

## 1° Objet, domaine d'application, références

Suivi néphrologique des enfants nés < 33 SA, harmonisé sur la région Auvergne Rhône-Alpes.

### Références :

Dr J Bacchetta, Lyon HFME

Cochat P, Berard E editors. Progrès en Pédiatrie, Néphrologie Pédiatrique

## 2° Physiologie – quelques points de repère

Entre 600 000 et 1 200 000 néphrons par rein, dont le nombre est fixé à 35 SA environ (fin de la néphrogénèse).

60 % des néphrons créés au cours du 3ème trimestre.

Facteurs de réduction néphronique : maternels (diabète, déficit vit A ou malnutrition), insuffisance utéro placentaire (RCIU), prématurité, facteurs génétiques, environnement (médicaments, tabac...)

Taille des reins à la naissance : 45 à 50 mm à terme

A la naissance : immaturité glomérulaire et tubulaire, évolution du débit de filtration glomérulaire et du pouvoir de concentration après la naissance.

Pour estimer le débit de filtration glomérulaire DFG, formule de Schwartz, valable de 0 à 18 ans (ne pas utiliser les formules « adultes ») :  $eDFG = 36,5 \times \text{taille (cm)} / \text{créat} (\mu\text{mol/L})$

### Créatininémie dosée selon la méthode de Jaffe modifiée [95.13]

Âge	$\mu\text{mol/L}$	$\text{mg/dL}$
Nouveau-né prématuré (J3)	25-91	0,29-1,04
Nouveau-né à terme (J3)	21-75	0,24-0,85
2-12 mois	15-37	0,17-0,42
1-3 ans	21-36	0,24-0,41
3-5 ans	27-42	0,31-0,47
5-7 ans	28-52	0,32-0,59
7-9 ans	35-53	0,40-0,60
9-11 ans	34-65	0,39-0,73
11-13 ans	46-70	0,53-0,79
13-15 ans	50-77	0,57-0,87
Hommes adultes	62-106	0,70-1,20
Femmes adultes	44-80	0,50-0,90

La créatininémie à la naissance est celle de la mère.

Créatininémie en  $\text{mg/dL} \times 88,5 = \text{créatininémie en } \mu\text{mol/L}$ .

### Débit de filtration glomérulaire [95.10, 95.12]

	Âge	Débit de filtration glomérulaire en $\text{mL/min/1,73 m}^2$ (moyenne $\pm$ 2 DS)
Prématuré	1 semaine post-natale	15 $\pm$ 6
	2-8 semaines	29 $\pm$ 14
	2 mois-2 ans	51 $\pm$ 20
Nouveau-né à terme	1 semaine	41 $\pm$ 15
	2-8 semaines	66 $\pm$ 25
	2 mois-2 ans	96 $\pm$ 22
2-12 ans		133 $\pm$ 27
13-21 ans (garçon)		140 $\pm$ 30
13-21 ans (fille)		126 $\pm$ 22

### Protéinurie et albuminurie sur miction [95.10, 95.11]

	Protéinurie ( $\text{mg/m}^2/\text{h}$ )	Protéinurie/créatininurie $\text{mg/mg}$ ( $\text{mg/mmol}$ )	Albuminurie/créatininurie $\text{mg/mg}$ ( $\text{mg/mmol}$ )
Valeurs normales :			
— 6-24 mois	< 4	< 0,5 (< 50)	
— > 24 mois	< 4	< 0,2 (< 20)	< 30 (< 3)
Protéinurie néphrotique	> 40	> 2 (> 200)	

**Intérêt:** recueil sur miction  
Permet de s'affranchir des urines de 24 heures

## 3° Suivi systématique

- PA une fois par an à partir de 3 ans

- Bandelette urinaire à 5 ans puis tous les 5 ans pour recherche de protéinurie :

- si bandelette négative avec absence de protéinurie : pas d'examen labo
- si protéinurie positive sur la bandelette urinaire (y compris traces) : dosage en laboratoire de microalbuminurie, créatininurie et albumine/créatinine urinaire sur une miction

- **Inform**er les parents et les enfants sur les **principes de base de la néphroprotection** élémentaire, surtout si à haut risque de réduction néphronique (RCIU ou RCEU ou DBP...) :
  - alimentation pas trop riche en protéines (soit une portion de viande ou une portion de poisson ou un œuf par jour) et pas trop riche en sel, pas de solutés énergétiques chez les plus grands,
  - pas d'AINS (type Ibuprofène, Advil ou Nureflex) en automédication,
  - activité physique régulière,
  - lutte précoce contre les facteurs de risque cardiovasculaires,
  - pas de surpoids,
  - pas de tabagisme.
- Mesurer la **croissance rénale** en échographie et **avis néphrologique** rapide (même si anomalies minimales) :
  - si PA > 90<sup>ème</sup> percentile pour la taille lors de 2 mesures successives
  - ou microalbuminurie > 30 mg/L ou albumine/créat U > 3 mg/mmol

#### 4° Mesure de la pression artérielle

Conditions de mesure :

- PA à mesurer au membre supérieur, en position assise
- Mesure à effectuer après 3 à 5 minutes de repos
- Hauteur du brassard = 2/3 de la distance acromion-olécrane
- Veiller au bon positionnement de l'artère humérale par rapport au brassard
- Effectuer au moins 3 mesures en retenant la PAS la plus basse et la PAD la plus basse
- Si la PA est supérieure ou égale au 90<sup>ème</sup> percentile, un contrôle est nécessaire

**Evaluation du percentile de PA possible par un calculateur en ligne sur le site du Baylor College of Medicine**  
<https://www.bcm.edu/bodycomplab/BPappZjs/BPvAgeAPPz.html>

Référence : Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics 2017; 140(3):e20171904.

Voir autres normes en annexe (pages 3 à 7)

#### 5° Néphrocalcinose en sortie de néonatalogie

Il n'y a pas de recommandation ou consensus pour réaliser une échographie rénale de fin de séjour systématique en néonatalogie.

En cas de néphrocalcinose diagnostiquée :

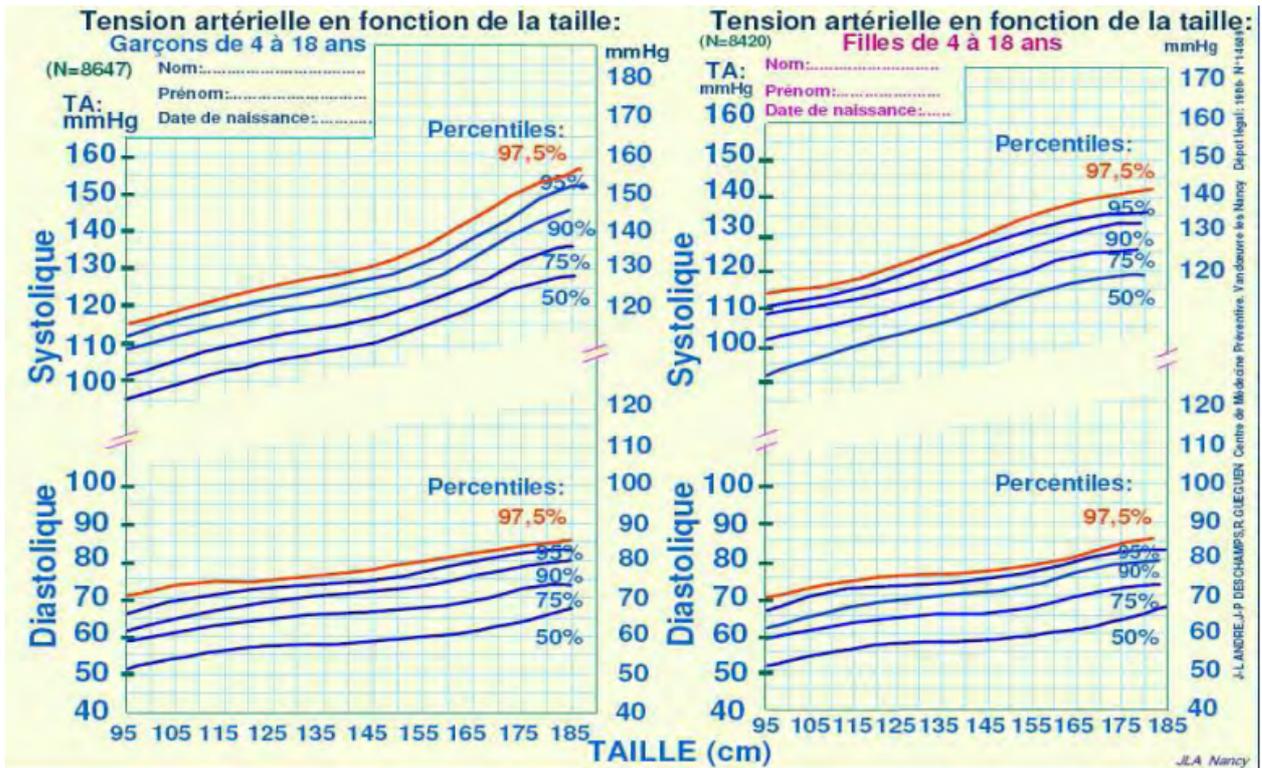
- Dosage systématique de la vitamine D et adapter les apports vitaminiques
- Vérifier : Calcium, créatinine et microalbuminurie sur une miction  
 Ca/creat U < 2,2 mmol/mmol avant 12 mois, < 1,4 avant 3 ans, < 1 à partir de 3 ans, < 0,8 à partir de 5 ans et < 0,7 à partir de 8 ans.
- Si situation de néphrocalcinose « attendue » (PN < 1000 gr, Terme < 30 SA) => contrôle écho à 1 an (85% ont disparu) puis à 5 ans et adaptation vitamine D.
- Dans les autres cas, avis néphrologique néonatal.

**1. Baylor College of Medicine**

Calculateur en ligne : <https://www.bcm.edu/bodycomplab/BPappZjs/BPvAgeAPPz.html>

Référence : Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics 2017; 140(3):e20171904.

**2. André et al.**



André et al., Arch Fr Pediatr. 1980

### 3. Neuhauser et al. *Pediatrics* 2011;127:e978–e988

Valeurs tensionnelles selon le sexe, l'âge et la taille pour les enfants non en surpoids (BMI < 90<sup>ème</sup> percentile)

#### Garçons 3 à 11 ans

TABLE 2 BP Levels from Nonoverweight Boys According to Age and Height (KIGGS Survey 2003–2006)

Age, y	Height, cm	S	SBP, mm Hg				S	DBP, mm Hg			
			50th Percentile (Median)	90th Percentile	95th Percentile	99th Percentile		50th Percentile (Median)	90th Percentile	95th Percentile	99th Percentile
3	95	0.0767	96	106	109	115	0.1171	58	66	69	73
	96	0.0767	96	106	109	115	0.1171	58	67	69	74
	98	0.0767	96	106	109	116	0.1171	58	67	69	74
	101	0.0767	96	107	110	116	0.1171	59	67	70	75
	104	0.0767	97	107	110	117	0.1171	59	68	70	75
	106	0.0767	97	107	111	117	0.1171	59	68	71	75
	108	0.0767	97	108	111	117	0.1171	59	68	71	76
4	101	0.0753	96	106	109	115	0.1139	58	67	69	74
	103	0.0753	96	106	109	115	0.1139	58	67	69	74
	105	0.0753	96	106	110	116	0.1139	59	67	70	74
	108	0.0753	97	107	110	116	0.1139	59	68	70	75
	111	0.0753	97	107	110	117	0.1139	60	68	71	75
	114	0.0753	98	108	111	117	0.1139	60	69	71	76
	115	0.0753	98	108	111	118	0.1139	60	69	71	76
5	107	0.0740	96	106	109	115	0.1110	59	67	70	74
	109	0.0740	97	106	109	116	0.1110	59	67	70	74
	111	0.0740	97	107	110	116	0.1110	59	68	70	75
	115	0.0740	97	107	110	117	0.1110	60	68	71	75
	118	0.0740	98	108	111	117	0.1110	60	69	71	76
	121	0.0740	98	108	112	118	0.1110	60	69	71	76
	123	0.0740	99	109	112	118	0.1110	61	69	72	76
6	113	0.0730	97	107	110	116	0.1085	60	68	70	75
	115	0.0730	97	107	110	116	0.1085	60	68	70	75
	118	0.0730	98	108	111	117	0.1085	60	68	71	75
	121	0.0730	98	108	111	117	0.1085	60	69	71	76
	125	0.0730	99	109	112	118	0.1085	61	69	72	76
	128	0.0730	100	109	113	119	0.1085	61	70	72	77
	130	0.0730	100	110	113	119	0.1085	61	70	72	77
7	119	0.0724	98	108	111	117	0.1067	60	69	71	75
	121	0.0724	98	108	111	117	0.1067	61	69	71	76
	124	0.0724	99	109	112	118	0.1067	61	69	71	76
	128	0.0724	100	110	113	119	0.1067	61	70	72	76
	131	0.0724	100	110	113	119	0.1067	62	70	72	77
	135	0.0724	101	111	114	120	0.1067	62	70	73	77
	137	0.0724	101	111	114	121	0.1067	62	71	73	77
8	124	0.0723	99	109	112	118	0.1054	61	69	72	76
	126	0.0723	100	109	113	119	0.1054	61	70	72	76
	130	0.0723	100	110	113	119	0.1054	62	70	72	77
	134	0.0723	101	111	114	120	0.1054	62	70	73	77
	138	0.0723	102	112	115	121	0.1054	62	71	73	78
	141	0.0723	102	113	116	122	0.1054	63	71	73	78
	143	0.0723	103	113	116	122	0.1054	63	71	74	78
9	129	0.0727	100	111	114	120	0.1046	62	70	73	77
	131	0.0727	101	111	114	120	0.1046	62	70	73	77
	135	0.0727	102	112	115	121	0.1046	62	71	73	78
	139	0.0727	102	113	116	122	0.1046	63	71	74	78
	143	0.0727	103	114	117	123	0.1046	63	72	74	79
	147	0.0727	104	114	118	124	0.1046	63	72	74	79
	149	0.0727	104	115	118	125	0.1046	64	72	75	79
10	133	0.0734	102	112	115	122	0.1045	63	71	74	78
	136	0.0734	102	113	116	122	0.1045	63	71	74	78
	140	0.0734	103	114	117	123	0.1045	63	72	74	79
	144	0.0734	104	115	118	124	0.1045	64	72	75	79
	149	0.0734	105	116	119	126	0.1045	64	73	75	80
	153	0.0734	106	117	120	127	0.1045	64	73	75	80
	155	0.0734	106	117	121	127	0.1045	65	73	76	80
11	137	0.0746	103	114	117	124	0.1048	64	72	75	79
	140	0.0746	104	115	118	125	0.1048	64	73	75	80
	144	0.0746	105	116	119	126	0.1048	64	73	75	80
	149	0.0746	106	117	120	127	0.1048	65	73	76	80
	154	0.0746	107	118	122	128	0.1048	65	74	76	81
	159	0.0746	108	119	123	130	0.1048	65	74	77	81
	162	0.0746	109	120	123	130	0.1048	66	74	77	82

## Garçons 12 à 17 ans

TABLE 2 Continued

Age, y	Height, cm	S	SBP, mm Hg					DBP, mm Hg				
			50th Percentile (Median)	90th Percentile	95th Percentile	99th Percentile	S	50th Percentile (Median)	90th Percentile	95th Percentile	99th Percentile	
12	142	0.0762	105	117	120	127	0.1053	65	74	76	81	
	145	0.0762	106	117	121	128	0.1053	65	74	76	81	
	150	0.0762	107	119	122	129	0.1053	65	74	77	81	
	155	0.0762	109	120	123	131	0.1053	66	75	77	82	
	161	0.0762	110	121	125	132	0.1053	66	75	77	82	
	166	0.0762	111	123	126	133	0.1053	66	75	78	83	
	169	0.0762	112	123	127	134	0.1053	67	76	78	83	
13	149	0.0780	108	120	123	131	0.1060	66	75	77	82	
	152	0.0780	109	121	124	132	0.1060	66	75	78	82	
	157	0.0780	110	122	126	133	0.1060	66	75	78	83	
	163	0.0780	112	124	127	135	0.1060	67	76	78	83	
	169	0.0780	113	125	129	137	0.1060	67	76	79	84	
	174	0.0780	114	127	130	138	0.1060	67	77	79	84	
	177	0.0780	115	127	131	139	0.1060	68	77	79	84	
14	157	0.0799	111	124	128	135	0.1065	67	76	79	84	
	160	0.0799	112	125	128	136	0.1065	67	76	79	84	
	165	0.0799	113	126	130	138	0.1065	68	77	79	84	
	170	0.0799	115	128	132	140	0.1065	68	77	80	85	
	176	0.0799	116	129	133	141	0.1065	68	78	80	85	
	181	0.0799	118	131	135	143	0.1065	69	78	81	86	
	184	0.0799	118	131	135	144	0.1065	69	78	81	86	
15	163	0.0819	115	128	132	140	0.1069	68	78	80	85	
	165	0.0819	115	128	132	141	0.1069	68	78	80	85	
	170	0.0819	117	130	134	142	0.1069	69	78	81	86	
	175	0.0819	118	131	135	144	0.1069	69	79	81	86	
	180	0.0819	119	133	137	146	0.1069	69	79	82	87	
	185	0.0819	120	134	138	147	0.1069	70	79	82	87	
	187	0.0819	121	135	139	148	0.1069	70	80	82	87	
16	166	0.0839	117	131	135	144	0.1072	69	79	82	87	
	169	0.0839	118	132	136	145	0.1072	70	79	82	87	
	173	0.0839	119	133	137	146	0.1072	70	80	82	87	
	178	0.0839	120	134	139	148	0.1072	70	80	83	88	
	182	0.0839	122	136	140	149	0.1072	71	80	83	88	
	186	0.0839	123	137	142	151	0.1072	71	81	84	89	
	189	0.0839	124	138	142	152	0.1072	71	81	84	89	
17	167	0.0860	119	134	138	147	0.1074	71	80	83	88	
	170	0.0860	120	135	139	148	0.1074	71	81	83	89	
	174	0.0860	121	136	141	150	0.1074	71	81	84	89	
	179	0.0860	123	137	142	151	0.1074	72	81	84	90	
	183	0.0860	124	139	144	153	0.1074	72	82	85	90	
	187	0.0860	125	140	145	154	0.1074	72	82	85	90	
	189	0.0860	126	141	146	155	0.1074	72	82	85	91	

Height in centimeters for each age represents the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentile. The height percentiles are derived from the overall KiGGS population<sup>18</sup> and are representative for Germany 2003–2006.

BP percentiles apply exactly for the midpoint of each age group (eg, 3 years 6 months old) and can be applied to all children of that age.

LMS skewness parameter  $L = -0.4685$  for SBP and  $L = 1$  for DBP.

Filles 3 à 11 ans

TABLE 3 BP Levels from Nonoverweight Girls According to Age and Height (KIGGS Survey 2003–2006)

Age, y	Height, cm	SBP, mm Hg					DBP, mm Hg				
		s	50th Percentile (Median)	90th Percentile	95th Percentile	99th Percentile	s	50th Percentile (Median)	90th Percentile	95th Percentile	99th Percentile
3	94	0.0763	95	105	108	114	0.1173	58	67	70	74
	95	0.0763	96	105	108	114	0.1173	59	67	70	75
	97	0.0763	96	106	109	115	0.1173	59	68	70	75
	100	0.0763	97	106	109	115	0.1173	59	68	71	75
	102	0.0763	97	107	110	116	0.1173	60	69	71	76
	105	0.0763	98	108	111	116	0.1173	60	69	71	76
4	106	0.0763	98	108	111	117	0.1173	60	69	72	77
	100	0.0763	95	105	108	114	0.1137	59	68	70	75
	102	0.0763	96	106	109	114	0.1137	59	68	70	75
	104	0.0763	96	106	109	115	0.1137	59	68	71	75
	107	0.0763	97	107	110	116	0.1137	60	69	71	76
	110	0.0763	98	108	111	117	0.1137	60	69	71	76
5	113	0.0763	98	108	111	117	0.1137	60	69	72	76
	114	0.0763	99	109	112	118	0.1137	61	69	72	77
	107	0.0763	96	106	109	115	0.1106	60	68	70	75
	108	0.0763	96	106	109	115	0.1106	60	68	71	75
	111	0.0763	97	107	110	116	0.1106	60	69	71	76
	114	0.0763	98	108	111	117	0.1106	60	69	71	76
6	117	0.0763	99	109	112	118	0.1106	61	69	72	76
	120	0.0763	99	109	113	119	0.1106	61	70	72	77
	122	0.0763	100	110	113	119	0.1106	61	70	72	77
	112	0.0763	97	107	110	116	0.1079	60	69	71	75
	114	0.0763	97	107	110	116	0.1079	60	69	71	76
	117	0.0763	98	108	111	117	0.1079	61	69	71	76
7	121	0.0763	99	109	112	118	0.1079	61	69	72	76
	124	0.0763	100	110	113	119	0.1079	61	70	72	77
	127	0.0763	101	111	114	120	0.1079	62	70	73	77
	129	0.0763	101	111	114	121	0.1079	62	70	73	77
	118	0.0763	98	108	111	117	0.1056	61	69	71	76
	120	0.0763	98	109	112	118	0.1056	61	69	72	76
8	123	0.0763	99	109	113	119	0.1056	61	70	72	76
	127	0.0763	100	110	114	120	0.1056	62	70	72	77
	130	0.0763	101	112	115	121	0.1056	62	70	73	77
	133	0.0763	102	112	116	122	0.1056	62	71	73	78
	135	0.0763	102	113	116	122	0.1056	63	71	73	78
	123	0.0763	99	109	113	119	0.1037	62	70	72	76
9	125	0.0763	100	110	113	119	0.1037	62	70	72	77
	128	0.0763	101	111	114	120	0.1037	62	70	73	77
	132	0.0763	102	112	115	121	0.1037	62	71	73	77
	136	0.0763	103	113	116	123	0.1037	63	71	73	78
	140	0.0763	104	114	117	124	0.1037	63	71	74	78
	142	0.0763	104	115	118	124	0.1037	63	72	74	79
10	128	0.0763	101	111	114	120	0.1022	62	70	73	77
	130	0.0763	101	112	115	121	0.1022	63	71	73	77
	134	0.0763	102	113	116	122	0.1022	63	71	73	78
	138	0.0763	103	114	117	123	0.1022	63	71	74	78
	142	0.0763	104	115	118	125	0.1022	64	72	74	79
	146	0.0763	105	116	120	126	0.1022	64	72	75	79
11	149	0.0763	106	117	120	127	0.1022	64	72	75	79
	133	0.0763	103	113	116	122	0.1011	63	71	74	78
	136	0.0763	103	114	117	123	0.1011	63	72	74	78
	140	0.0763	104	115	118	124	0.1011	64	72	74	79
	144	0.0763	105	116	119	126	0.1011	64	72	75	79
	149	0.0763	106	117	121	127	0.1011	64	73	75	79
11	153	0.0763	107	118	122	128	0.1011	65	73	75	80
	155	0.0763	108	119	123	129	0.1011	65	73	76	80
	140	0.0763	105	115	119	125	0.1003	64	72	74	79
	142	0.0763	105	116	119	126	0.1003	64	72	75	79
	146	0.0763	106	117	120	127	0.1003	64	73	75	79
	151	0.0763	107	118	122	128	0.1003	65	73	75	80
11	156	0.0763	109	120	123	130	0.1003	65	73	76	80
	160	0.0763	110	121	124	131	0.1003	65	74	76	81
	162	0.0763	110	121	125	132	0.1003	66	74	76	81

## Filles 12 à 17 ans

TABLE 3 Continued

Age, y	Height, cm	S	SBP, mm Hg				DBP, mm Hg				
			50th Percentile (Median)	90th Percentile	95th Percentile	99th Percentile	S	50th Percentile (Median)	90th Percentile	95th Percentile	99th Percentile
12	146	0.0763	107	118	121	128	0.0998	65	73	75	80
	149	0.0763	107	118	122	128	0.0998	65	73	76	80
	153	0.0763	108	119	123	129	0.0998	65	74	76	80
	157	0.0763	109	121	124	131	0.0998	66	74	76	81
	162	0.0763	110	122	125	132	0.0998	66	74	77	81
	166	0.0763	111	123	126	133	0.0998	66	75	77	82
	168	0.0763	112	123	127	134	0.0998	66	75	77	82
13	150	0.0763	108	120	123	130	0.0997	66	74	76	81
	153	0.0763	109	120	124	130	0.0997	66	74	77	81
	157	0.0763	110	121	125	131	0.0997	66	75	77	82
	161	0.0763	111	122	126	132	0.0997	67	75	77	82
	166	0.0763	112	123	127	133	0.0997	67	75	78	82
	170	0.0763	113	124	128	135	0.0997	67	76	78	83
	172	0.0763	113	125	128	135	0.0997	67	76	78	83
14	153	0.0763	110	121	125	131	0.0999	67	75	78	82
	156	0.0763	110	122	125	132	0.0999	67	75	78	82
	159	0.0763	111	122	126	133	0.0999	67	76	78	83
	164	0.0763	112	123	127	134	0.0999	67	76	79	83
	168	0.0763	113	124	128	135	0.0999	68	77	79	84
	172	0.0763	113	125	129	136	0.0999	68	77	79	84
	174	0.0763	114	126	129	136	0.0999	68	77	80	84
15	155	0.0763	111	122	126	133	0.1005	68	76	79	83
	157	0.0763	111	123	126	133	0.1005	68	77	79	84
	161	0.0763	112	123	127	134	0.1005	68	77	79	84
	165	0.0763	113	124	128	135	0.1005	68	77	80	84
	169	0.0763	113	125	129	135	0.1005	69	78	80	85
	173	0.0763	114	126	129	136	0.1005	69	78	81	85
	176	0.0763	114	126	130	137	0.1005	69	78	81	86
16	155	0.0763	112	124	127	134	0.1013	69	78	80	85
	157	0.0763	112	124	127	134	0.1013	69	78	80	85
	161	0.0763	113	124	128	135	0.1013	69	78	81	85
	165	0.0763	113	125	129	135	0.1013	70	79	81	86
	170	0.0763	114	126	129	136	0.1013	70	79	81	86
	174	0.0763	115	126	130	137	0.1013	70	79	82	87
	176	0.0763	115	127	130	137	0.1013	70	79	82	87
17	155	0.0763	113	125	128	135	0.1026	70	79	81	86
	157	0.0763	113	125	129	135	0.1026	70	79	82	87
	161	0.0763	114	125	129	136	0.1026	70	79	82	87
	166	0.0763	114	126	129	136	0.1026	71	80	82	87
	170	0.0763	115	126	130	137	0.1026	71	80	83	88
	174	0.0763	115	127	130	137	0.1026	71	81	83	88
	176	0.0763	115	127	131	138	0.1026	71	81	83	88

Height in centimeters for each age represents the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentile. The height percentiles are derived from the overall KiGGS population<sup>18</sup> and are representative for Germany 2003–2006.

BP percentiles apply exactly for the midpoint of each age group (eg, 3 years 6 months old) and can be applied to all children of that age.

LMS skewness parameter  $L = 0$  for SBP and  $L = 1$  for DBP.