

# Zakboekje

Echografie  
normaalwaarden



Maastricht UMC+



## Voorwoord

Dit boekje is bedoeld als hulpmiddel voor de dagelijkse algemene radiologische praktijk.

Binnen de kinderradiologie is echografie de hoeksteen van de radiologische diagnostiek. Dit omdat kinderen door hun bouw uitermate geschikt zijn voor echografisch onderzoek, in vele gevallen kan dan ook worden volstaan met deze relatief eenvoudige techniek en is CT of MRI helemaal niet noodzakelijk. Echter voor een goed begrip van de echografische bevindingen is het noodzakelijk te weten wanneer een orgaan te groot of te klein is. Hoewel er in de literatuur vele publicaties verschenen zijn over de afmetingen van de organen bij kinderen leek het de auteurs zinvol om een en ander op een overzichtelijke wijze te presenteren.

We hopen dat dit boekje in een behoefte voorziet. Suggesties voor toekomstige versies zijn van harte welkom!

S.G.F. Robben  
R.R. van Rijn

srob@mumc.nl  
r.r.vanrijn@amc.uva.nl

*Deze uitgave werd mogelijk gemaakt door :  
de Stichting Bevordering Kinderradiologie  
([www.sbkr.org](http://www.sbkr.org))*



Stichting  
Bevordering  
Kinderradiologie

## Inhoudsopgave

|                                     | pagina |
|-------------------------------------|--------|
| Schildklier                         | 2      |
| Hersenen                            |        |
| - Ventrikelwijdte                   | 4      |
| - Subarachnoidale ruimte            | 6      |
| Lever                               |        |
| - Premature en atermen pasgeborenen | 8      |
| - Oudere kinderen                   | 9      |
| Ductus choledochus                  | 10     |
| Vena porta                          | 12     |
| Galblaas pasgeborenen               | 14     |
| Pancreas                            | 16     |
| Milt                                |        |
| - Premature en atermen pasgeborenen | 17     |
| - Oudere kinderen                   | 18     |
| Darmwand                            | 20     |
| Appendix                            | 22     |
| Mesenteriale klieren                | 23     |
| Nieren                              |        |
| - Premature en atermen pasgeborenen | 24     |
| - Oudere kinderen                   | 26     |
| - Nier volume                       | 28     |
| Blaas                               |        |
| - Blaascapaciteit                   | 30     |
| - Blaaswanddikte                    | 32     |
| Urotheeldikte                       | 34     |
| Testikels                           | 36     |
| Uterus en ovaria                    | 38     |
| Bijnieren                           | 40     |
| Heup                                |        |
| - Recessus anterior heup            | 42     |
| - Dysplasie                         | 44     |
| Thymus                              | 46     |
| Literatuur                          | 48     |

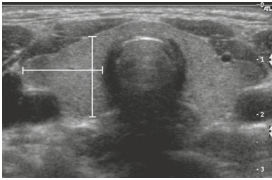
## Schildkliervolume, aangepast van <sup>1-3</sup>

| Leeftijd (jaren) | Schildkliervolume (ml) |   |                           |         |
|------------------|------------------------|---|---------------------------|---------|
|                  | N                      | Gem. <sup>2,3</sup> of P50 <sup>1</sup> | Upper limit (P97 of +2sd) |         |
|                  |                        |   | Jongens                   | Meisjes |
| Pasgeborenen     | 100                    | 1.6                                     | 2.4                       | 2.5     |
| 2                |                        | 2.0                                     | 3.0                       | 3.0     |
| 4                |                        | 2.9                                     | 5.5                       | 5.1     |
| 6                | -                      | 3.3                                     | 5.9                       | 5.5     |
| 7                | -                      | 3.7                                     | 6.2                       | 6.4     |
| 8                | -                      | 4.1                                     | 6.7                       | 7.5     |
| 9                | -                      | 4.7                                     | 7.4                       | 8.7     |
| 10               | -                      | 5.2                                     | 8.5                       | 10.0    |
| 11               | -                      | 5.8                                     | 9.8                       | 11.4    |
| 12               | -                      | 6.6                                     | 11.4                      | 12.8    |
| 13               | -                      | 7.4                                     | 13.1                      | 14.3    |
| 14               | -                      | 8.2                                     | 15.2                      | 15.9    |
| 15               | -                      | 9.1                                     | 17.5                      | 17.6    |

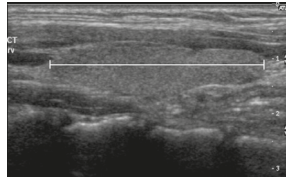
## Patienten en methodes

De patienten uit deze tabel komen uit 3 echografische studies: 100 Engelse pasgeborenen in hun eerste week van het leven<sup>3</sup>, 5709 jodium voldoende Europese kinderen van 6-15 jaar<sup>1</sup> en 252 Duitse kinderen van 2-4 jaar<sup>2</sup>.

Het volume van een schildklierkwab werd berekend (of herberekend) met de formule van een ellipsoïde (lengte x breedte x diepte x  $\pi/6$ ). Het (totale) schildkliervolume is de som van beide schildklierkwabben. Het volume van de isthmus werd verwaarloosd.



Transversale (a)  
schildkliermeting



Sagittale (b)  
schildkliermeting

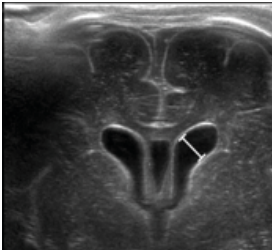
## Het premature brein, aangepast van <sup>4</sup>

|                           | Diameter voorhoornen (mm) |                 | Ventrikulo-Hemisferische Ratio |
|---------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Zwangerschapsduur (weken) | Aantal patiënten          | Gem. (P5 - P95) | Gem. (P5 - P95)                |
| 26                        | 7                         | 1.1 (1.0-1.2)   | 0.28 (0.27-0.28)               |
| 28                        | 25                        | 1.2 (1.0-1.3)   | 0.28 (0.27-0.28)               |
| 30                        | 40                        | 1.3 (1.1-1.4)   | 0.28 (0.27-0.28)               |
| 32                        | 61                        | 1.3 (1.2-1.6)   | 0.28 (0.27-0.29)               |
| 34                        | 86                        | 1.5 (1.4-1.8)   | 0.28 (0.28-0.29)               |
| 36                        | 49                        | 1.8 (1.6-2.1)   | 0.28 (0.27-0.29)               |
| 38                        | 245                       | 2.3 (1.8-2.6)   | 0.28 (0.27-0.29)               |
| 40                        | 322                       | 2.7 (2.2-3.0)   | 0.28 (0.28-0.29)               |
| 42                        | 64                        | 2.9 (2.7-3.1)   | 0.28 (0.28-0.29)               |

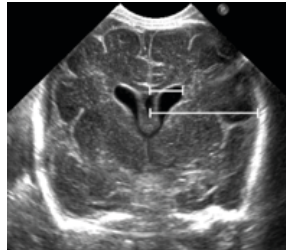
## Patienten en methodes

Een echografische studie van 1483 pasgeborenen, zwangerschapsduur 25-42 weken. De pasgeborenen werden echografisch onderzocht op dag 3. Patienten met perinatale asphyxie, infectie van het centrale zenuwstelsel, intracraniele bloedingen of craniospinal malformaties werden uitgesloten.

De diameter van de voorhoornen en de ventrikulo-hemisferische ratio worden gemeten op een coronale coupe ter hoogte van het foramen van Monro. Ventrikulo-hemisferische ratio = breedte van voorhoorn/breedte van de hemisfeer (zie figuur)



Meting voorhoorn



Meting van de ventrikulo-hemisferische ratio

## Subarachnoidale ruimte <sup>5</sup>

| Subarachnoidale ruimte in mm (95 <sup>th</sup> percentiel) |            |           |           |
|--|------------|-----------|-----------|
| leeftijd (weken)   | CCW        | SCW       | IHW       |
| 0  | 2.4 (7.2)  | 2.2 (5.2) | 2.9 (6.6) |
| 4  | 3.2 (8.0)  | 2.7 (5.7) | 3.4 (7.0) |
| 8  | 3.8 (8.6)  | 3.1 (6.1) | 3.8 (7.4) |
| 12   | 4.3 (9.2)  | 3.4 (6.4) | 4.1 (7.8) |
| 16   | 4.8 (9.5)  | 3.6 (6.7) | 4.4 (8.0) |
| 20   | 5.1 (9.8)  | 3.8 (6.8) | 4.6 (8.2) |
| 24   | 5.2 (10.0) | 3.9 (6.9) | 4.7 (8.4) |
| 28   | 5.3 (10.1) | 3.9 (7.0) | 4.8 (8.4) |
| 32   | 5.2 (10.0) | 3.9 (6.9) | 4.8 (8.5) |
| 36   | 5.1 (9.8)  | 3.8 (6.8) | 4.8 (8.4) |
| 40   | 4.8 (9.6)  | 3.6 (6.6) | 4.6 (8.3) |
| 44   | 4.4 (9.2)  | 3.3 (6.4) | 4.5 (8.2) |
| 48   | 3.8 (8.8)  | 3.0 (6.1) | 4.2 (7.9) |

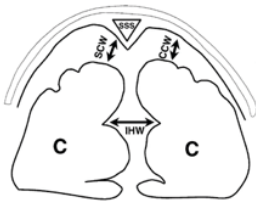


## Patienten en methodes

De subarachnoidale ruimte werd echografisch gemeten in 278 gezonde atermen Chinese kinderen.

De metingen werden verricht op coronale coupes ter hoogte van het foramen van Monro (zie figuren)

De gemiddelde waarden in de tabel werden berekend uit de formules in het artikel. De P95 werd bepaald uit de grafieken van het artikel.



Schematische tekening en echoplaatje in het coronale vlak ter hoogte van het foramen van Monro.

SSS = Superior Sagittal Sinus.

SCW = Sino Cortical Width.

CCW = Cranio Cortical Width.

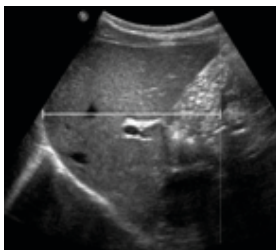
IHW = Inter Hemispherical Width.

## Lengte lever van prematuren en neonaten, aangepast van <sup>6</sup>

| Lengte lever in de midclaviculair lijn (cm) |                  |                       |           |
|---|------------------|-----------------------|-----------|
| Zwangerschapsduur (weken)                   | Aantal patiënten | Gem. lengte (+/- 1sd) | Min-max   |
| 24-31                                       | 29               | 3.7 (0.7)             | 2.8 - 5.8 |
| 32-35                                       | 33               | 4.6 (0.7)             | 3.2 - 6.2 |
| 36-37                                       | 35               | 5.4 (0.6)             | 3.5 - 6.3 |
| 38-41                                       | 153              | 5.5 (0.8)             | 3.9 - 7.8 |

### Patiënten en methodes

Echografische studie van 261 gezonde pasgeborenen. De craniocaudale lengte van de lever werd gemeten in de midclaviculair lijn (zie figuur).



De meting is niet zo intuïtief: De meting is tussen het meest craniale deel van de lever (top diafragmaoepel) en het meest caudale deel (in de figuur is dat bij deze patient de leverrand), maar de meetlijn moet horizontaal lopen en daarom moet er een verticale hulplijn getrokken worden vanaf de leverrand.

## Lengte lever van kinderen <sup>7</sup>

| Lengte lever in de midclaviculair lijn (cm) |                  |            |            |
|---|------------------|------------|------------|
| Leeftijd (jaren)                            | Aantal patiënten | Gem. (sd)  | Min-max    |
| 0-0.25                                      | 53               | 6.4 (1.0)  | 4.0 – 9.0  |
| 0.25-0.5                                    | 40               | 7.3 (1.1)  | 4.5 – 9.5  |
| 0.5-0.75                                    | 20               | 7.9 (0.8)  | 6.0 – 10.0 |
| 1-2.5                                       | 18               | 8.5 (1.0)  | 6.5 – 10.5 |
| 3-5   | 27               | 8.6 (1.2)  | 6.5 – 11.5 |
| 5-7   | 30               | 10.0 (1.4) | 7.0 – 12.5 |
| 7-9   | 38               | 10.5 (1.1) | 7.5 – 13.0 |
| 9-11  | 30               | 10.5 (1.2) | 7.5 – 13.5 |
| 11-13                                       | 16               | 11.5 (1.4) | 8.5 – 14.0 |
| 13-15                                       | 23               | 11.8 (1.5) | 8.5 – 14.0 |
| 15-17                                       | 12               | 12.1 (1.2) | 9.5 – 14.5 |

### Patienten en methodes

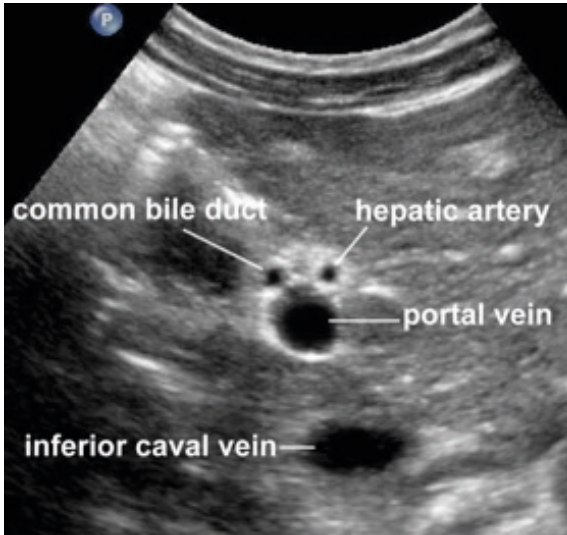
Echografische studie van 307 gezonde kinderen. De craniocaudale lengte van de lever werd gemeten in de midclaviculair lijn (zie figuur pagina 8).

## Ductus choledochus diameter<sup>8</sup>

| Diameter ductus choledochus (mm) |          |                         |
|----------------------------------|----------|-------------------------|
| Leeftijd (jaren)                 | Diameter | 95% confidence interval |
| 0                                | 0.7      | 0.2 – 1.6               |
| 1                                | 1.2      | 0.2 – 1.7               |
| 2                                | 1.0      | 0.3 – 1.8               |
| 3                                | 1.3      | 0.3 – 1.9               |
| 4                                | 1.1      | 0.4 – 2.0               |
| 5                                | 0.8      | 0.5 – 2.1               |
| 6                                | 1.2      | 0.5 – 2.2               |
| 7                                | 1.3      | 0.6 – 2.3               |
| 8                                | 1.5      | 0.6 – 2.4               |
| 9                                | 1.9      | 0.7 – 2.5               |
| 10                               | 1.7      | 0.7 – 2.6               |
| 11                               | 1.7      | 0.8 – 2.7               |
| 12                               | 1.9      | 0.8 – 2.8               |

## Patiënten en methodes

Echografische studie van 173 kinderen (100 jongens en 73 meisjes) die verwezen waren voor een abdominale echografie zonder hepato-biliare pathologie. De diameter van de ductus choledochus was  $\leq 3.3$  mm in alle patiënten.



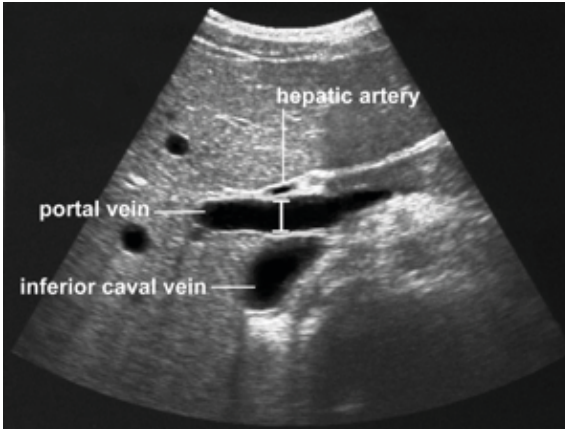
Transversaal plaatje van de anatomie rond de ductus choledochus (Mickey Mouse sign)

## Vena porta diameter <sup>9</sup>

| Vena Porta diameter |           |            |
|---------------------|-----------|------------|
| Leeftijd (jaren)    | Gem. (mm) | Min-max    |
| 0                   | 4.5       | 3.0 – 6.3  |
| 1                   | 5.7       | 3.6 – 7.8  |
| 2                   | 6.5       | 4.2 – 8.8  |
| 3                   | 7.0       | 5.5 – 8.5  |
| 4                   | 6.8       | 5.5 – 8.2  |
| 5                   | 7.0       | 5.2 – 8.7  |
| 6                   | 7.7       | 5.0 – 10.3 |
| 7                   | 7.7       | 4.8 – 10.6 |
| 8                   | 7.2       | 5.3 – 9.0  |
| 9                   | 7.6       | 5.7 – 9.5  |
| 10                  | 8.2       | 5.0 – 11.3 |
| 11                  | 8.7       | 6.1 – 11.3 |
| 12                  | 9.5       | 6.7 – 12.1 |
| 13                  | 9.2       | 6.9 – 11.4 |
| 14                  | 9.0       | 6.2 – 12.0 |
| 15                  | 10.2      | 9.0 – 11.5 |
| 16                  | 11.0      | 7.8 – 14.2 |

## Patienten en methodes

Echografische studie van 150 kinderen zonder klinische aanwijzingen voor lever- of darmziekte. De vena porta werd longitudinaal afgebeeld van confluens tot leverhilus. De grootste AP diameter werd gemeten op de plek waar de arteria hepatica de vena porta overkruist.



Meting van vena porta diameter

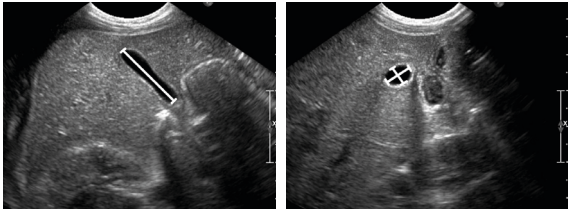
## Galblaasvolume van atermen en premature pasgeborenen, aangepast van <sup>10</sup>

|                   | Galblaas volume (mL) |                        |
|-------------------|----------------------|------------------------|
|                   | Atermen pasgeborenen | Premature pasgeborenen |
| Vlak na geboorte  | 1.1 (0.2 – 2.4)      | 0.7 (0.1 – 1.2)        |
| 6-uur na geboorte | 1.0 (0.2 – 2.2)      | 0.6 (0.1 – 1.5)        |
|                   |                      |                        |
| 1 week oud        |                      |                        |
| 3 uur nuchter     | 0.08 (0 – 0.2)       | 0.08 (0 – 0.2)         |
| 6 uur nuchter     | 0.7 (0.1 – 1.3)      | 0.3 (0.1 – 0.9)        |



## Patienten en methodes

Echografische berekening van het galblaasvolume met behulp van de formule van een ellipsoïde (lengte x breedte x diepte x  $\pi/6$ ) bij 50 premature kinderen (gemiddelde zwangerschapsduur  $31.7 \pm 2.5$  weken en gemiddeld geboortegewicht  $1556 \pm 441$  g) en 46 atermen kinderen (gemiddelde zwangerschapsduur  $38.3 \pm 1.2$  weken en gemiddeld geboortegewicht  $3253 \pm 440$  g). De metingen werden verricht direct na de geboorte en 6 uur na de geboorte. Eenmaal op reguliere melkvoeding ingesteld (na ongeveer 1 week) werden metingen verricht op 3 en 6 uur na de voeding.



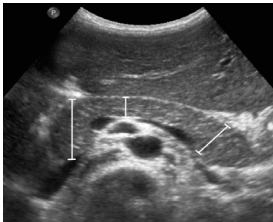
Lengtemeting (links) en transversale meting (rechts)

## Pancreas afmetingen in kinderen <sup>12</sup>

| Leeftijd       | Maximale AP diameter pancreas (sd) |           |           |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|
|                | Panceaskop                         | Corpus    | Staart    |
| pasgeborene    | 1.0 (0.4)                          | 0.6 (0.2) | 1.0 (0.4) |
| 1 maand-1 jaar | 1,5 (0.5)                          | 0.8 (0.3) | 1.2 (0.4) |
| 1-5 jaar       | 1.7 (0.3)                          | 1.0 (0.2) | 1.8 (0.4) |
| 5-10 jaar      | 1.6 (0.4)                          | 1.0 (0.3) | 1.8 (0.4) |
| 10-19 jaar     | 2.0 (0.5)                          | 1.1 (0.3) | 2.0 (0.4) |

### Patienten en methodes

Echografische studie van 273 patiënten. De maximale anteroposteriore (AP) diameters van kop, corpus en staart werden gemeten op oblique transversale plaatjes. Echogeniciteit ten opzichte van leverweefsel was laag in 27 (10%), isoechoïsch in 145 (53%) and hoog in 101 (37%).



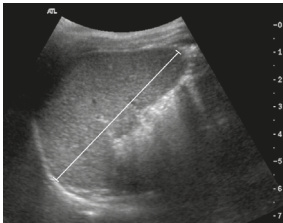
Echografische meting van panceaskop, corpus en start.

## Lengte milt van prematuren en atermen kinderen, aangepast van <sup>6</sup>

|                           | Lengte milt (cm) |                       |           |
|---------------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| Zwangerschapsduur (weken) | Aantal patiënten | Gem. lengte (+/- 1sd) | Min-max   |
| 24-31                     | 29               | 2.4 (0.4)             | 1.6 - 3.2 |
| 32-35                     | 34               | 2.8 (0.5)             | 1.7 - 4.0 |
| 36-37                     | 35               | 3.3 (0.4)             | 2.6 - 4.2 |
| 38-41                     | 155              | 3.4 (0.5)             | 2.4 - 4.9 |

### Patiënten en methodes

Echografisch onderzoek bij 261 gezonde pasgeborenen. De maximale craniocaudale dimensie van de milt werd gemeten, veelal longitudinaal in het coronale vlak, tussen het meest superomediale en het meest inferolaterale punt (zie figuur).



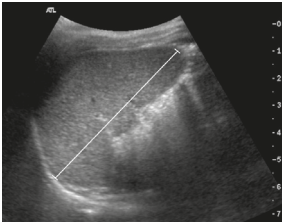
Meting milt

## Lengte milt <sup>11</sup>

| Leeftijd | Sex | No | Lengte milt     |            |
|----------|-----|----|-----------------|------------|
|          |     |    | Gemiddelde (sd) | Min-max    |
| 0-3 mo   | F   | 22 | 4.4 (0,6)       | 3.2 – 5.5  |
|          | M   | 35 | 4.6 (0,8)       | 2.8 – 6.8  |
| 3-6 mo   | F   | 6  | 5.2 (0,5)       | 4.5 – 5.6  |
|          | M   | 10 | 5.8 (0,6)       | 4.9 – 7.0  |
| 6-12 mo  | F   | 15 | 6.3 (0,7)       | 5.1 – 7.5  |
|          | M   | 12 | 6.4 (0,8)       | 5.4 – 7.4  |
| 1-2 y    | F   | 18 | 6.3 (0,7)       | 5.1 – 8.2  |
|          | M   | 17 | 6.8 (0,7)       | 5.6 – 8.3  |
| 2-4 y    | F   | 24 | 7.5 (0,8)       | 5.7 – 8.9  |
|          | M   | 22 | 7.6 (1,1)       | 5.9 – 9.9  |
| 4-6 y    | F   | 36 | 8.0 (0,7)       | 6.7 – 9.5  |
|          | M   | 18 | 8.1 (1,0)       | 6.4 – 9.9  |
| 6-8 y    | F   | 25 | 8.2 (1,0)       | 6.6 – 10.0 |
|          | M   | 26 | 8.9 (0,9)       | 7.4 – 10.5 |
| 8-10 y   | F   | 26 | 8.7 (0,9)       | 6.4 – 10.5 |
|          | M   | 15 | 9.0 (1,0)       | 7.4 – 11.2 |
| 10-12 y  | F   | 34 | 9.1 (1,1)       | 6.8 – 11.4 |
|          | M   | 19 | 9.8 (1,0)       | 7.3 – 11.3 |
| 12-14 y  | F   | 30 | 9.8 (1,0)       | 7.9 – 11.6 |
|          | M   | 18 | 10.2 (0,8)      | 8.5 – 11.7 |
| 14-17 y  | F   | 13 | 10.3 (0,7)      | 8.7 – 11.0 |
|          | M   | 13 | 10.7 (0,9)      | 9.5 – 12.5 |

## Patienten en methodes

Echografische studie van 512 gezonde kinderen (238 boys and 274 girls)<sup>11</sup>. De maximale craniocaudale dimensie van de milt werd gemeten, veelal longitudinaal in het coronale vlak, tussen het meest superomediale en het meest inferolaterale punt.



Meting milt

## Dikte van de darmwand bij kinderen <sup>13</sup>

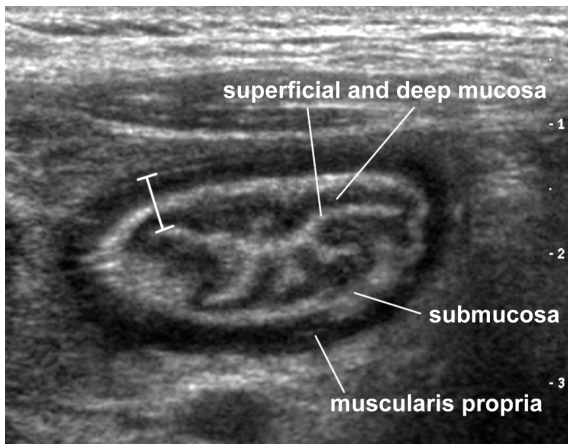
| Dunnedarm wanddikte in mm (sd) |    |           |           |  |
|--------------------------------|----|-----------|-----------|--|
| Leeftijd (jaar)                | No | Jejunum   | Ileum     |  |
| 0-4                            | 20 | 0.7 (0.1) | 0.8 (0.1) |  |
| 5-9                            | 19 | 0.8 (0.1) | 0.9 (0.1) |  |
| 10-14                          | 29 | 0.8 (0.1) | 1.0 (0.2) |  |
| 15-19                          | 18 | 0.9 (0.1) | 1.1 (0.1) |  |

### Patienten en methodes

Echografische studie van 128 patients (57 jongens en 71 meisjes). De darmwand werd gemeten op transversaal plaatjes, bestaande uit mucosa, lamina propria, muscularis, mucosa, submucosa en muscularis propria.

Bij de metingen werd er op gelet dat de haustrale plooien niet werden gemeten en ook dunne darmlissen met contractie (verdikte muscularis) werden niet in de studie opgenomen.

|  | Colon wanddikte in mm (sd) |           |             |            |
|--|----------------------------|-----------|-------------|------------|
|  | Caecum                     | Ascendens | Transversum | Descendens |
|  | 1.1 (0.2)                  | 1.1 (0.2) | 1.0 (0.2)   | 1.1 (0.2)  |
|  | 1.2 (0.1)                  | 1.2 (0.2) | 1.2 (0.2)   | 1.2 (0.2)  |
|  | 1.4 (0.2)                  | 1.3 (0.3) | 1.3 (0.3)   | 1.3 (0.2)  |
|  | 1.6 (0.2)                  | 1.4 (0.2) | 1.4 (0.2)   | 1.4 (0.2)  |



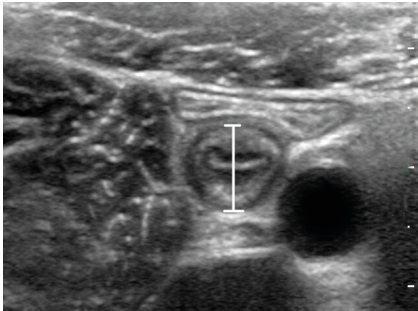
Echografische meting van de wand van het terminale ileum in een 12-jarige jongen met cystic fibrosis.

## Appendix diameters in kinderen<sup>14</sup>

|                                 | Mean (sd) | Range     | Mean +2 sd |
|---------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Antero-posterior                | 3.9 (0.8) | 2.1 - 6.4 | 5.5        |
| Links-rechts                    | 5.6 (1.1) | 2.8 - 8.5 | 7.8        |
| Antero-posterior met compressie | 3.8 (0.9) | 1.6 - 6.4 | 5.6        |
| Links-rechts met compressie     | 5.7 (1.1) | 2.4 - 8.5 | 7.9        |
| Wanddikte                       | 1.8 (0.6) | 1.1 - 2.7 | 3.0        |

### Patienten en methodes

Echografische studie van 146 patients (62 jongens en 84 meisjes; gemiddelde leeftijd 7 jaar; range, 2–15 jaar). Kinderen met cystic fibrosis, acute buikpijn, na appendectomie en jonger dan 2 jaar werden geëxcludeerd werden geëxcludeerd. In 120 kinderen kon de appendix gevisualiseerd worden.



Echografische AP meting van de appendix



## Mesenteriale lymfklieren in kinderen <sup>15</sup>

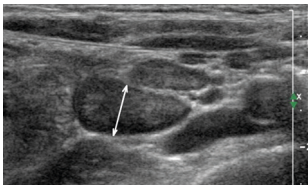
| Percentage vals-positieven in relatie tot afkapwaarde korte as. |                |                     |
|---|----------------|---------------------|
| afkapwaarde (mm)  | Nº vergrote LN | vals-positieven (%) |
| ≥5  | 33             | 54                  |
| >6  | 18             | 30                  |
| >7  | 8              | 13                  |
| >8  | 3              | 5                   |
| >9  | 3              | 5                   |
| >10   | 0              | 0                   |

### Patienten en methodes

Mesenteriale lymfklieren werden gemeten bij 61 children (36 jongens en 25 meisjes, gemiddelde leeftijd 10.7 jaars, range 1.1–17.3 jaar) die een abdominale CT ondergingen voor evaluatie van nierstenen.

Vergrote mesenteriale lymfklieren (korte as > 5 mm) waren aanwezig in 33 (54%) van de 61 kinderen. De meeste vergrote mesenteriale lymfklieren bevonden zich in het rechter onderkwadrant (88%).

De auteurs concluderen dat een korte as van >8 mm een betere definitie is voor vergrote lymfklieren bij kinderen. De bevindingen van deze CT studie zijn waarschijnlijk te extrapoleren naar echografische metingen.



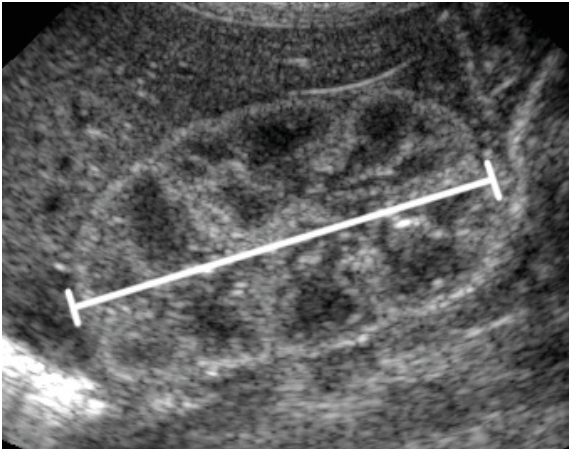
Korte as meting mesenteriale lymfklier

## Lengte nier van at terme en premature pasgeborenen, aangepast van <sup>6</sup>

|                           | Nier lengte (cm) |                       |           |
|---------------------------|------------------|-----------------------|-----------|
| Zwangerschapsduur (weken) | Aantal patiënten | gem. lengte (+/- 1sd) | Min-max   |
| 24-31                     | 29               | 3.3 (0.4)             | 2.5 – 4.0 |
| 32-35                     | 33               | 3.6 (0.4)             | 2.5 – 4.6 |
| 36-37                     | 35               | 4.1 (0.4)             | 3.0 – 4.9 |
| 38-41                     | 153              | 4.1 (0.4)             | 2.6 – 5.2 |

## Patienten en methodes

Echografische studie in 261 gezonde pasgeborenen. De maximale craniocaudale dimensie van de nieren werd gemeten (figuur).



Echografische meting van de lengte van een nier van een pasgeborene.

Let op de verhoogde echogeniciteit van de cortex tenopzichte van het leverparenchym hetgeen normaal is voor deze leeftijd.

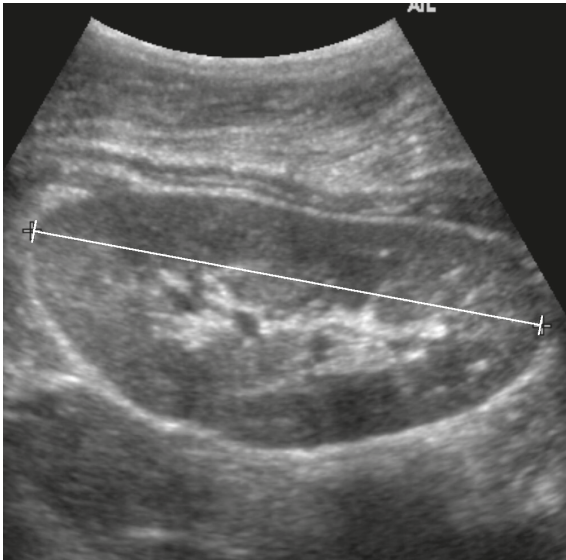
## Lengte nieren van kinderen, aangepast van <sup>16</sup>

| leeftijd    | Nier lengte (cm) |             |
|-------------|------------------|-------------|
|             | No               | lengte (sd) |
| 0 – 1 week  | 10               | 4.5 (0.3)   |
| 1 wk – 4 mo | 54               | 5.3 (0.7)   |
| 4 – 8 mo    | 20               | 6.2 (0.7)   |
| 8 mo – 1 yr | 8                | 6.2 (0.6)   |
| 1 – 2       | 28               | 6.6 (0.5)   |
| 2 – 3       | 12               | 7.4 (0.5)   |
| 3 – 4       | 30               | 7.4 (0.6)   |
| 4 – 5       | 26               | 7.9 (0.5)   |
| 5 – 6       | 30               | 8.1 (0.5)   |
| 6 – 7       | 14               | 7.8 (0.7)   |
| 7 – 8       | 18               | 8.3 (0.5)   |
| 8 – 9       | 18               | 8.9 (0.9)   |
| 9 – 10      | 14               | 9.2 (0.9)   |
| 10 – 11     | 28               | 9.2 (0.8)   |
| 11 – 12     | 22               | 9.6 (0.6)   |
| 12 – 13     | 18               | 10.4 (0.9)  |
| 13 – 14     | 14               | 9.8 (0.8)   |
| 14 – 15     | 14               | 10.0 (0.6)  |
| 15 – 16     | 6                | 11.0 (0.8)  |
| 16 – 17     | 10               | 10.0 (0.9)  |
| 17 – 18     | 4                | 10.5 (0.3)  |
| 18 – 19     | 8                | 10.8 (1.1)  |

leeftijd in jaren tenzij anders aangegeven

## Patienten en methodes

Echografische studie van 203 patiënten. Patiënten met een maligniteit in de voorgeschiedenis, corticosteroid gebruik en urineweg anomalieën werden geëxcludeerd. Ook nieren met vesico-ureterale reflux > graad I, status na urologische chirurgie en echografische afwijkingen werden geëxcludeerd. Gemiddeld was de linker nier 1,9 mm groter dan rechts.



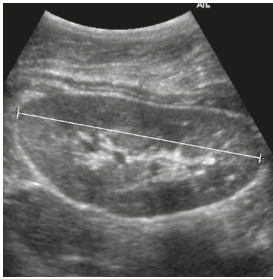
Echografische lengemeting van de nier

## Nier volume in kinderen, aangepast van <sup>17</sup>

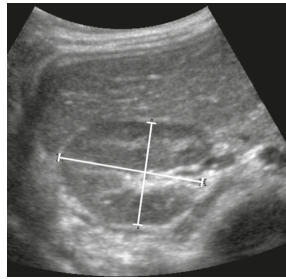
| Leeftijd (jaren) | No  | Nier volume mL (sd) |
|------------------|-----|---------------------|
| 0                | 99  | 15 (4)              |
| 0.25             | 81  | 22 (6)              |
| 0.5              | 121 | 28 (3)              |
| 1                | 111 | 31 (5)              |
| 2                | 87  | 37 (5)              |
| 3                | 135 | 45 (6)              |
| 4                | 115 | 51 (5)              |
| 5                | 109 | 56 (7)              |
| 6                | 173 | 62 (6)              |
| 7                | 142 | 68 (6)              |
| 8                | 127 | 76 (7)              |
| 9                | 147 | 82 (6)              |
| 10               | 125 | 87 (5)              |
| 11               | 104 | 94 (6)              |
| 12               | 90  | 101 (6)             |
| 13               | 87  | 108 (8)             |
| 14               | 90  | 113 (8)             |
| 15               | 85  | 118 (7)             |
| 16               | 50  | 126 (8)             |
| 17               | 41  | 131 (6)             |

## Patienten en methodes

Echografische studie van 3376 kinderen. Het volume van de nier werd berekend met behulp van de formule van een ellipsoïde (lengte x breedte x diepte x 0.523). In deze studie wordt het totale niervolume vermeld als zijnde de som van de linker en rechter nier, echter de afzonderlijke waarden van beide nieren worden niet vermeld. De waarden in de tabel zijn verkregen door het totaal niervolume uit de studie te delen door twee.



(a)



(b)

Echografische meting van de lengte (a) en breedte en diepte (b) van een nier

## Blaas capaciteit <sup>17</sup>

| Blaas capaciteit in mL |                  |                   |
|------------------------|------------------|-------------------|
| Leeftijd (jaren)       | Aantal patiënten | Volume in mL (sd) |
| pasgeborenen           | 99               | 34 (10)           |
| 1                      | 111              | 80 (21)           |
| 2                      | 87               | 110 (32)          |
| 3                      | 135              | 136 (43)          |
| 4                      | 115              | 173 (43)          |
| 5                      | 109              | 205 (49)          |
| 6                      | 173              | 235 (49)          |
| 7                      | 142              | 273 (49)          |
| 8                      | 127              | 299 (37)          |
| 9                      | 147              | 334 (42)          |
| 10                     | 125              | 363 (28)          |
| 11                     | 104              | 396 (26)          |
| 12                     | 90               | 433 (37)          |
| 13                     | 87               | 465 (47)          |
| 14                     | 90               | 497 (35)          |
| 15                     | 85               | 524 (42)          |
| 16                     | 50               | 551 (38)          |
| 17                     | 41               | 585 (43)          |

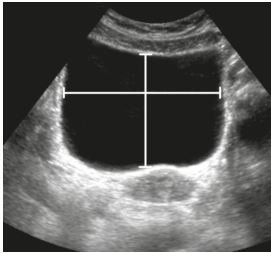


## Patienten en methodes

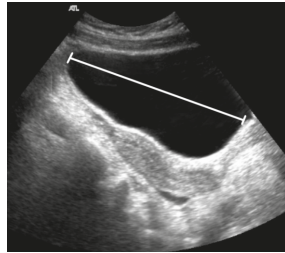
Echografische studie van 3376 kinderen. De lengte, breedte en diepte van de blaas werden bepaald waarbij het transversale vlak (breedte en diepte) loodrecht staat op de lengtemeting in het sagittale vlak.

Het volume van de blaas in de tabel is berekend met data uit de bovenstaande studie door gebruik te maken van de formule van een ellipsoïde (lengte  $\times$  breedte  $\times$  diepte (in centimeters)  $\times$  0.523).

Het totaal aantal patiënten in de tabel is minder dan in de oorspronkelijke studie omdat niet alle subgroepen weergegeven zijn.



Transversale meting



Lengte meting in midsagittale vlak

## Blaaswand dikte in kinderen <sup>17</sup>

| <b>Bladder volume wall index (BVWI) in cm<sup>2</sup></b> |                         |                  |
|---|-------------------------|------------------|
| <b>Leeftijd (jaren)</b>                                   | <b>Aantal patiënten</b> | <b>BVWI (sd)</b> |
| pasgeborenen  | 99                      | 210 (88)         |
| 1   | 111                     | 524 (154)        |
| 2   | 87                      | 649 (250)        |
| 3   | 135                     | 850 (292)        |
| 4   | 115                     | 1045 (387)       |
| 5   | 109                     | 1212 (399)       |
| 6   | 173                     | 1410 (402)       |
| 7   | 142                     | 1597 (397)       |
| 8   | 127                     | 1774 (408)       |
| 9   | 147                     | 1923 (436)       |
| 10  | 125                     | 2106 (419)       |
| 11  | 104                     | 2315 (460)       |
| 12  | 90                      | 2492 (577)       |
| 13  | 87                      | 2713 (541)       |
| 14  | 90                      | 2958 (537)       |
| 15  | 85                      | 3204 (435)       |
| 16  | 50                      | 3322 (521)       |
| 17  | 41                      | 3495 (503)       |

## Patienten en methodes

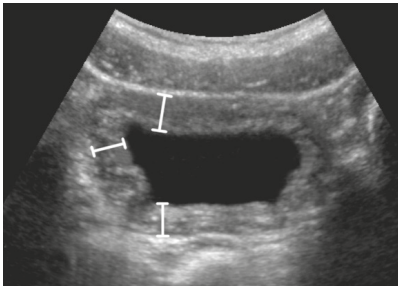
Echografische studie van 3376 children. De dikte van de blaaswand laat zich niet zomaar interpreteren, immers de blaaswanddikte hangt af van de vulling én van de maximale blaascapaciteit

De “bladder wall thickness” (BWT) wordt gemeten na mictie waarbij het blaasresidu <10% van de maximale capaciteit moet bedragen. BWT is het gemiddelde van 3 metingen in het transversale vlak (anterolateraal, lateraal and posterolateraal, zie figuur).

Omdat de BWT afhankelijk is van de blaasvulling én de blaascapaciteit wordt de BWT uitgedrukt als de “bladder volume wall thickness index” (BVWI):

$$BVWI = \frac{\text{Depth} \times \text{Width} \times \text{Length (cm)}}{\text{Average Wall thickness (cm)}}$$

Een te lage BVWI betekent dus een verdikte blaaswand.



Anterolaterale, laterale and posterolaterale metingen van de blaaswand na mictie

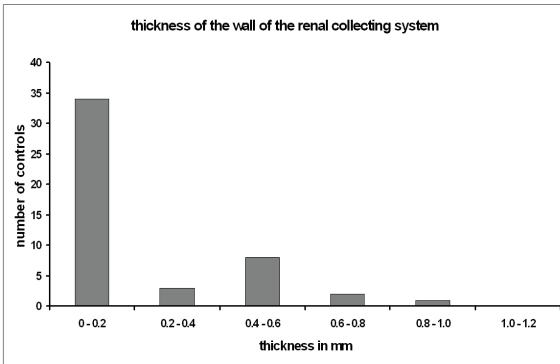
## Dikte van urotheel in kinderen <sup>18</sup>



## Patienten en methodes

Echografische studie van 48 pyelocalyciele systemen van 24 gezonde kinderen (leeftijd 3 dagen tot 12,6 jaar). Het pyelocalycieel systeem kon in alle gevallen worden geïdentificeerd en de wanddikte (urotheel) varieerde van 0 mm (niet zichtbaar) tot 0,8 mm.

Verdikking van het urotheel  $\geq 1$ mm moet als pathologisch beschouwd worden (infectie, intermitterende dilatatie (bijvoorbeeld t.g.v. vesico-ureterale reflux) of doorgemaakte dilatatie in het recente verleden).



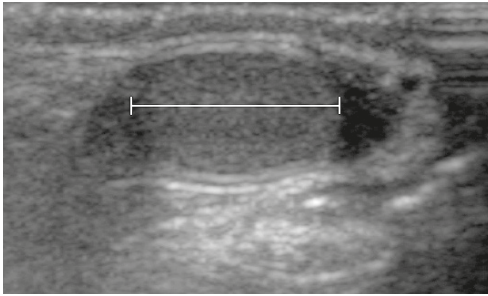
Meting van de urotheel dikte van het pyelum.

## Testikel grootte, aangepast van <sup>19</sup>

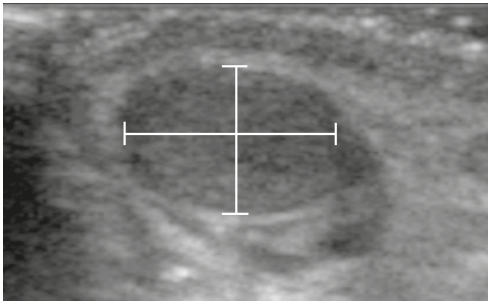
|                 | <b>Testikel volume (mL)</b> |
|-----------------|-----------------------------|
| <b>leeftijd</b> | <b>Gemiddelde (sd)</b>      |
| 1 maand         | 0.30(0.10)                  |
| 3 maanden       | 0.36(0.10)                  |
| 5 maanden       | 0.39(0.10)                  |
| 7 maanden       | 0.32(0.10)                  |
| 9 maanden       | 0.31 (0.10)                 |
| 11 maanden      | 0.30(0.10)                  |
| 2 jaar          | 0.31 (0.10)                 |
| 6 jaar          | 0.31 (0.10)                 |

## Patienten en methodes

Echografische studie van 344 jongens met verschillende etniciteit. Testikel volume werd berekend met behulp van de formule van een ellipsoïde (lengte x breedte x diepte x 0.523). Er waren geen verschillen tussen de verschillende etnische groepen of tussen linker en rechter testikel.



(a)



(b)

Echografische meting van de lengte (a) and breedte en diepte (b) van een testikel

## Uterus en ovarium volume <sup>20</sup>

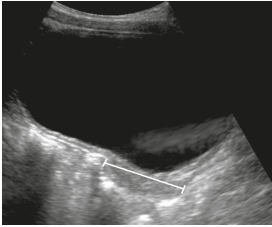
| Leeftijd <sup>1</sup> | Uterus en ovarium volume in mL (sd) |             |    |           |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------|----|-----------|
|                       | No                                  | Uterus      | No | Ovarium   |
| 0 – 1 maand           | 15                                  | 3.4 (1.2)   | 6  | 0.5 (0.4) |
| 3 maanden             | 7                                   | 0.9 (0.2)   | 4  | 0.4 (0.1) |
| 1                     | 19                                  | 1.0 (0.2)   | 6  | 0.5 (0.2) |
| 3                     | 26                                  | 1.0 (0.3)   | 17 | 0.7 (0.4) |
| 5                     | 26                                  | 1.0 (0.3)   | 13 | 0.7 (0.5) |
| 7                     | 28                                  | 0.9 (0.3)   | 15 | 0.8 (0.6) |
| 9                     | 18                                  | 1.3 (0.4)   | 12 | 0.6 (0.4) |
| 11                    | 16                                  | 1.9 (0.9)   | 10 | 1.3 (1.0) |
| 13                    | 8                                   | 11.0 (10.5) | 8  | 3.7 (2.1) |
| 15                    | 15                                  | 21.2 (13.5) | 9  | 6.7 (4.8) |

<sup>1</sup>leeftijd in jaren tenzij anders vermeld

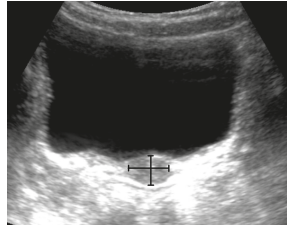
### Patienten en methodes

Echografische studie in 178 gezonde meisjes. De volumina werden berekend met behulp van de formule van een ellipsoïde (lengte x breedte x diepte x 0.523).



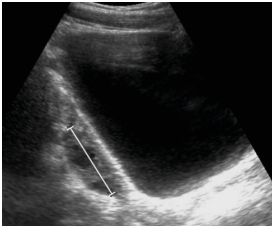


(a)

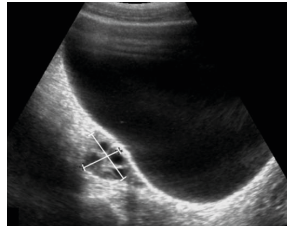


(b)

Sagittale (a) and transversale (b) uterus metingen



(a)



(b)

Sagittale (a) and transversale (b) ovarium metingen

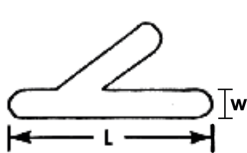
## Dimensies bijnier <sup>21</sup>

|                           | Dimensies bijnier in cm |               |
|---------------------------|-------------------------|---------------|
| Zwangerschapsduur (weken) | Lengte (range)          | Dikte (range) |
| 25-30                     | 1.2 (0.9-3.6)           | 0.3 (0.2-0.5) |
| 31-35                     | 1.4 (0.9-3.6)           | 0.3 (0.2-0.5) |
| 36-40                     | 1.7 (0.9-3.6)           | 0.3 (0.2-0.5) |

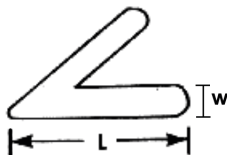
### Patienten en methodes

Echografische studie van 92 pasgeborenen. De lengte (L) van de bijnier werd gedefinieerd als de maximale craniocaudale afmeting (in het coronale of sagittale vlak), de dikte (w) werd gedefinieerd als de maximum dikte van een van de bijnierpoten.

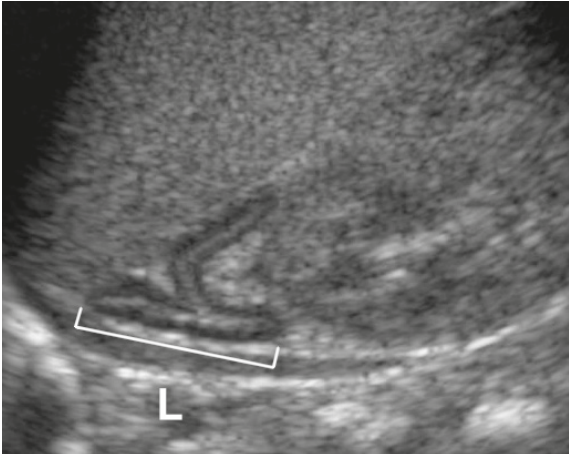
De bijnieren zijn vergroot bij het adrenogenitaal syndroom.



Coronaal plaatje



Sagitaal plaatje



Lengtemeting van de bijnier

## Recessus anterior heupgewricht <sup>22</sup>

| <b>Normal anterior joint capsule dimensions in mm</b> |               |             |           |
|---|---------------|-------------|-----------|
|   | <b>Number</b> | <b>Mean</b> | <b>sd</b> |
| Anterior joint capsule                                | 105           | 4.9         | 1.0       |
| Anterior layer  | 83            | 2.5         | 0.6       |
| Posterior layer                                       | 83            | 2.1         | 0.6       |

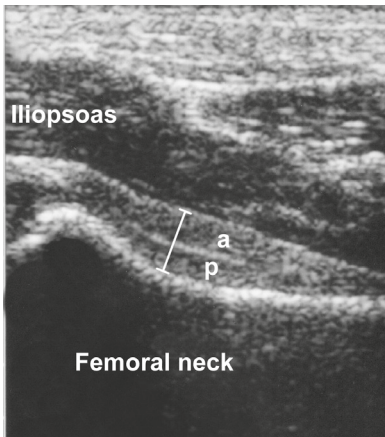
| <b>Shape of the border of the anterior joint capsule in 105 patients with unilateral transient synovitis</b> |                         |                                |
|--|-------------------------|--------------------------------|
|  | <b>Asymptomatic hip</b> | <b>Transient synovitis hip</b> |
| Convex   | 9                       | 99                             |
| Straight   | 31                      | 6                              |
| Concave  | 65                      | 0                              |

## Patienten en methodes

Echografische studie van 58 gezonde kinderen en 105 kinderen met een unilaterale coxitis fugax (leeftijd 1.7-12.8 years). De kinderen werden onderzocht in rugligging met de heupen in neutrale positie. De recessus anterior wordt benaderd vanuit anterior in een vlak dat parallel loopt aan de femurhals. Het kapsel wordt in zijn geheel gemeten (dus de anteriore en posteriore laag van de recessus anterior samen). Ook de anteriore contour van het kapsel wordt beoordeeld.

Er was geen correlatie tussen leeftijd en dikte van de recessus anterior.

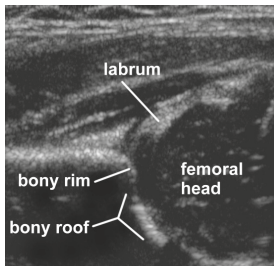
Een verschil van meer dan 2 mm tussen beide heupen duidt op een gewrichtseffusie.



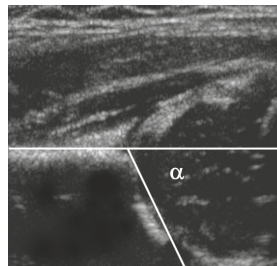
Echografische meting van de recessus anterior. Zowel de anteriore (a) als posteriore (p) laag kunnen worden geïdentificeerd. Er is geen vocht zichtbaar tussen beide lagen.

## Dysplastische heupontwikkeling volgens Graf, aangepast van <sup>22</sup>

| Echografische parameters                         |  |  |
|--|--|--|
| Type   | $\alpha$ -hoek/acetabulum                              | $\beta$ hoek   |
| Type I<br>Mature hip                             | $\alpha \geq 60^\circ$<br>goede modellering            | $\beta$ hoek $< 10^\circ$<br>$\beta$ hoek $< 10^\circ$ |
| Type II a+<br>Immature but appropriate for age   | $\alpha = 50-59^\circ$ deficiente<br>modellering       | -  |
| Type II a-<br>Immature but inappropriate for age | $\alpha = 50-59^\circ$ deficiente<br>modellering       | -  |
| Type II b<br>Delay in development                | $\alpha = 50-59^\circ$ deficiente<br>modellering       | -  |
| Type II c<br>Critical                            | $\alpha = 43-49^\circ$ zeer defi-<br>ciete modellering | $\beta$ hoek $< 10^\circ$                              |
| Type D<br>Decentering                            | $\alpha = 43-49^\circ$ zeer defi-<br>ciete modellering | $\beta$ hoek $< 10^\circ$                              |
| Type III<br>Eccentric hip                        | $\alpha = < 43^\circ$ slechte<br>modellering           | -  |

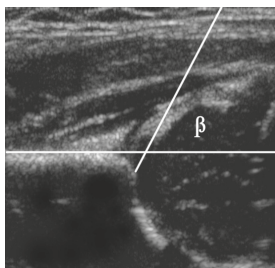


(a)



(b)

| Hoek                         | Benige pandakrand            | Labrum                   | Leeftijd      | Treatment             |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------|-----------------------|
| Hoek < 55 la<br>Hoek < 55 lb | Hoekig of gering<br>afgerond | Goede<br>overkapping     | alle          | Nee                   |
|                              | Afgerond                     | Redelijke<br>overkapping | 0-12<br>weken | Nee, wel<br>follow up |
|                              | Afgerond                     | Redelijke<br>overkapping | 6-12<br>weken | ja                    |
|                              | Afgerond                     | Redelijke<br>overkapping | ≥12<br>weken  | ja                    |
| Hoek < 77°                   | Afgerond/afgevlakt           | Nog<br>overkapping       | alle          | ja                    |
| Hoek < 77°                   | Afgerond/afgevlakt           | Nog<br>overkapping       | alle          | ja                    |
|                              | Afgevlakt                    | Verplaatst               | alle          | ja                    |



(c)

Normale echografische anatomie van de heup in het coronale vlak (a).  
Meting van de  $\alpha$  hoek (b).  
Meting van de  $\beta$  hoek (c)

## Thymus grootte <sup>24</sup>

| Leeftijd (maanden) | No. | Thymus dimensies (cm) |                |  |
|--------------------|-----|-----------------------|----------------|--|
|                    |     | Transversaal (mm)     | AP rechts (mm) |  |
| Prematuur          | 20  | 2.9. (0.3)*           | 1.5 (3.7)      |  |
| 0-1                | 25  | 3.3 (0.3)             | 1.6 (0.3)      |  |
| 1-2                | 21  | 3.6 (0.6)             | 1.9 (0.3)      |  |
| 2-3                | 11  | 3.7 (0.5)             | 1.9 (0.3)      |  |
| 3-4                | 15  | 3.8 (0.4)             | 1.9 (0.5)      |  |
| 4-5                | 7   | 4.0 (0.6)             | 2.0 (0.6)      |  |
| 5-6                | 8   | 3.9 (0.2)             | 1.9 (0.4)      |  |
| 6-8                | 8   | 3.6 (0.5)             | 1.8 (0.4)      |  |
| 8-10               | 14  | 3.7 (0.5)             | 1.7 (0.5)      |  |
| 10-12              | 5   | 3.7 (0.5)             | 1.9 (0.6)      |  |
| 12-18              | 7   | 2.8 (0.5)             | 1.2 (0.5)      |  |
| 18-24              | 10  | 3.3 (0.4)             | 1.2 (0.4)      |  |

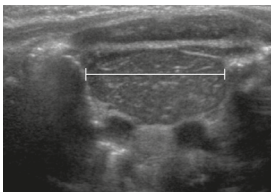
\* sd

### Patienten en methodes

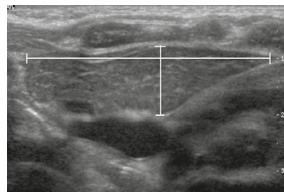
Echografische studie van het mediastinum van 151 gezonde pasgeborenen (79 jongens en 72 meisjes). De kinderen hadden geen stress factoren die de thymus grootte zouden kunnen beïnvloeden. De maximale transversale diameter, de AP diameter van rechter en linker kwab werden gemeten. In het sagittale vlak werd de maximale craniocaudale lengte gemeten. De thymus index werd berekend (max transversale diameter x maximale sagittale oppervlakte).



|  | <b>AP links (mm)</b> | <b>Leugte (mm)</b> | <b>Thymus index (cm3)</b> |
|--|----------------------|--------------------|---------------------------|
|  | 1.5 (0.3)            | 3.1 (0.4)          | 11.9 (3.9)                |
|  | 1.8 (0.3)            | 3.6 (0.3)          | 18.1 (6.7)                |
|  | 2.0 (0.3)            | 3.9 (0.4)          | 25.4 (9.4)                |
|  | 2.1 (0.3)            | 3.8 (0.3)          | 22.3 (6.9)                |
|  | 2.2 (0.6)            | 4.0 (0.4)          | 26.8 (10.3)               |
|  | 2.2 (0.4)            | 4.1 (0.3)          | 29.7 (17.6)               |
|  | 2.3 (0.3)            | 4.0 (0.2)          | 24.2 (9.3)                |
|  | 1.9 (0.5)            | 3.6 (0.6)          | 22.2 (8.9)                |
|  | 1.9 (0.5)            | 3.7 (0.4)          | 21.5 (6.8)                |
|  | 1.8 (0.5)            | 3.6 (0.2)          | 23.2 (7.2)                |
|  | 1.4 (0.4)            | 3.2 (0.9)          | 17.2 (6.4)                |
|  | 1.2 (0.3)            | 3.4 (0.7)          | 15.4 (5.6)                |



(a)



(b)

Maximale transversale diameter (a), en grootste sagittale oppervlakte (b)

## References

1. Delange F, Benker G, Caron P, et al. Thyroid volume and urinary iodine in European schoolchildren: standardization of values for assessment of iodine deficiency. *Eur J Endocrinol* 1997;136:180-7.
2. Menken KU, Engelhardt S, Olbricht T. [Thyroid gland volume and urinary iodine excretion in children 2-16 years of age]. *Dtsch Med Wochenschr* 1992;117:1047-51.
3. Perry RJ, Hollman AS, Wood AM, et al. Ultrasound of the thyroid gland in the newborn: normative data. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002;87:F209-11.
4. Sondhi V, Gupta G, Gupta PK, et al. Establishment of nomograms and reference ranges for intra-cranial ventricular dimensions and ventriculo-hemispheric ratio in newborns by ultrasonography. *Acta Paediatr* 2008;97:738-44.
5. Lam WW, Ai VH, Wong V, et al. Ultrasonographic measurement of subarachnoid space in normal infants and children. *Pediatr Neurol* 2001;25:380-4.
6. Soyupak SK, Narli N, Yapicioglu H, et al. Sonographic measurements of the liver, spleen and kidney dimensions in the healthy term and preterm newborns. *Eur J Radiol* 2002;43:73-8.
7. Konus OL, Ozdemir A, Akkaya A, et al. Normal liver, spleen, and kidney dimensions in neonates, infants, and children: evaluation with sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1998;171:1693-8.
8. Hernanz-Schulman M, Ambrosino MM, Freeman PC, et al. Common bile duct in children: sonographic dimensions. *Radiology* 1995;195:193-5.
9. Patriquin HB, Perreault G, Grignon A, et al. Normal portal venous diameter in children. *Pediatr Radiol* 1990;20:451-3.
10. Ho ML, Chen JY, Ling UP, et al. Gallbladder volume and contractility in term and preterm neonates: normal values and clinical applications in ultrasonography. *Acta Paediatr* 1998;87:799-804.
11. Megremis SD, Vlachonikolis IG, Tsilimigaki AM. Spleen length in childhood with US: normal values based on age, sex, and somatometric parameters. *Radiology* 2004;231:129-34.

12. Siegel MJ, Martin KW, Worthington JL. Normal and abnormal pancreas in children: US studies. *Radiology* 1987;165:15-8.
13. Haber HP, Stern M. Intestinal ultrasonography in children and young adults: bowel wall thickness is age dependent. *J Ultrasound Med* 2000;19:315-21.
14. Wiersma F, Sramek A, Holscher HC. US features of the normal appendix and surrounding area in children. *Radiology* 2005;235:1018-22.
15. Karmazyn B, Werner EA, Rejaie B, et al. Mesenteric lymph nodes in children: what is normal? *Pediatr Radiol* 2005;35:774-7.
16. Rosenbaum DM, Korngold E, Teele RL. Sonographic assessment of renal length in normal children. *AJR Am J Roentgenol* 1984;142:467-9.
17. Leung VY, Chu WC, Yeung CK, et al. Nomograms of total renal volume, urinary bladder volume and bladder wall thickness index in 3,376 children with a normal urinary tract. *Pediatr Radiol* 2007;37:181-8.
18. Robben SG, Boesten M, Linmans J, et al. Significance of thickening of the wall of the renal collecting system in children: an ultrasound study. *Pediatr Radiol* 1999;29:736-40.
19. Kuijper EA, van Kooten J, Verbeke JI, et al. Ultrasonographically measured testicular volumes in 0- to 6-year-old boys. *Hum Reprod* 2008;23:792-6.
20. Haber HP, Mayer EI. Ultrasound evaluation of uterine and ovarian size from birth to puberty. *Pediatr Radiol* 1994;24:11-3.
21. Oppenheimer DA, Carroll BA, Yousem S. Sonography of the normal neonatal adrenal gland. *Radiology* 1983;146:157-60.
22. Robben SG, Lequin MH, Diepstraten AF, et al. Anterior joint capsule of the normal hip and in children with transient synovitis: US study with anatomic and histologic correlation. *Radiology* 1999;210:499-507.
23. Graf R. *Hip Sonography*. Berlin Heidelberg: Springer, 2006.
24. Yekeler E, Tambag A, Tunaci A, et al. Analysis of the thymus in 151 healthy infants from 0 to 2 years of age. *J Ultrasound Med* 2004;23:1321-6.

Sponsor:



Stichting  
Bevordering  
Kinderradiologie



Maastricht UMC+

