorax-opname bij kinderen biedt. Daartoe zijn, naast een goede opnametechniek nodig: kennis van de mediastinale structuren en hun röntgenologische presentatie alsmede ervaring in de beoordeling van thorax-opnamen bij kinderen.

Systematische beoordeling van het mediastinum kan op zijn best geschieden door te kijken naar de verschillende structuren en lijnen op de standaard thorax-opname. De zichtbaarheid van deze lijnen is gebaseerd op de pleura-omslagen tegen mediastinale structuren zoals bv. trachea, vena azygos, oesophagus en aorta.

Voorwaarden voor de visualisatie van para-lijnen zijn:

- het longweefsel in contact met het mediastinum moet luchthoudend zijn
- de pleurale omslagplooï moet tangentiëel door de röntgenbundel worden getroffen over een voldoende lang traject
- de opname mag iets overbelicht, maar beslist niet onderbelicht zijn.

Het doel van deze studie is na te gaan hoe vaak enkele van de belangrijkste para-lij-

nen op jonge leeftijd zichtbaar zijn. Op deze wijze wordt als het ware een instrument verkregen om bij de beoordeling met een grote mate van zekerheid te concluderen tot "het mediastinum is normaal", in plaats van zich te beperken tot "het mediastinum toont geen afwijkingen".

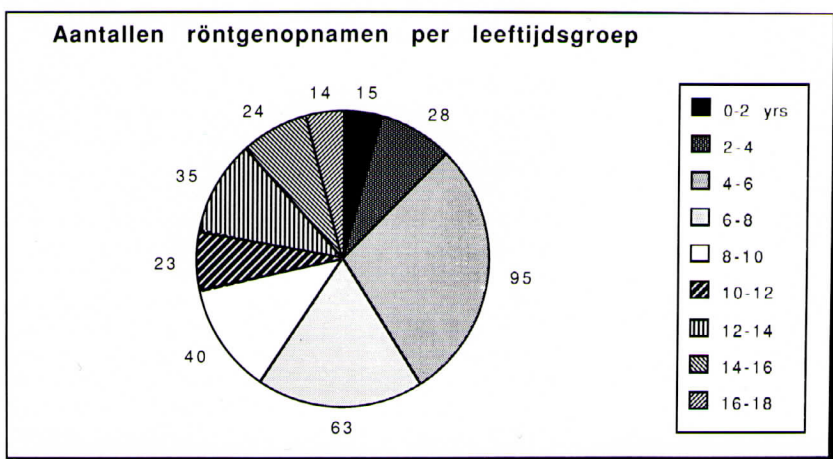
Materiaal en methoden

Om een thorax-opname in aanmerking te doen komen voor analyse van de mediastinale structuren moest worden voldaan aan de volgende criteria:

- Postero-antérieure stralengang
- goede belichting (tussenwervelruimten door het hart heen nog juist zichtbaar)
- goede inspiratiestand (diafragmakoeplets ter hoogte van het ventrale uiteinde van 5e of 6e rib)
- geen scoliose
- geen bekende mediastinale pathologie
- geen infiltratieve longafwijkingen.

Fig. 1

Het materiaal. De verdeling van de 337 opnamen over de 9 leeftijdsgroepen



In totaal werden 337 thorax-opnamen van patiënten tussen 0 en 18 jaar, onderverdeeld in 9 leeftijdsgroepen van 2 jaar, bekeken (zie fig. 1).

De analyse had betrekking op de volgende lijnen:

- de achterste pleurale omslagplooi rechts (recessus supra-azygos)
- het tracheabandje
- de pleuro-azygo-oesophageale of PAE-lijn
- de "anterior junction" of driehoekslijn
- de para-aortale lijn, en de
- L en R paraspinale of paravertebrale lijnen

De scores werden weergegeven als

- + lijn duidelijk zichtbaar
- ± lijn incompleet of vaag zichtbaar
- lijn slecht of niet zichtbaar

De figuren 2-4 geven een beeld van de diverse para-lijnen. De scores werden per lijn per leeftijdsgroep opgeteld en middels een computerprogramma tot balkdiagrammen verwerkt.

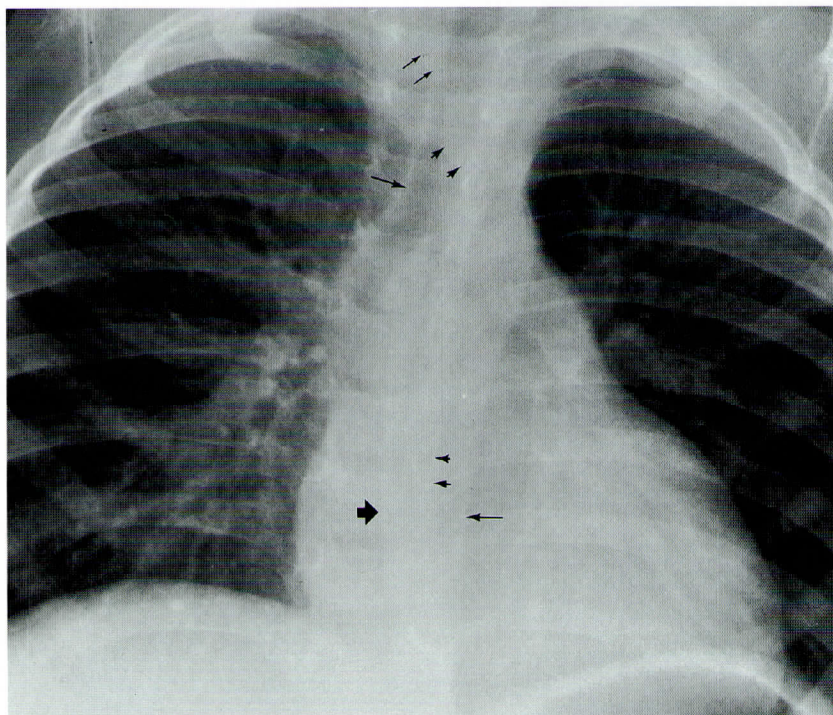
Resultaten

Uit de bestudering van de balkdiagrammen, weergegeven in de figuren 4-10, die de relatieve visualisatiefrequentie (VF) van de gekozen 7 para-lijnen weergeven, zijn

Fig. 2

Patiëntje 3 jaar oud. Geringe RVS stand. De R paraspinale lijn ontbreekt uiteraard. De overige geanalyseerde lijnen zijn goed zichtbaar.

↗ achterste pleurale omslagplooï R -
→ tracheabandje - ➡ PAE-lijn -
↖ "anterior junction lijn" -
← para-aortale lijn -
≡ L paraspinale lijn



de volgende resultaten verkregen.

De VF van de achterste pleurale omslagplooï rechts en die van het tracheabandje nemen toe met de leeftijd. De pleuro-azygo-oesophageale lijn en de para-aortale lijn zijn bijna altijd zichtbaar.

De "anterior junction" lijn is niet zichtbaar in de leeftijdsgroep tot 2 jaar; daarna neemt zijn VF toe.

De linker paraspinale lijn is bij ruwweg 50% van de kinderen tot 8 jaar zichtbaar; daarna neemt zijn VF af.

De rechter paraspinale lijn is zelden zichtbaar in de bestudeerde leeftijdsgroepen.

Discussie

De analyse van de thorax-opnamen (het scoren) geschiedde door één radiodiagnost. De scores kunnen zijn beïnvloed:

- positief door de wens van de auteur goede resultaten te behalen, en het te streng selecteren van opnamen;
- negatief door het noodgedwongen opnemen van minder goede opnamen in de serie en door fouten bij de selectie van opnamen m.b.t. de afwezigheid van pathologie.

Aldus valt aan een zekere subjectiviteit in het onderzoek niet te ontkomen. Uitgebreider onderzoek met meerdere "readers" zou andere scores kunnen geven, resulterend in hogere/lagere VF's per leeftijdsgroep. Het lijkt echter onwaarschijnlijk dat andere verhoudingen tussen de verschillende leeftijdsgroepen zouden optreden.

Het patroon van de relatieve VF's in de verschillende leeftijdsgroepen per lijn zou men kunnen verklaren als volgt:

De visualisatie van de achterste pleurale omslagplooï, het tracheabandje en de "anterior junction" lijn is zeer afhankelijk van een goede opnamekwaliteit. Bij matige inspiratie, die op jonge leeftijd vaak onvermijdelijk is en in het algemeen, ook in het onderhavige materiaal, wordt geaccepteerd, zijn deze lijnen minder vaak zichtbaar dan bij goede inspiratie. De "anterior junction" lijn kan bovendien in de leeftijd tot ± 2 jaar niet gezien worden wegens de aanwezigheid van de thymus.

Fig. 3

a. Fraai voorbeeld van de "anterior junction" lijn, welke, zoals vaak, iets naar links verloopt. Ook de PAE-lijn projecteert zich vaak iets links van de mediaan-lijn, evenals dat hier het geval is b. Betekenis der pijlen als in fig. 2. Hier is de R paraspinale lijn zichtbaar (>), de "anterior junction" lijn echter niet

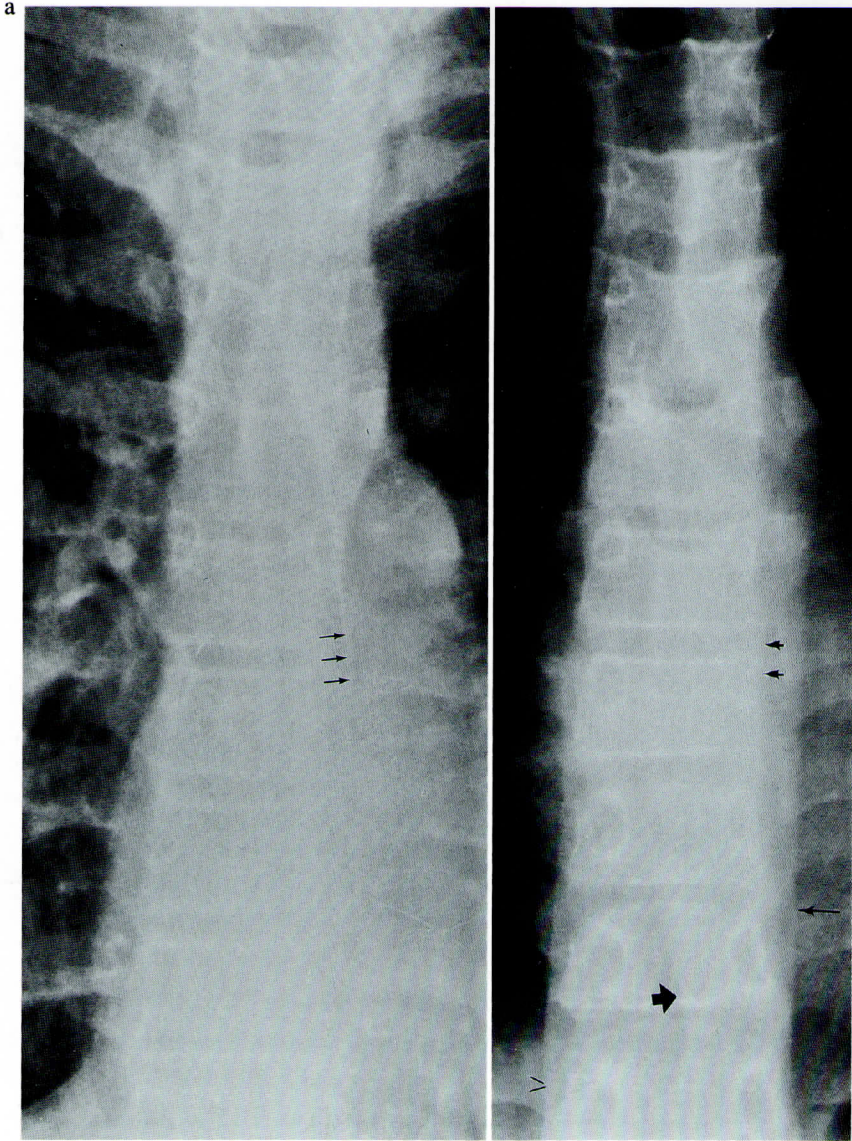


Fig. 4

Relatieve visualisatiefrequenties van de achterste pleurale omslag

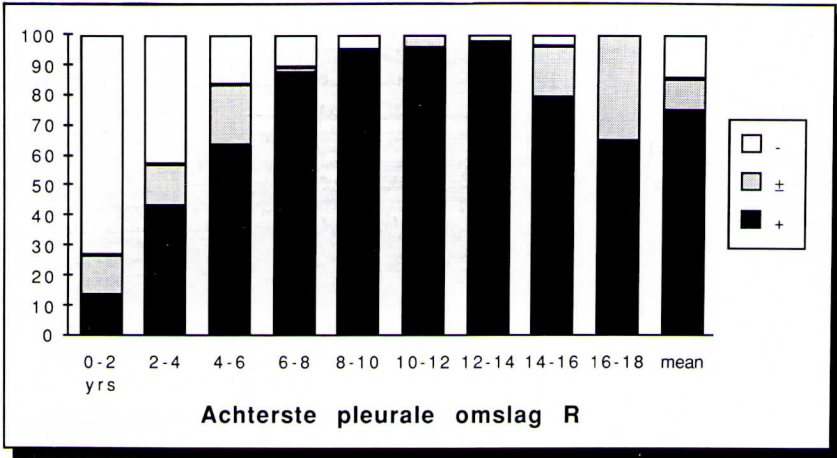


Fig. 5

Relatieve visualisatiefrequenties
van het tracheabandje

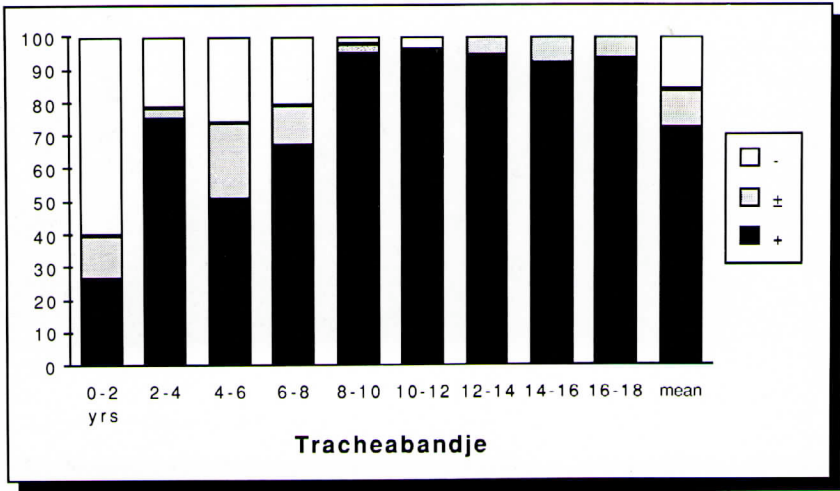


Fig. 6

Relatieve visualisatiefrequenties
van de PAE-lijn

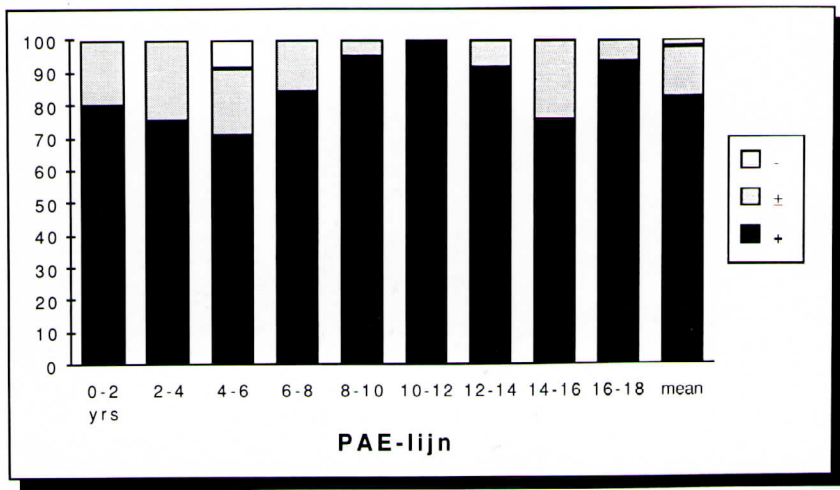


Fig. 7

Relatieve visualisatiefrequenties
van de "anterior junction" lijn

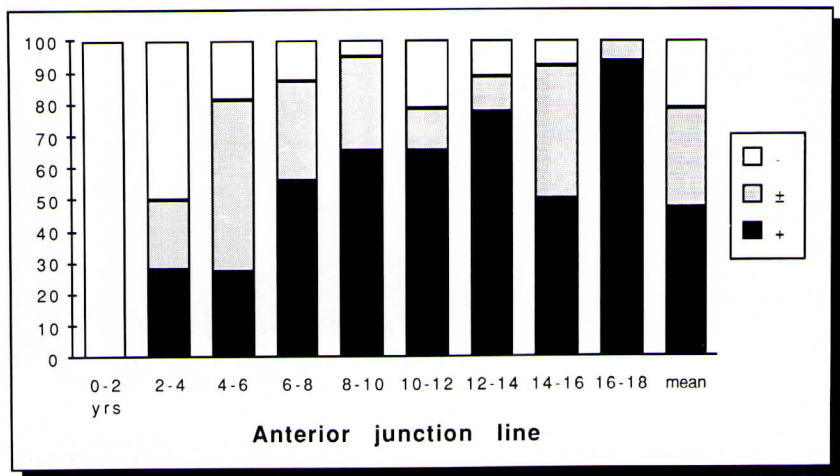


Fig. 8

Relatieve visualisatiefrequenties
van de para-aortale lijn

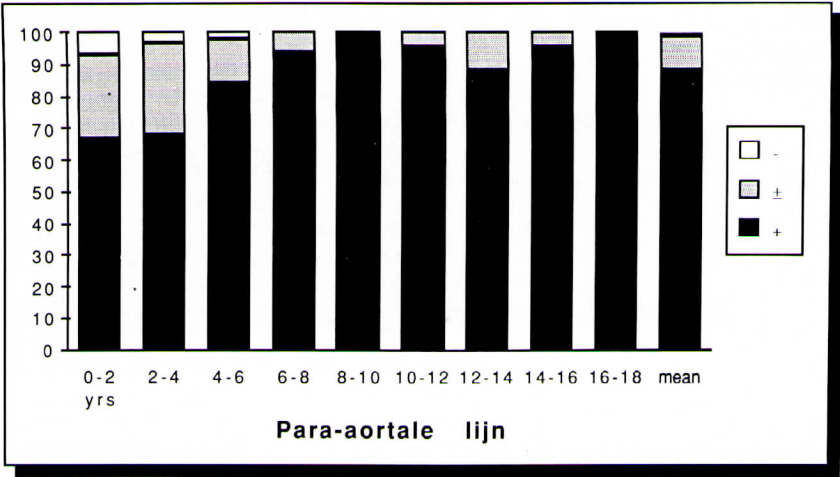


Fig. 9

Relatieve visualisatiefrequenties
van de linker paraspinale lijn

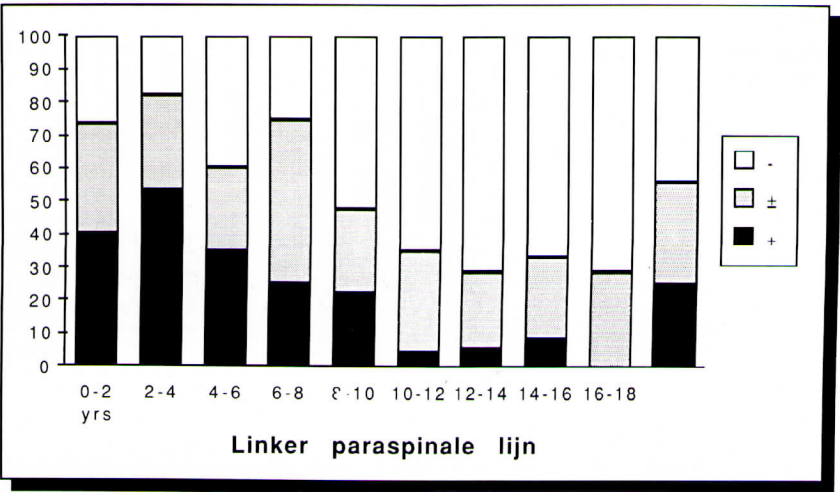
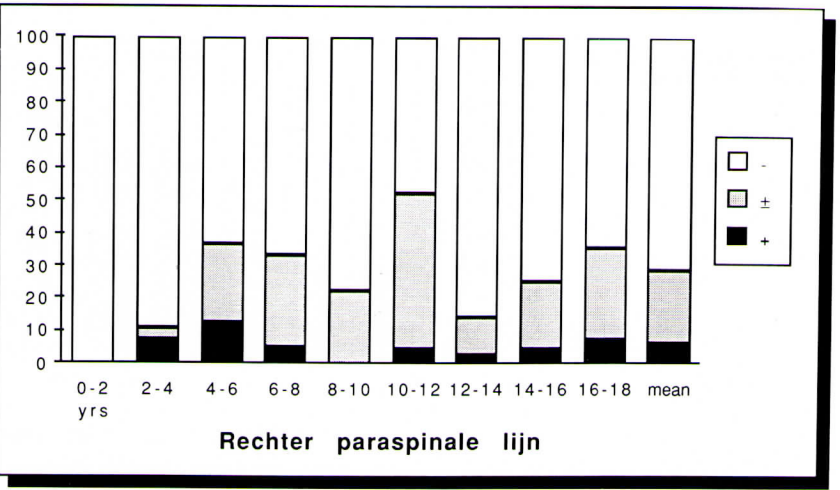


Fig. 10

Relatieve visualisatiefrequenties
van de rechter paraspinale lijn



De pleuro-azygo-oesophageale lijn en de para-aortale lijn zijn voor hun visualisatie minder afhankelijk van de mate van inspiratie. Vanwege de anatomische verhoudingen ter plaatse wordt vrijwel altijd aan de 2e voorwaarde voor visualisatie (zie inleiding) voldaan. Deze lijnen zijn daardoor op goed belichte opnamen van gezonde kinderen vrijwel altijd te onderkennen.

De linker paraspinale lijn, vooral zichtbaar op jongere leeftijd, lijkt voordeel te hebben van een matige inspiratie. Dan bevindt de aorta zich op een wat grotere afstand van de wervelkolom. De pleura-omslag wordt daardoor enigszins van de wervelkolom weggetrokken. Gericht CT-onderzoek zou dit kunnen bevestigen.

De pleura-omslag rechts van de wervelkolom, waarop de rechter paraspinale lijn is gebaseerd, verloopt schuin van postero-lateraal naar antero-mediaal. Deze lijn is daardoor in normale gevallen vrijwel uitsluitend zichtbaar in linker voorste schuine stand.

Waarom dit alles ?

Het verwerven van kennis omtrent de mediastinale para-lijnen en het routinematig bestuderen daarvan op iedere thorax-opname heeft, met name bij kinderen, de volgende voordelen:

- Oncologisch : vroege herkenning van mediastinale afwijkingen
- Economisch : minder aanvullend onderzoek (CT) nodig
- Stralenhygienisch : minder aanvullend onderzoek (CT) nodig
- (Psycho)logisch : niet alleen de afwezigheid van mediastinale pathologie (negatief), maar de aanwezigheid van de normale mediastinale anatomie (positief) wordt gedemonstreerd. Overtuigend!

Referenties

1. Bariety M, Coury C, Monod O, Gimbert JL, Wargon H. Twelve years' experience with gas mediastinography (770 cases): Results obtained in cancer of the lung. *Dis Chest* 1965; 48: 449
2. Berne AS, Gerle RD, Mitchell GE. The mediastinum: Normal roentgen anatomy and radiologic technics. *Seminars in Roentgenology* 1969; 4: 3-21
3. Brailsford JF. The radiographic posteromedial border of the lung, or the linear thoracic paraspinal-shadow. *Radiology* 1943; 41: 34-37
4. Cimmino CV. The esophageal-pleural stripe on chest teleroentgenograms. *Radiology* 1956; 67: 754-756
5. Cimmino CV. Further notes on the esophageal-pleural stripe. *Radiology* 1961; 77: 974-978
6. Cimmino CV. The anterior mediastinal line on chest roentgenograms. *Radiology* 1964; 82: 459-460
7. Cimmino CV, Snead LO jr. The posterior mediastinal line on chest roentgenograms. *Radiology* 1965; 84: 516-518
8. DeGinder WL. PLeuroesophageal line in normal chest roentgenograms. *JAMA* 1958; 167: 437-441
9. Genereux GP. The posterior pleural reflections. *AJR* 1983; 141: 141-149
10. Gladnikoff H. A radiographic study of the mediastinum in health and in pulmonary carcinoma. *Acta Radiol* 1948; suppl 73: 1
11. Heitzman ER. The mediastinum, Radiologic correlations with anatomy and pathology. St Louis, C.V. Mosby 1977
12. Knutsson F. The mediastinal pleura. *Acta Radiol* 1955; 43: 265-275
13. Lachman E. Comparison of the posterior boundaries of lungs as demonstrated on the cadaver and on the roentgenogram of the living. *Anat Rec* 1942; 83: 521-542
14. Maier HC. Roentgen aspects of the upper retroesophageal pulmonary borders. *AJR* 1940; 43: 168
15. Remy J, Beguery P, Pagniez B. Le médiastin rétrocardiaque de face. *Anatomic radiologique. Applications diagnostiques. Ann Radiol* 1975; 18: 141-154
16. Savoca CJ, Austin JHM, Goldberg HI. The right paratracheal stripe. *Radiology* 1977; 122: 295-301
17. Staalman CR. Vroegdiagnostiek (?) van mediastinumafwijkingen. *Ned T Geneesk* 1979; 123: 1584
18. Staalman CR. Early (?) diagnosis in mediastinal disease (ab). *Annal Radiol* 1980; 23: 149
19. Trackler RT, Brinker RA. Widening of the left paravertebral pleural line on supine chest roentgenograms in free pleural effusions. *AJR* 1966; 96: 1027
20. Woodring JH, Daniel TL. Mediastinal analysis emphasizing plain radiographs and computed tomograms. *Medical radiography and photography* 1986; 62: 1-49