

T/

团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

# 3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况评价

Assessment for growth status of bone mineral and skeletal muscle mass among children and adolescents aged 3~17 years



(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

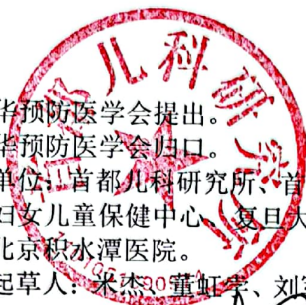
XXXX-XX-XX 实施

中华预防医学会 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华预防医学会提出。  
本文件由中华预防医学会归口。  
本文件起草单位：首都儿科研究所、首都医科大学附属北京儿童医院、广东药科大学、吉林大学第一医院、天津市妇女儿童保健中心、复旦大学附属儿科医院、山东大学、重庆医科大学附属儿童医院、宁夏医科大学、北京积水潭医院。  
本文件主要起草人：米杰、董虹宇、刘军廷、程红、杨翌、孙景辉、刘功姝、严卫丽、席波、熊丰、丁文清、万乃君。



## 3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况评价

### 1 范围

本标准规定了我国3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况评价指标、方法和测量要求。

本标准适用于采用中轴型双能X线吸收法骨密度仪测量的3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量结果的评价。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

WS 423-2013 5岁以下儿童生长状况判定

WS/T 456-2014 学龄儿童营养不良筛查

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**Z评分 Z-score**

实测值与参考人群中位数之差和参考人群标准差相比，所得比值即为Z评分。参考人群的Z评分数据详见附录A、B。

[来源：WS 423-2013，术语和定义 3.2，有修改]

#### 3.2

**全身去颅骨矿含量 total body less head bone mineral content**

被测者全身去除颅骨后的骨矿含量，单位：g。

#### 3.3

**全身去颅骨密度 total body less head bone mineral density**

被测者全身去除颅骨后，单位骨面积的骨矿含量，单位： $\text{g}/\text{cm}^2$ 。

#### 3.4

**腰椎骨矿含量 lumbar spine bone mineral content**

被测者第1腰椎至第4腰椎的骨矿含量，单位：g。

#### 3.5

**腰椎骨密度 lumbar spine bone mineral density**

被测者第1腰椎至第4腰椎，单位骨面积的骨矿含量，单位： $\text{g}/\text{cm}^2$ 。

#### 3.6

**四肢骨骼肌质量指数 appendicular skeletal muscle index**

被测者四肢去脂肪质量减去四肢骨矿含量后，与身高平方的比值，单位： $\text{kg}/\text{m}^2$ 。

3.7

四肢骨骼肌质量百分比 appendicular skeletal muscle ratio

被测者四肢骨骼肌质量占体重的百分比，单位：%。

3.8

上肢骨骼肌质量指数 upper limbs skeletal muscle index

被测者双上肢去脂肪质量减去双上肢骨矿含量后，与身高平方的比值，单位： $\text{kg}/\text{m}^2$ 。

3.9

下肢骨骼肌质量指数 lower limbs skeletal muscle index

被测者双下肢去脂肪质量减去双下肢骨矿含量后，与身高平方的比值，单位： $\text{kg}/\text{m}^2$ 。

4 骨矿和骨骼肌质量发育状况评价

4.1 骨矿发育状况评价

根据3岁~17岁男、女童年龄别与身高别骨矿发育指标（包括全身去颅骨矿含量、全身去颅骨密度、腰椎骨矿含量和腰椎骨密度）的参考值（附录A），按照表1评价骨矿发育状况。发育正常的儿童青少年，使用男、女童年龄别骨矿发育参考值（附录A 表A.1~表A.8）；生长迟缓者（参考WS 423-2013或WS/T 456-2014），使用男、女童身高别骨矿发育参考值（附录A 表A.9~表A.16）。不同骨矿发育指标的评价结果不一致时，以最低Z评分评价结果为准。

表1 3岁~17岁儿童青少年骨矿发育状况评价

Z 评分	> 2	> 1 ~ 2	> -1 ~ 1	> -2 ~ 1	≤ -2
发育评价结果	充分	良好	中等	不足	严重不足

4.2 骨骼肌质量发育状况评价

根据3岁~17岁男、女童年龄别骨骼肌质量发育指标（包括四肢骨骼肌质量指数、四肢骨骼肌质量百分比、上肢骨骼肌质量指数和下肢骨骼肌质量指数）的参考值（附录B），按照表2评价骨骼肌质量发育状况。不同骨骼肌质量发育指标的评价结果不一致时，以最低Z评分评价结果为准。

表2 3岁~17岁儿童青少年骨骼肌质量发育状况评价

Z 评分	> 2	> 1 ~ 2	> -1 ~ 1	> -2 ~ 1	≤ -2
发育评价结果	充分	良好	中等	不足	严重不足

5 骨矿和骨骼肌质量的测量方法

见附录C。

## 附 录 A

(规范性)

## 3岁~17岁男、女童年龄别与身高别骨矿发育参考值

3岁~17岁男、女童年龄别全身去颅骨矿含量、全身去颅骨密度、腰椎骨矿含量和腰椎骨密度参考值见表A.1~表A.8。3岁~17岁男、女童身高别全身去颅骨矿含量、全身去颅骨密度、腰椎骨矿含量和腰椎骨密度参考值见表A.9~表A.16。

表A.1 3岁~17岁男童年龄别全身去颅骨矿含量参考值

单位: g

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	226.59	255.35	288.16	325.66	368.59	229.83	246.87	265.56	288.16	312.90	337.16	363.16
4~	257.39	290.15	327.54	370.29	419.24	261.07	280.49	301.78	327.54	355.74	383.40	413.05
5~	305.77	344.90	389.59	440.73	499.33	310.16	333.35	358.79	389.59	423.32	456.42	491.91
6~	355.23	401.32	454.07	514.53	583.95	360.40	387.71	417.72	454.07	493.93	533.11	575.16
7~	410.01	465.16	528.56	601.57	685.81	416.19	448.85	484.83	528.56	576.66	624.08	675.12
8~	454.28	519.56	595.29	683.31	785.83	461.56	500.20	542.98	595.29	653.18	710.61	772.77
9~	492.19	570.06	661.66	769.67	897.35	500.83	546.85	598.25	661.66	732.52	803.47	880.98
10~	530.80	624.64	737.01	871.96	1034.53	541.13	596.50	659.00	737.01	825.27	914.69	1013.51
11~	579.54	693.32	832.09	1001.96	1210.66	591.96	658.98	735.48	832.09	942.82	1056.41	1183.44
12~	651.32	789.81	961.30	1174.55	1440.86	666.34	747.81	841.63	961.30	1099.92	1243.60	1405.88
13~	753.17	919.80	1127.79	1388.57	1717.04	771.17	869.13	982.47	1127.79	1297.06	1473.45	1673.74
14~	874.38	1067.71	1309.00	1611.47	1992.43	895.27	1008.92	1140.42	1309.00	1505.33	1709.93	1942.21
15~	993.83	1207.40	1472.43	1802.71	2216.12	1016.96	1142.58	1287.43	1472.43	1687.04	1909.81	2161.77
16~	1097.92	1324.06	1602.37	1946.23	2372.80	1122.51	1255.61	1408.34	1602.37	1826.14	2057.11	2316.93
17	1185.28	1418.04	1701.95	2049.49	2476.50	1210.69	1347.80	1504.29	1701.95	1928.48	2160.89	2420.81

表A.2 3岁~17岁女童年龄别全身去颅骨矿含量参考值

单位: g

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	239.44	264.36	291.90	322.32	355.95	242.28	257.09	273.02	291.90	312.08	331.46	351.77
4~	263.49	292.21	324.09	359.47	398.74	266.76	283.82	302.22	324.09	347.54	370.11	393.84
5~	310.79	347.55	388.69	434.75	486.31	314.96	336.78	360.44	388.69	419.18	448.68	479.85
6~	356.38	401.86	453.20	511.16	576.60	361.51	388.49	417.90	453.20	491.52	528.79	568.38
7~	400.70	455.71	518.33	589.63	670.83	406.89	439.49	475.20	518.33	565.39	611.43	660.58
8~	441.81	507.45	582.94	669.75	769.61	449.16	488.03	530.87	582.94	640.15	696.47	756.96
9~	486.37	565.44	657.48	764.64	889.42	495.18	541.96	593.88	657.48	727.96	797.87	873.53
10~	541.81	637.84	751.03	884.50	1041.91	552.45	609.18	672.66	751.03	838.62	926.23	1021.75
11~	613.52	729.24	866.98	1030.98	1226.29	626.28	694.60	771.47	866.98	974.42	1082.56	1201.17
12~	697.93	832.31	992.79	1184.51	1413.59	712.73	792.03	881.45	992.79	1118.32	1244.94	1384.09
13~	784.97	932.81	1108.75	1318.19	1567.55	801.27	888.55	986.76	1108.75	1245.97	1384.05	1535.49
14~	865.00	1019.67	1202.26	1417.84	1672.43	882.12	973.50	1075.81	1202.26	1343.70	1485.29	1639.81
15~	929.22	1085.78	1268.95	1483.31	1734.20	946.62	1039.18	1142.27	1268.95	1409.80	1550.00	1702.18
16~	973.26	1129.65	1311.41	1522.68	1768.28	990.69	1083.22	1185.85	1311.41	1450.39	1588.13	1737.02
17	998.41	1154.23	1334.60	1543.40	1785.16	1015.81	1108.03	1210.07	1334.60	1472.05	1607.92	1754.44

表A.3 3岁~17岁男童年龄别全身去颅骨密度参考值

单位: g/cm<sup>2</sup>

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	0.341	0.366	0.394	0.424	0.458	0.343	0.359	0.375	0.394	0.414	0.434	0.454
4~	0.363	0.391	0.421	0.454	0.491	0.366	0.383	0.400	0.421	0.443	0.464	0.486
5~	0.398	0.429	0.463	0.501	0.542	0.402	0.420	0.440	0.463	0.488	0.512	0.537
6~	0.435	0.469	0.508	0.550	0.596	0.439	0.459	0.481	0.508	0.536	0.562	0.590
7~	0.473	0.511	0.554	0.601	0.653	0.477	0.500	0.525	0.554	0.585	0.615	0.647
8~	0.504	0.546	0.593	0.644	0.702	0.509	0.534	0.561	0.593	0.627	0.660	0.694
9~	0.529	0.574	0.624	0.680	0.742	0.534	0.561	0.590	0.624	0.661	0.697	0.734
10~	0.553	0.601	0.654	0.714	0.781	0.558	0.587	0.618	0.654	0.694	0.732	0.772
11~	0.578	0.630	0.687	0.751	0.823	0.584	0.615	0.648	0.687	0.730	0.771	0.814
12~	0.610	0.665	0.727	0.797	0.874	0.616	0.649	0.685	0.727	0.773	0.817	0.864
13~	0.647	0.707	0.775	0.850	0.935	0.654	0.690	0.729	0.775	0.825	0.873	0.924
14~	0.686	0.751	0.823	0.905	0.997	0.693	0.731	0.773	0.823	0.877	0.930	0.986
15~	0.718	0.787	0.865	0.952	1.051	0.725	0.766	0.811	0.865	0.923	0.979	1.039
16~	0.743	0.816	0.898	0.991	1.096	0.751	0.794	0.842	0.898	0.960	1.019	1.083
17	0.765	0.841	0.928	1.026	1.137	0.773	0.819	0.868	0.928	0.992	1.055	1.123

表A.4 3岁~17岁女童年龄别全身去颅骨密度参考值

单位: g/cm<sup>2</sup>

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	0.340	0.361	0.384	0.408	0.433	0.342	0.355	0.368	0.384	0.400	0.414	0.430
4~	0.357	0.381	0.406	0.433	0.462	0.360	0.374	0.389	0.406	0.424	0.441	0.458
5~	0.389	0.418	0.449	0.482	0.518	0.393	0.410	0.428	0.449	0.471	0.492	0.513
6~	0.421	0.455	0.492	0.532	0.575	0.425	0.445	0.467	0.492	0.519	0.544	0.569
7~	0.451	0.491	0.534	0.581	0.631	0.456	0.479	0.505	0.534	0.565	0.594	0.625
8~	0.479	0.523	0.572	0.625	0.683	0.484	0.510	0.539	0.572	0.607	0.641	0.676
9~	0.506	0.556	0.610	0.669	0.733	0.512	0.541	0.573	0.610	0.649	0.687	0.725
10~	0.538	0.592	0.651	0.715	0.786	0.544	0.576	0.610	0.651	0.693	0.734	0.777
11~	0.576	0.634	0.696	0.765	0.840	0.583	0.617	0.653	0.696	0.742	0.786	0.831
12~	0.618	0.678	0.743	0.813	0.890	0.625	0.660	0.698	0.743	0.790	0.834	0.881
13~	0.657	0.717	0.782	0.852	0.928	0.664	0.699	0.737	0.782	0.828	0.873	0.919
14~	0.687	0.746	0.809	0.878	0.952	0.694	0.729	0.766	0.809	0.855	0.898	0.943
15~	0.707	0.764	0.827	0.894	0.966	0.713	0.748	0.784	0.827	0.871	0.913	0.957
16~	0.719	0.777	0.839	0.906	0.978	0.726	0.760	0.797	0.839	0.884	0.926	0.969
17	0.727	0.785	0.848	0.915	0.988	0.733	0.768	0.805	0.848	0.893	0.935	0.979

表A.5 6岁~17岁男童年龄别腰椎骨矿含量参考值

单位: g

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
6~	13.66	15.60	17.83	20.40	23.35	13.88	15.03	16.29	17.83	19.52	21.19	22.98
7~	13.95	16.05	18.49	21.31	24.58	14.19	15.43	16.81	18.49	20.34	22.18	24.17
8~	14.42	16.79	19.56	22.81	26.64	14.69	16.08	17.64	19.56	21.69	23.83	26.15
9~	15.02	17.69	20.85	24.61	29.09	15.32	16.89	18.66	20.85	23.32	25.80	28.52
10~	15.92	18.96	22.62	27.02	32.33	16.26	18.05	20.08	22.62	25.50	28.41	31.64
11~	17.42	20.98	25.31	30.58	37.03	17.81	19.90	22.29	25.31	28.75	32.27	36.19
12~	19.60	23.84	29.06	35.48	43.41	20.06	22.56	25.42	29.06	33.24	37.54	42.37
13~	22.60	27.70	34.01	41.85	51.61	23.16	26.15	29.61	34.01	39.11	44.38	50.33
14~	26.19	32.21	39.70	49.04	60.70	26.84	30.38	34.47	39.70	45.77	52.06	59.17
15~	29.95	36.82	45.36	56.00	69.28	30.69	34.73	39.40	45.36	52.27	59.44	67.54
16~	33.52	41.03	50.33	61.87	76.21	34.33	38.75	43.85	50.33	57.84	65.60	74.33
17	36.66	44.58	54.32	66.31	81.10	37.52	42.18	47.53	54.32	62.13	70.16	79.17

表A.6 6岁~17岁女童年龄别腰椎骨矿含量参考值

单位: g

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
6~	13.49	15.22	17.24	19.60	22.39	13.68	14.70	15.84	17.24	18.79	20.34	22.03
7~	13.72	15.57	17.73	20.28	23.31	13.93	15.02	16.23	17.73	19.40	21.08	22.92
8~	14.35	16.50	19.07	22.17	25.92	14.59	15.86	17.29	19.07	21.10	23.15	25.43
9~	15.12	17.65	20.75	24.56	29.28	15.39	16.89	18.59	20.75	23.23	25.78	28.66
10~	16.43	19.52	23.38	28.24	34.44	16.77	18.58	20.68	23.38	26.53	29.83	33.61
11~	18.59	22.40	27.25	33.48	41.61	19.00	21.24	23.85	27.25	31.27	35.55	40.52
12~	21.64	26.25	32.15	39.82	49.92	22.14	24.84	28.01	32.15	37.09	42.38	48.56
13~	25.37	30.70	37.51	46.31	57.88	25.94	29.07	32.73	37.51	43.19	49.25	56.32
14~	29.08	34.89	42.22	51.58	63.71	29.71	33.12	37.08	42.22	48.27	54.68	62.09
15~	31.96	37.92	45.33	54.65	66.51	32.61	36.11	40.15	45.33	51.38	57.70	64.93
16~	33.90	39.78	47.00	55.94	67.12	34.54	38.00	41.97	47.00	52.81	58.84	65.65
17	35.17	40.92	47.88	56.40	66.90	35.80	39.19	43.03	47.88	53.43	59.13	65.53

表A.7 6岁~17岁男童年龄别腰椎骨密度参考值

单位:  $\text{g}/\text{cm}^2$ 

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
6~	0.410	0.459	0.511	0.567	0.628	0.416	0.445	0.475	0.511	0.549	0.584	0.621
7~	0.411	0.462	0.517	0.576	0.640	0.417	0.447	0.479	0.517	0.556	0.593	0.632
8~	0.413	0.467	0.526	0.590	0.659	0.419	0.451	0.486	0.526	0.568	0.609	0.650
9~	0.416	0.473	0.537	0.605	0.680	0.422	0.457	0.493	0.537	0.582	0.626	0.671
10~	0.424	0.486	0.554	0.628	0.709	0.431	0.468	0.507	0.554	0.603	0.650	0.699
11~	0.443	0.510	0.584	0.665	0.754	0.450	0.490	0.533	0.584	0.638	0.690	0.743
12~	0.473	0.547	0.628	0.718	0.817	0.481	0.525	0.572	0.628	0.688	0.745	0.805
13~	0.515	0.597	0.687	0.787	0.896	0.524	0.573	0.625	0.687	0.753	0.817	0.883
14~	0.565	0.654	0.753	0.862	0.981	0.575	0.628	0.685	0.753	0.825	0.895	0.967
15~	0.615	0.711	0.816	0.932	1.059	0.626	0.683	0.744	0.816	0.893	0.966	1.043
16~	0.662	0.760	0.869	0.988	1.118	0.673	0.732	0.795	0.869	0.948	1.023	1.102
17	0.700	0.799	0.908	1.026	1.155	0.712	0.771	0.834	0.908	0.987	1.062	1.139

表A.8 6岁~17岁女童年龄别腰椎骨密度参考值

单位:  $\text{g}/\text{cm}^2$ 

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
6~	0.421	0.472	0.531	0.602	0.687	0.427	0.456	0.490	0.531	0.577	0.624	0.676
7~	0.424	0.475	0.536	0.608	0.694	0.429	0.460	0.494	0.536	0.583	0.631	0.683
8~	0.431	0.485	0.548	0.624	0.715	0.437	0.469	0.504	0.548	0.598	0.648	0.704
9~	0.442	0.498	0.564	0.644	0.741	0.448	0.481	0.518	0.564	0.616	0.670	0.729
10~	0.464	0.524	0.595	0.681	0.786	0.470	0.506	0.546	0.595	0.651	0.709	0.772
11~	0.501	0.567	0.644	0.738	0.853	0.509	0.547	0.590	0.644	0.706	0.768	0.838
12~	0.553	0.624	0.708	0.810	0.934	0.561	0.602	0.650	0.708	0.775	0.843	0.918
13~	0.611	0.687	0.778	0.886	1.017	0.620	0.665	0.715	0.778	0.849	0.920	1.000
14~	0.664	0.744	0.837	0.948	1.081	0.673	0.720	0.772	0.837	0.910	0.983	1.063
15~	0.702	0.781	0.874	0.984	1.114	0.711	0.758	0.810	0.874	0.946	1.018	1.097
16~	0.726	0.804	0.895	1.001	1.126	0.735	0.781	0.832	0.895	0.965	1.034	1.110
17	0.743	0.819	0.908	1.011	1.131	0.751	0.797	0.847	0.908	0.976	1.043	1.115



表A.9 3岁~17岁男童身高别全身去颅骨矿含量参考值

单位: g

身高 (厘米)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
90~	234.50	247.85	263.38	281.72	303.80	235.99	243.89	252.65	263.38	275.38	287.52	300.94
95~	258.07	273.23	290.90	311.84	337.12	259.76	268.73	278.68	290.90	304.60	318.47	333.84
100~	283.98	301.19	321.30	345.19	374.16	285.89	296.07	307.39	321.30	336.92	352.78	370.39
105~	312.44	331.98	354.87	382.15	415.32	314.62	326.17	339.03	354.87	372.69	390.82	411.00
110~	343.72	365.90	391.95	423.09	461.09	346.18	359.29	373.92	391.95	412.28	433.01	456.13
115~	378.08	403.25	432.91	468.45	511.97	380.87	395.75	412.37	432.91	456.10	479.80	506.28
120~	416.95	445.61	479.47	520.18	570.25	420.13	437.06	456.01	479.47	506.03	533.22	563.69
125~	461.76	494.62	533.62	580.80	639.24	465.40	484.80	506.58	533.62	564.36	595.97	631.56
130~	506.71	544.36	589.45	644.59	713.87	510.86	533.08	558.13	589.45	625.30	662.47	704.69
135~	557.25	600.98	654.07	720.15	805.13	562.05	587.82	617.12	654.07	696.88	741.87	793.75
140~	615.29	666.97	730.76	811.92	919.44	620.93	651.34	686.23	730.76	783.11	839.04	904.82
145~	669.02	729.99	806.37	905.43	1040.10	675.63	711.46	752.92	806.37	870.01	939.02	1021.54
150~	730.00	803.18	895.46	1015.95	1180.88	737.91	780.90	830.82	895.46	972.78	1056.98	1158.10
155~	814.39	905.50	1019.64	1166.83	1363.86	824.26	877.80	939.79	1019.64	1114.38	1216.37	1336.99
160~	916.65	1033.52	1176.30	1353.62	1578.10	929.41	998.24	1076.87	1176.30	1291.35	1411.47	1548.36
165~	1022.21	1175.01	1352.34	1558.41	1798.21	1039.23	1129.61	1229.94	1352.34	1487.79	1622.38	1767.72
170~	1123.04	1326.39	1543.59	1774.28	2018.15	1146.50	1267.63	1395.69	1543.59	1697.61	1841.73	1988.45
175~	1197.92	1472.82	1733.71	1983.81	2225.20	1231.52	1396.90	1559.22	1733.71	1903.32	2052.69	2196.88
180~	1220.17	1602.08	1910.22	2175.19	2411.18	1271.32	1503.91	1708.62	1910.22	2092.50	2244.26	2384.32
185~	1222.80	1735.77	2093.15	2371.02	2602.47	1295.68	1611.70	1864.42	2093.15	2286.62	2440.11	2576.75
190	1297.95	1899.82	2298.80	2587.12	2815.30	1381.52	1754.44	2047.20	2298.80	2501.38	2656.26	2790.41

表A.10 3岁~17岁女童身高别全身去颅骨矿含量参考值

单位: g

身高 (厘米)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
90~	213.88	234.46	256.10	278.79	302.55	216.27	228.55	241.40	256.10	271.27	285.38	299.66
95~	237.65	261.23	286.04	312.09	339.39	240.39	254.46	269.18	286.04	303.46	319.66	336.07
100~	264.01	291.03	319.49	349.39	380.76	267.15	283.27	300.15	319.49	339.49	358.09	376.95
105~	293.26	324.21	356.85	391.18	427.21	296.85	315.31	334.67	356.85	379.80	401.17	422.83
110~	325.68	361.15	398.58	437.99	479.39	329.80	350.95	373.13	398.58	424.92	449.46	474.36
115~	361.63	402.26	445.18	490.43	538.00	366.34	390.57	416.00	445.18	475.42	503.61	532.21
120~	400.69	446.91	495.79	547.34	601.58	406.05	433.61	462.55	495.79	530.24	562.37	594.99
125~	441.88	492.15	545.25	601.18	659.97	447.72	477.69	509.15	545.25	582.63	617.47	652.83
130~	494.81	549.37	606.89	667.37	730.81	501.15	533.69	567.80	606.89	647.32	684.96	723.11
135~	537.30	594.23	654.10	716.92	782.70	543.92	577.88	613.43	654.10	696.12	735.17	774.72
140~	595.92	661.04	729.59	801.58	877.01	603.49	642.33	683.01	729.59	777.73	822.50	867.85
145~	654.77	738.56	827.44	921.40	1020.44	664.48	714.42	766.98	827.44	890.21	948.81	1008.39
150~	754.49	864.19	981.32	1105.88	1237.86	767.15	832.50	901.56	981.32	1064.46	1142.34	1221.76
155~	865.98	992.81	1128.22	1272.17	1424.68	880.62	956.18	1036.01	1128.22	1224.31	1314.32	1406.08
160~	970.09	1116.66	1273.33	1440.07	1616.85	987.00	1074.31	1166.63	1273.33	1384.61	1488.91	1595.29
165~	993.09	1168.22	1357.12	1559.75	1776.04	1013.21	1117.43	1228.29	1357.12	1492.19	1619.36	1749.59
170~	1015.11	1232.97	1471.12	1729.45	2007.84	1039.97	1169.47	1308.38	1471.12	1643.03	1805.93	1973.66
175	1040.66	1313.83	1617.19	1950.45	2313.35	1071.57	1233.73	1409.42	1617.19	1838.53	2049.79	2268.61

表A.11 3岁~17岁男童身高别全身去颅骨密度参考值

单位: g/cm<sup>2</sup>

身高 (厘米)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
90~	0.387	0.399	0.415	0.435	0.462	0.388	0.396	0.404	0.415	0.428	0.442	0.458
95~	0.401	0.415	0.432	0.453	0.483	0.402	0.411	0.420	0.432	0.446	0.461	0.479
100~	0.415	0.431	0.449	0.473	0.504	0.417	0.426	0.436	0.449	0.464	0.480	0.500
105~	0.430	0.447	0.467	0.493	0.527	0.432	0.442	0.453	0.467	0.484	0.501	0.522
110~	0.446	0.464	0.486	0.514	0.550	0.448	0.459	0.471	0.486	0.504	0.523	0.545
115~	0.462	0.482	0.505	0.535	0.575	0.464	0.476	0.489	0.505	0.525	0.545	0.570
120~	0.479	0.500	0.527	0.559	0.601	0.481	0.494	0.508	0.527	0.548	0.570	0.596
125~	0.499	0.523	0.552	0.587	0.633	0.502	0.516	0.532	0.552	0.575	0.599	0.627
130~	0.523	0.550	0.581	0.620	0.670	0.526	0.542	0.559	0.581	0.607	0.633	0.663
135~	0.554	0.583	0.619	0.662	0.716	0.557	0.574	0.594	0.619	0.647	0.676	0.709
140~	0.587	0.621	0.661	0.708	0.767	0.591	0.611	0.633	0.661	0.692	0.724	0.759
145~	0.611	0.649	0.692	0.744	0.807	0.615	0.637	0.662	0.692	0.726	0.761	0.799
150~	0.633	0.675	0.723	0.779	0.846	0.638	0.662	0.690	0.723	0.760	0.797	0.837
155~	0.663	0.709	0.763	0.824	0.896	0.668	0.696	0.726	0.763	0.803	0.843	0.887
160~	0.695	0.748	0.807	0.875	0.952	0.701	0.732	0.766	0.807	0.852	0.896	0.942
165~	0.726	0.786	0.852	0.926	1.008	0.733	0.768	0.807	0.852	0.901	0.948	0.998
170~	0.756	0.823	0.897	0.977	1.065	0.763	0.803	0.846	0.897	0.950	1.001	1.054
175~	0.779	0.855	0.936	1.023	1.115	0.788	0.833	0.881	0.936	0.994	1.048	1.104
180~	0.795	0.880	0.968	1.061	1.157	0.804	0.855	0.908	0.968	1.030	1.088	1.146
185~	0.806	0.901	0.998	1.096	1.196	0.817	0.874	0.932	0.998	1.064	1.124	1.184
190	0.814	0.922	1.028	1.133	1.236	0.827	0.892	0.957	1.028	1.099	1.162	1.224

表A.12 3岁~17岁女童身高别全身去颅骨密度参考值

单位: g/cm<sup>2</sup>

身高 (厘米)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
90~	0.360	0.367	0.373	0.380	0.386	0.361	0.365	0.369	0.373	0.377	0.381	0.385
95~	0.378	0.386	0.394	0.402	0.410	0.379	0.384	0.389	0.394	0.400	0.405	0.409
100~	0.396	0.406	0.417	0.427	0.437	0.397	0.403	0.410	0.417	0.424	0.430	0.436
105~	0.413	0.427	0.440	0.454	0.467	0.415	0.423	0.431	0.440	0.449	0.457	0.465
110~	0.430	0.448	0.465	0.482	0.499	0.433	0.443	0.454	0.465	0.477	0.487	0.497
115~	0.447	0.469	0.492	0.513	0.535	0.450	0.463	0.477	0.492	0.506	0.520	0.532
120~	0.462	0.491	0.519	0.547	0.574	0.466	0.483	0.500	0.519	0.538	0.555	0.571
125~	0.477	0.513	0.547	0.581	0.614	0.482	0.503	0.524	0.547	0.570	0.591	0.611
130~	0.500	0.540	0.580	0.618	0.656	0.505	0.529	0.553	0.580	0.606	0.629	0.652
135~	0.520	0.562	0.603	0.643	0.683	0.525	0.550	0.575	0.603	0.630	0.655	0.678
140~	0.549	0.593	0.637	0.680	0.722	0.555	0.581	0.608	0.637	0.666	0.692	0.717
145~	0.588	0.637	0.686	0.734	0.782	0.594	0.623	0.653	0.686	0.719	0.748	0.776
150~	0.648	0.702	0.756	0.810	0.863	0.654	0.687	0.720	0.756	0.792	0.825	0.857
155~	0.695	0.750	0.805	0.860	0.915	0.701	0.735	0.768	0.805	0.842	0.876	0.909
160~	0.722	0.781	0.839	0.897	0.955	0.729	0.764	0.800	0.839	0.878	0.913	0.948
165~	0.722	0.787	0.852	0.918	0.983	0.730	0.769	0.808	0.852	0.896	0.936	0.975
170~	0.719	0.794	0.870	0.946	1.022	0.728	0.773	0.819	0.870	0.921	0.967	1.013
175	0.718	0.805	0.893	0.982	1.071	0.729	0.781	0.834	0.893	0.953	1.007	1.060

表A.13 6岁~17岁男童身高别腰椎骨矿含量参考值

单位: g

身高 (厘米)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
105~	9.94	11.07	12.26	13.50	14.79	10.07	10.75	11.45	12.26	13.09	13.86	14.63
110~	10.80	12.08	13.42	14.84	16.32	10.95	11.71	12.51	13.42	14.37	15.25	16.14
115~	11.74	13.17	14.69	16.31	18.01	11.90	12.76	13.65	14.69	15.77	16.78	17.80
120~	12.75	14.36	16.09	17.93	19.89	12.94	13.90	14.91	16.09	17.31	18.47	19.65
125~	13.83	15.63	17.58	19.68	21.94	14.04	15.11	16.25	17.58	18.98	20.30	21.66
130~	14.95	16.96	19.16	21.55	24.14	15.18	16.38	17.66	19.16	20.75	22.26	23.82
135~	16.26	18.51	21.00	23.73	26.73	16.52	17.85	19.30	21.00	22.81	24.55	26.36
140~	17.78	20.32	23.15	26.30	29.80	18.07	19.58	21.21	23.15	25.24	27.25	29.36
145~	19.42	22.28	25.50	29.12	33.19	19.74	21.44	23.28	25.50	27.89	30.22	32.68
150~	21.45	24.70	28.40	32.62	37.42	21.81	23.74	25.85	28.40	31.18	33.91	36.81
155~	24.28	28.06	32.43	37.46	43.27	24.70	26.94	29.42	32.43	35.74	39.02	42.54
160~	28.07	32.56	37.81	43.96	51.15	28.57	31.22	34.19	37.81	41.85	45.87	50.24
165~	32.64	38.01	44.36	51.91	60.89	33.23	36.40	39.96	44.36	49.30	54.28	59.74
170~	37.79	44.16	51.81	61.04	72.23	38.49	42.25	46.50	51.81	57.84	63.98	70.78
175~	43.07	50.52	59.59	70.72	84.46	43.88	48.27	53.28	59.59	66.83	74.30	82.66
180~	48.36	56.94	67.53	80.74	97.41	49.29	54.34	60.14	67.53	76.10	85.05	95.22
185~	54.15	63.97	76.29	91.96	112.19	55.21	60.98	67.68	76.29	86.42	97.14	109.49
190	60.62	71.86	86.20	104.79	129.39	61.83	68.42	76.15	86.20	98.17	111.02	126.07

表A.14 6岁~17岁女童身高别腰椎骨矿含量参考值

单位: g

身高 (厘米)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
105~	9.85	10.50	11.19	11.93	12.72	9.93	10.31	10.72	11.19	11.68	12.15	12.62
110~	10.88	11.69	12.55	13.48	14.47	10.97	11.45	11.96	12.55	13.17	13.75	14.35
115~	12.00	12.99	14.07	15.23	16.50	12.11	12.70	13.33	14.07	14.84	15.58	16.34
120~	13.19	14.41	15.75	17.21	18.82	13.33	14.05	14.83	15.75	16.72	17.65	18.62
125~	14.34	15.84	17.50	19.33	21.37	14.51	15.40	16.36	17.50	18.72	19.89	21.11
130~	15.29	17.11	19.14	21.43	24.00	15.49	16.57	17.74	19.14	20.66	22.13	23.68
135~	15.93	18.11	20.59	23.43	26.66	16.18	17.47	18.88	20.59	22.46	24.30	26.26
140~	17.22	19.94	23.10	26.78	31.07	17.53	19.13	20.92	23.10	25.52	27.92	30.52
145~	19.62	23.15	27.34	32.31	38.24	20.01	22.09	24.43	27.34	30.60	33.88	37.48
150~	23.66	28.31	33.92	40.70	48.89	24.17	26.91	30.03	33.92	38.35	42.85	47.83
155~	28.36	34.13	41.14	49.67	60.06	28.99	32.39	36.27	41.14	46.70	52.39	58.71
160~	32.17	38.76	46.78	56.56	68.51	32.89	36.77	41.20	46.78	53.16	59.69	66.96
165~	35.13	42.35	51.17	61.94	75.13	35.91	40.17	45.04	51.17	58.19	65.39	73.42
170~	38.41	46.37	56.09	68.00	82.63	39.28	43.96	49.32	56.09	63.85	71.82	80.73
175	42.15	50.93	61.69	74.91	91.19	43.10	48.27	54.20	61.69	70.30	79.16	89.06

表A.15 6岁~17岁男童身高别腰椎骨密度参考值

单位: g/cm<sup>2</sup>

身高 (厘米)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
105~	0.333	0.369	0.414	0.474	0.555	0.336	0.358	0.382	0.414	0.452	0.494	0.544
110~	0.345	0.383	0.430	0.492	0.574	0.349	0.371	0.397	0.430	0.470	0.512	0.562
115~	0.358	0.398	0.447	0.510	0.593	0.362	0.386	0.412	0.447	0.488	0.531	0.582
120~	0.371	0.413	0.464	0.529	0.613	0.376	0.400	0.429	0.464	0.506	0.551	0.602
125~	0.386	0.430	0.483	0.550	0.635	0.390	0.416	0.446	0.483	0.526	0.572	0.623
130~	0.401	0.448	0.504	0.572	0.659	0.406	0.434	0.465	0.504	0.548	0.595	0.647
135~	0.421	0.470	0.529	0.600	0.688	0.426	0.455	0.488	0.529	0.575	0.623	0.677
140~	0.443	0.496	0.558	0.633	0.723	0.449	0.480	0.515	0.558	0.607	0.656	0.712
145~	0.465	0.521	0.586	0.664	0.757	0.471	0.504	0.541	0.586	0.637	0.689	0.745
150~	0.491	0.550	0.620	0.701	0.797	0.497	0.533	0.572	0.620	0.673	0.727	0.785
155~	0.527	0.592	0.667	0.754	0.855	0.535	0.573	0.616	0.667	0.724	0.781	0.842
160~	0.575	0.647	0.729	0.823	0.931	0.583	0.626	0.673	0.729	0.791	0.852	0.917
165~	0.629	0.708	0.798	0.900	1.016	0.638	0.685	0.736	0.798	0.865	0.931	1.001
170~	0.683	0.771	0.869	0.979	1.102	0.693	0.745	0.801	0.869	0.941	1.012	1.086
175~	0.732	0.827	0.933	1.050	1.179	0.743	0.799	0.860	0.933	1.010	1.085	1.163
180~	0.774	0.876	0.988	1.111	1.246	0.786	0.846	0.912	0.988	1.070	1.148	1.229
185~	0.817	0.926	1.045	1.174	1.313	0.830	0.895	0.964	1.045	1.131	1.212	1.296
190	0.862	0.979	1.105	1.240	1.384	0.876	0.945	1.019	1.105	1.195	1.280	1.367

表A.16 6岁~17岁女童身高别腰椎骨密度参考值

单位: g/cm<sup>2</sup>

身高 (厘米)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
105~	0.353	0.385	0.421	0.460	0.504	0.356	0.375	0.396	0.421	0.446	0.472	0.498
110~	0.366	0.401	0.440	0.483	0.530	0.370	0.391	0.413	0.440	0.468	0.495	0.524
115~	0.380	0.418	0.460	0.506	0.558	0.384	0.407	0.431	0.460	0.491	0.520	0.551
120~	0.394	0.435	0.481	0.531	0.587	0.399	0.423	0.450	0.481	0.514	0.547	0.580
125~	0.408	0.453	0.503	0.557	0.618	0.414	0.440	0.469	0.503	0.539	0.574	0.611
130~	0.422	0.470	0.524	0.583	0.649	0.428	0.456	0.487	0.524	0.563	0.601	0.641
135~	0.436	0.488	0.546	0.610	0.681	0.442	0.473	0.506	0.546	0.589	0.630	0.673
140~	0.462	0.521	0.585	0.657	0.735	0.469	0.504	0.541	0.585	0.633	0.678	0.726
145~	0.507	0.574	0.648	0.730	0.821	0.514	0.554	0.597	0.648	0.703	0.755	0.809
150~	0.566	0.644	0.732	0.828	0.934	0.575	0.621	0.672	0.732	0.795	0.857	0.920
155~	0.621	0.712	0.813	0.924	1.046	0.632	0.686	0.744	0.813	0.887	0.957	1.031
160~	0.660	0.761	0.874	0.998	1.133	0.671	0.732	0.797	0.874	0.956	1.035	1.116
165~	0.683	0.795	0.918	1.052	1.199	0.696	0.762	0.834	0.918	1.007	1.092	1.181
170~	0.707	0.828	0.962	1.109	1.268	0.721	0.793	0.871	0.962	1.059	1.152	1.249
175	0.731	0.864	1.010	1.169	1.343	0.746	0.825	0.910	1.010	1.116	1.217	1.321

附 录 B  
(规范性)  
3 岁~17 岁男、女童年龄别骨骼肌质量发育参考值

3岁~17岁男、女童年龄别四肢骨骼肌质量指数、四肢骨骼肌质量百分比、上肢骨骼肌质量指数和下肢骨骼肌质量指数参考值见表B. 1~表B. 8。

表B. 1 3 岁~17 岁男童年龄别四肢骨骼肌质量指数参考值

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	2.50	2.81	3.17	3.57	4.01	2.53	2.72	2.93	3.17	3.43	3.69	3.96
4~	2.69	3.04	3.43	3.87	4.36	2.73	2.94	3.16	3.43	3.72	4.00	4.30
5~	2.98	3.38	3.83	4.33	4.89	3.03	3.26	3.52	3.83	4.16	4.48	4.82
6~	3.23	3.67	4.17	4.73	5.36	3.28	3.54	3.83	4.17	4.54	4.90	5.28
7~	3.45	3.94	4.49	5.10	5.80	3.51	3.80	4.11	4.49	4.90	5.29	5.71
8~	3.67	4.20	4.80	5.48	6.24	3.73	4.04	4.39	4.80	5.25	5.68	6.15
9~	3.86	4.43	5.08	5.82	6.65	3.92	4.26	4.63	5.08	5.57	6.04	6.55
10~	4.04	4.65	5.35	6.15	7.05	4.11	4.47	4.87	5.35	5.88	6.39	6.94
11~	4.28	4.94	5.69	6.56	7.54	4.35	4.74	5.17	5.69	6.26	6.82	7.42
12~	4.58	5.29	6.12	7.05	8.12	4.66	5.08	5.55	6.12	6.73	7.34	7.99
13~	4.92	5.70	6.58	7.60	8.76	5.01	5.47	5.97	6.58	7.25	7.91	8.61
14~	5.23	6.05	6.99	8.06	9.29	5.32	5.81	6.34	6.99	7.70	8.39	9.13
15~	5.42	6.26	7.22	8.32	9.57	5.51	6.01	6.56	7.22	7.94	8.65	9.41
16~	5.49	6.32	7.28	8.37	9.61	5.58	6.08	6.62	7.28	8.00	8.70	9.46
17	5.51	6.33	7.28	8.35	9.57	5.60	6.09	6.63	7.28	7.98	8.68	9.41

单位：kg/m<sup>2</sup>

表B. 2 3 岁~17 岁女童年龄别四肢骨骼肌质量指数参考值

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	2.42	2.70	3.01	3.37	3.77	2.45	2.62	2.80	3.01	3.25	3.48	3.72
4~	2.55	2.85	3.19	3.57	4.00	2.58	2.76	2.95	3.19	3.44	3.69	3.95
5~	2.78	3.12	3.51	3.94	4.44	2.82	3.02	3.24	3.51	3.80	4.08	4.38
6~	2.98	3.36	3.79	4.29	4.85	3.02	3.25	3.50	3.79	4.12	4.44	4.78
7~	3.16	3.58	4.06	4.61	5.24	3.21	3.46	3.73	4.06	4.42	4.78	5.16
8~	3.35	3.80	4.33	4.93	5.63	3.40	3.67	3.97	4.33	4.73	5.12	5.54
9~	3.54	4.03	4.61	5.27	6.03	3.59	3.89	4.21	4.61	5.04	5.47	5.93
10~	3.74	4.28	4.90	5.62	6.45	3.80	4.12	4.47	4.90	5.37	5.84	6.35
11~	3.97	4.55	5.22	6.00	6.90	4.04	4.38	4.76	5.22	5.73	6.24	6.78
12~	4.19	4.80	5.51	6.33	7.29	4.26	4.62	5.02	5.51	6.05	6.59	7.17
13~	4.34	4.97	5.70	6.55	7.53	4.41	4.78	5.19	5.70	6.26	6.81	7.41
14~	4.41	5.04	5.78	6.63	7.62	4.48	4.86	5.27	5.78	6.34	6.90	7.50
15~	4.41	5.04	5.76	6.60	7.57	4.48	4.85	5.26	5.76	6.32	6.86	7.45
16~	4.36	4.97	5.68	6.49	7.42	4.43	4.79	5.19	5.68	6.21	6.74	7.30
17	4.31	4.90	5.58	6.36	7.25	4.38	4.73	5.11	5.58	6.09	6.60	7.14

单位：kg/m<sup>2</sup>

表B.3 3岁~17岁男童年龄别四肢骨骼肌质量百分比参考值

单位：%

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	16.20	18.43	20.46	22.32	24.05	16.48	17.83	19.11	20.46	21.73	22.82	23.85
4~	17.23	19.69	21.89	23.92	25.80	17.54	19.02	20.43	21.89	23.27	24.46	25.58
5~	18.76	21.56	24.06	26.34	28.45	19.12	20.81	22.40	24.06	25.62	26.95	28.21
6~	20.00	23.15	25.94	28.46	30.79	20.40	22.31	24.09	25.94	27.66	29.14	30.52
7~	21.01	24.49	27.56	30.32	32.86	21.45	23.56	25.53	27.56	29.45	31.06	32.57
8~	21.63	25.42	28.72	31.68	34.39	22.12	24.41	26.54	28.72	30.75	32.46	34.08
9~	21.87	25.89	29.35	32.43	35.24	22.39	24.82	27.06	29.35	31.46	33.25	34.92
10~	22.07	26.29	29.87	33.03	35.90	22.62	25.18	27.51	29.87	32.04	33.87	35.57
11~	22.66	27.11	30.81	34.05	36.95	23.24	25.95	28.38	30.81	33.04	34.89	36.62
12~	23.72	28.40	32.22	35.51	38.44	24.34	27.19	29.72	32.22	34.49	36.37	38.10
13~	25.06	29.91	33.80	37.11	40.02	25.71	28.67	31.26	33.80	36.08	37.97	39.69
14~	26.20	31.08	34.92	38.17	41.00	26.86	29.84	32.41	34.92	37.16	39.00	40.68
15~	26.70	31.44	35.14	38.23	40.92	27.35	30.24	32.73	35.14	37.27	39.02	40.62
16~	26.60	31.11	34.59	37.49	40.01	27.22	29.97	32.33	34.59	36.60	38.23	39.72
17	26.44	30.75	34.06	36.79	39.15	27.03	29.67	31.91	34.06	35.95	37.49	38.89

表B.4 3岁~17岁女童年龄别四肢骨骼肌质量百分比参考值

单位：%

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	15.76	17.59	19.49	21.46	23.51	15.98	17.06	18.20	19.49	20.81	22.03	23.27
4~	16.63	18.56	20.58	22.67	24.85	16.86	18.01	19.21	20.58	21.98	23.28	24.59
5~	18.21	20.34	22.57	24.88	27.29	18.46	19.73	21.06	22.57	24.12	25.55	27.00
6~	19.62	21.93	24.35	26.87	29.49	19.89	21.27	22.71	24.35	26.04	27.60	29.17
7~	20.84	23.33	25.93	28.65	31.46	21.13	22.62	24.17	25.93	27.75	29.43	31.12
8~	21.77	24.41	27.17	30.04	33.03	22.08	23.65	25.29	27.17	29.10	30.87	32.67
9~	22.39	25.14	28.01	31.00	34.11	22.71	24.35	26.06	28.01	30.01	31.86	33.73
10~	22.93	25.75	28.70	31.77	34.97	23.26	24.94	26.70	28.70	30.76	32.66	34.58
11~	23.44	26.31	29.31	32.44	35.69	23.77	25.48	27.27	29.31	31.40	33.34	35.29
12~	23.75	26.64	29.66	32.80	36.07	24.09	25.81	27.61	29.66	31.76	33.71	35.68
13~	23.82	26.68	29.68	32.80	36.05	24.15	25.86	27.65	29.68	31.77	33.71	35.66
14~	23.56	26.36	29.29	32.34	35.50	23.88	25.56	27.30	29.29	31.33	33.22	35.12
15~	22.95	25.63	28.43	31.34	34.37	23.26	24.86	26.53	28.43	30.38	32.18	34.00
16~	22.24	24.77	27.40	30.15	32.99	22.53	24.04	25.61	27.40	29.24	30.94	32.65
17	21.85	24.25	26.74	29.33	32.01	22.13	23.56	25.05	26.74	28.48	30.07	31.69

表B.5 3岁~17岁男童年龄别上肢骨骼肌质量指数参考值

单位:  $\text{kg}/\text{m}^2$ 

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	0.73	0.83	0.93	1.04	1.17	0.74	0.80	0.86	0.93	1.00	1.08	1.16
4~	0.76	0.86	0.96	1.08	1.22	0.77	0.83	0.89	0.96	1.04	1.12	1.20
5~	0.80	0.90	1.01	1.14	1.28	0.82	0.87	0.94	1.01	1.10	1.18	1.26
6~	0.82	0.93	1.04	1.17	1.32	0.84	0.90	0.96	1.04	1.13	1.21	1.30
7~	0.84	0.94	1.06	1.20	1.35	0.85	0.91	0.98	1.06	1.15	1.24	1.33
8~	0.85	0.97	1.10	1.24	1.41	0.87	0.93	1.01	1.10	1.19	1.29	1.39
9~	0.86	0.99	1.13	1.29	1.48	0.88	0.95	1.03	1.13	1.24	1.34	1.45
10~	0.87	1.00	1.16	1.34	1.54	0.88	0.96	1.05	1.16	1.27	1.39	1.52
11~	0.90	1.04	1.22	1.42	1.66	0.91	1.00	1.10	1.22	1.35	1.48	1.63
12~	0.95	1.12	1.31	1.54	1.81	0.97	1.07	1.18	1.31	1.46	1.62	1.78
13~	1.04	1.22	1.44	1.69	1.99	1.06	1.17	1.29	1.44	1.60	1.77	1.96
14~	1.13	1.32	1.55	1.82	2.14	1.15	1.27	1.40	1.55	1.73	1.91	2.10
15~	1.20	1.39	1.63	1.90	2.22	1.22	1.33	1.47	1.63	1.81	1.99	2.18
16~	1.23	1.43	1.66	1.93	2.24	1.25	1.37	1.50	1.66	1.84	2.01	2.20
17	1.26	1.45	1.67	1.94	2.24	1.28	1.39	1.52	1.67	1.85	2.02	2.20

表B.6 3岁~17岁女童年龄别上肢骨骼肌质量指数参考值

单位:  $\text{kg}/\text{m}^2$ 

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	0.69	0.77	0.86	0.96	1.08	0.70	0.75	0.80	0.86	0.93	1.00	1.07
4~	0.70	0.78	0.87	0.98	1.10	0.71	0.75	0.81	0.87	0.94	1.01	1.08
5~	0.70	0.79	0.89	1.00	1.14	0.71	0.76	0.82	0.89	0.97	1.04	1.12
6~	0.71	0.80	0.91	1.03	1.17	0.72	0.77	0.83	0.91	0.99	1.07	1.16
7~	0.72	0.82	0.93	1.06	1.22	0.73	0.79	0.85	0.93	1.02	1.11	1.20
8~	0.73	0.84	0.96	1.11	1.28	0.74	0.81	0.88	0.96	1.06	1.15	1.25
9~	0.75	0.86	1.00	1.15	1.34	0.76	0.83	0.90	1.00	1.10	1.20	1.32
10~	0.78	0.90	1.04	1.21	1.41	0.79	0.86	0.94	1.04	1.15	1.27	1.39
11~	0.82	0.95	1.11	1.29	1.51	0.84	0.91	1.00	1.11	1.23	1.35	1.48
12~	0.86	1.00	1.16	1.36	1.59	0.88	0.96	1.05	1.16	1.29	1.42	1.56
13~	0.89	1.03	1.20	1.40	1.64	0.90	0.99	1.08	1.20	1.33	1.46	1.61
14~	0.89	1.04	1.21	1.41	1.65	0.91	0.99	1.09	1.21	1.34	1.47	1.62
15~	0.89	1.03	1.19	1.39	1.63	0.90	0.98	1.08	1.19	1.33	1.46	1.60
16~	0.87	1.01	1.17	1.36	1.60	0.88	0.96	1.06	1.17	1.30	1.43	1.57
17	0.86	0.99	1.15	1.34	1.56	0.87	0.95	1.04	1.15	1.27	1.40	1.54

表B.7 3岁~17岁男童年龄别下肢骨骼肌质量指数参考值

单位: kg/m<sup>2</sup>

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	1.69	1.95	2.24	2.56	2.91	1.72	1.87	2.04	2.24	2.45	2.65	2.86
4~	1.85	2.15	2.47	2.82	3.20	1.89	2.06	2.25	2.47	2.70	2.93	3.16
5~	2.11	2.45	2.82	3.22	3.67	2.15	2.35	2.56	2.82	3.09	3.35	3.61
6~	2.34	2.72	3.13	3.59	4.09	2.38	2.61	2.85	3.13	3.44	3.72	4.02
7~	2.55	2.97	3.43	3.93	4.48	2.60	2.84	3.11	3.43	3.76	4.08	4.41
8~	2.75	3.20	3.70	4.25	4.86	2.80	3.07	3.36	3.70	4.07	4.42	4.78
9~	2.92	3.41	3.96	4.55	5.20	2.98	3.27	3.59	3.96	4.35	4.73	5.12
10~	3.09	3.62	4.20	4.84	5.54	3.15	3.47	3.80	4.20	4.63	5.03	5.45
11~	3.29	3.86	4.49	5.17	5.93	3.36	3.69	4.06	4.49	4.94	5.38	5.83
12~	3.53	4.14	4.81	5.56	6.37	3.60	3.96	4.35	4.81	5.31	5.78	6.27
13~	3.78	4.44	5.16	5.95	6.82	3.86	4.25	4.66	5.16	5.69	6.19	6.72
14~	4.01	4.69	5.45	6.29	7.20	4.08	4.49	4.93	5.45	6.01	6.54	7.09
15~	4.13	4.84	5.61	6.46	7.39	4.21	4.63	5.08	5.61	6.17	6.71	7.27
16~	4.17	4.86	5.63	6.47	7.39	4.25	4.66	5.11	5.63	6.19	6.72	7.28
17	4.17	4.85	5.61	6.43	7.33	4.25	4.66	5.09	5.61	6.16	6.68	7.22

表B.8 3岁~17岁女童年龄别下肢骨骼肌质量指数参考值

单位: kg/m<sup>2</sup>

年龄 (岁)	Z评分					百分位数						
	-2	-1	0	1	2	3	10	25	50	75	90	97
3~	1.66	1.89	2.14	2.42	2.74	1.68	1.82	1.97	2.14	2.33	2.51	2.70
4~	1.79	2.03	2.31	2.62	2.96	1.81	1.96	2.12	2.31	2.51	2.71	2.92
5~	2.02	2.30	2.62	2.97	3.36	2.05	2.22	2.40	2.62	2.85	3.08	3.31
6~	2.22	2.54	2.89	3.28	3.72	2.26	2.44	2.65	2.89	3.15	3.40	3.67
7~	2.39	2.74	3.13	3.57	4.05	2.43	2.64	2.86	3.13	3.42	3.70	3.99
8~	2.55	2.94	3.37	3.85	4.39	2.59	2.82	3.07	3.37	3.69	4.00	4.33
9~	2.71	3.13	3.61	4.14	4.74	2.76	3.01	3.28	3.61	3.96	4.30	4.67
10~	2.87	3.33	3.85	4.44	5.09	2.92	3.20	3.49	3.85	4.24	4.61	5.01
11~	3.07	3.56	4.12	4.76	5.47	3.12	3.42	3.74	4.12	4.54	4.95	5.38
12~	3.25	3.77	4.37	5.03	5.79	3.31	3.62	3.96	4.37	4.81	5.24	5.69
13~	3.38	3.92	4.52	5.21	5.97	3.44	3.76	4.10	4.52	4.97	5.41	5.88
14~	3.45	3.99	4.59	5.27	6.04	3.51	3.83	4.17	4.59	5.04	5.48	5.94
15~	3.46	3.99	4.58	5.25	5.99	3.52	3.83	4.17	4.58	5.02	5.45	5.90
16~	3.43	3.94	4.51	5.14	5.86	3.49	3.79	4.11	4.51	4.93	5.34	5.77
17	3.39	3.88	4.42	5.02	5.69	3.45	3.73	4.05	4.42	4.82	5.20	5.61



**附录 C**  
**(规范性)**  
**骨矿和骨骼肌质量的测量方法**

### C.1 测量仪器

推荐采用中轴型双能X线吸收法骨密度仪(诊疗许可证校验合格)测量3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量。

注1:若使用定量计算机断层扫描仪、生物电阻抗成分分析仪等其他类型设备测量骨矿和骨骼肌质量,应进行评估以决定是否采用本标准。

### C.2 操作方法

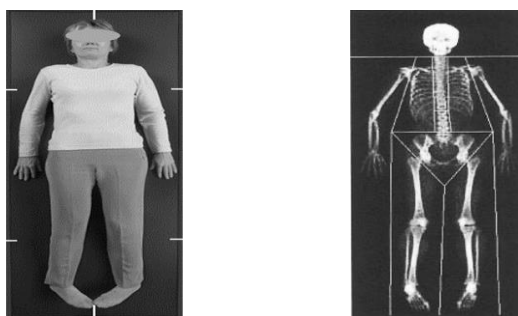
#### C.2.1 测量前准备

被测者在测量前两周内无服用钡餐或注射静脉造影制剂。测量前,被测者应移除身上所有金属物品(如首饰、腰带、按扣、拉链和钢托胸罩等),穿着贴身衣物仰卧于测量床上。

#### C.2.2 测量体位与分析

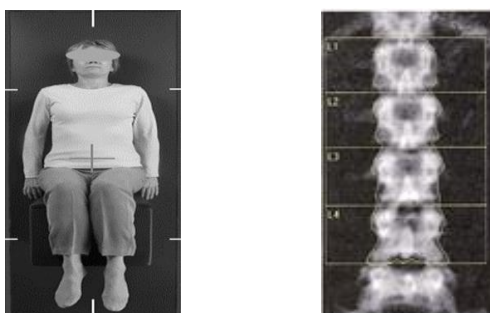
通过全身扫描,测量全身去颅骨矿含量、全身去颅骨密度以及骨骼肌质量;通过腰椎正位扫描,检测腰椎骨矿含量和腰椎骨密度。如果被测者体内有不可去除的植入物时,应在图像分析时予以去除。

- a) 全身扫描的摆位与分析:被测者仰卧于扫描床正中,双臂平放于身体两侧,双手掌心向下,双腿适当分开,脚尖相对,脚跟分开,开始扫描。分析全身去颅骨矿含量和全身去颅骨密度时,将分析框内顶部水平定位线调至颌下位置;分析骨骼肌质量时,调整分析框内双腿外侧定位线至腿部与手臂之间并避免与软组织重叠,见图C.1。



**图C.1 全身扫描的摆位及分析**

- b) 腰椎正位扫描的摆位与分析:被测者仰卧于扫描床正中,双腿平行放置于辅助定位块上,大腿与扫描台成90度。同时,根据第12肋和两侧髂嵴调整腰椎定位,使脊柱位于正中,开始扫描。分析腰椎骨矿含量和腰椎骨密度时,将分析框内顶部水平定位线调至第12胸椎与第1腰椎的椎间隙之间,底部水平定位线调至第4腰椎与第5腰椎的椎间隙之间,其余水平定位线调至第1腰椎至第4腰椎各椎间隙之间,见图C.2。



图C.2 腰椎正位扫描的摆位及分析

## 参 考 文 献

- [1] Shuhart CR, Yeap SS, Anderson PA, Jankowski LG, Lewiecki EM, Morse LR, Rosen HN, Weber DR, Zemel BS, Shepherd JA. Executive Summary of the 2019 ISCD Position Development Conference on Monitoring Treatment, DXA Cross-calibration and Least Significant Change, Spinal Cord Injury, Peri-prosthetic and Orthopedic Bone Health, Transgender Medicine, and Pediatrics. *J Clin Densitom*, 2019, 22(4):453-471
- [2] Shepherd JA, Baim S, Bilezikian JP, Schousboe JT. Executive summary of the 2013 International Society for Clinical Densitometry Position Development Conference on Body Composition. *J Clin Densitom*, 2013, 16(4):489-495
- [3] Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, Bauer JM, Boirie Y, Cruz-Jentoft AJ, Dicker D, Frara S, Frühbeck G, Genton L, Gepner Y, Giustina A, Gonzalez MC, Han HS, Heymsfield SB, Higashiguchi T, Laviano A, Lenzi A, Nyulasi I, Parrinello E, Poggiogalle E, Prado CM, Salvador J, Rolland Y, Santini F, Serlie MJ, Shi H, Sieber CC, Siervo M, Vettor R, Villareal DT, Volkert D, Yu J, Zamboni M, Barazzoni R. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obes Facts*, 2022, 1-15
- [4] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 2010, 39(4):412-423
- [5] Lewiecki EM, Binkley N, Morgan SL, Shuhart CR, Camargos BM, Carey JJ, Gordon CM, Jankowski LG, Lee JK, Leslie WD; International Society for Clinical Densitometry. Best Practices for Dual-Energy X-ray Absorptiometry Measurement and Reporting: International Society for Clinical Densitometry Guidance. *J Clin Densitom*, 2016, 19(2):127-140

T/XXX XXXX—XXXX

《3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量  
发育状况评价》  
编制说明



A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping strokes.

《3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况评价》制定起草组

二〇二二年四月

# 《3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况评价》

## 编制说明

一、工作简况：包括任务来源、协作单位、主要工作过程、起草组成员及其所做的主要工作等；

### （一）任务来源

近年来，党中央、国务院高度关心儿童青少年体质健康工作，将提高儿童青少年体质作为一项重要工作纳入《“健康中国2030”规划纲要》《中国儿童发展纲要（2021—2030年）》《关于构建更高水平的全民健身公共服务体系的意见》等国家发展规划中，助力健康中国建设。

骨骼与肌肉作为人体的重要组成，是儿童青少年实现全面健康与身体素质发展的根基。儿童青少年期是骨骼和肌肉生长发育的关键时期，80%的峰值骨矿物质在这一时期完成积累，骨骼肌作为骨骼正常发育的重要支撑，其绝对质量也在该时期快速增长。然而，随着近年来我国儿童青少年超重肥胖的井喷式增长，严重影响了骨矿与骨骼肌的正常发育，导致身体素质普遍下降，迫切需要通过增肌健骨促进体质健康。此外，儿童青少年时期骨矿物质和骨骼肌质量积累不足，可导致中老年骨质疏松、肌少症等多种骨骼肌肉系统疾病发生风险升高，活动能力与生命质量下降。因此，及时发现骨矿与骨骼肌质量的发育偏移并进行干预，不仅有助于科学防治肥胖、保障儿童青少年发育健康，也可有效降低未来骨质疏松性骨折等慢性疾病发生风险，维护全民全生命周期的健康水平。

目前，已有多种检测技术可以用于儿童青少年骨矿和骨骼肌质量测量，而双能X线吸收法（Dual energy X-ray absorptiometry, DXA）由于精确度高、可重复性好、扫描速度快、辐射剂量低等优点，成为国内外公认的骨矿与骨骼肌质量的金标准技术，被广泛地应用于国内外临床诊疗与科学研究中。然而，我国由于缺乏儿童青少年骨矿和骨骼肌质量评价标准，长期以来都依靠美国参考人群数据对儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况进行评价，而中美之间巨大的种族与生活行为差异极易造成对测量结果的错误评价。鉴于此，有必要建立符合我国儿童青少

年发育特点的评价标准。

为填补我国在儿童青少年骨矿量和肌肉量参考标准方面的空白,本标准基于我国儿童青少年大样本DXA测量数据,建立了一套反映我国健康儿童青少年发育水平的骨矿和骨骼肌质量发育参考值。同时,结合国际权威指南与公认的儿童青少年生长发育评价方法与内容,本标准给出了骨矿和骨骼肌质量发育状况的等级评价建议与测量要求,可指导相关临床实践与科学研究中的高效应用。

为扩大3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况评价的普及度,尝试将本标准提升为中华预防医学会团体标准。

## (二) 协作单位

本标准由首都儿科研究与首都医科大学附属北京儿童医院共同发起,联合广东药科大学、吉林大学第一医院、天津市妇女儿童保健中心、复旦大学附属儿科医院、山东大学、重庆医科大学附属儿童医院、宁夏医科大学和北京积水潭医院共同起草。

## (三) 起草组成员及其所做的主要工作

起草组成员:米杰、董虹宇、刘军廷、程红、杨翌、孙景辉、刘功姝、严卫丽、席波、熊丰、丁文清、万乃君。

米杰,首都儿科研究所/首都医科大学附属北京儿童医院,为本标准负责人,负责把控本标准编撰工作全过程。负责本标准的整体构思、申请立项、整体定位及编制思路的确定;组织和协调各参与单位,推进标准编制工作;对标准各部分内容进行技术指导、质量控制和内容审核。

董虹宇,首都医科大学附属北京儿童医院,主要协助项目负责人推进标准制定的各项工作。负责调研标准国内外相关文献;负责标准文本和编制说明等各项材料的撰写统稿;负责汇总专家意见、修改校对各项材料。

刘军廷,首都儿科研究所,负责本标准的数据统计分析 with 质量控制;协助制定标准结构框架和编制思路,参与标准文本和编制说明等各项材料的修改校对。

程红,首都儿科研究所,协助项目负责人组织和协调各参与单位,推进标准编制工作;参与标准文本和编制说明等各项材料的核查和校对。

杨翌,广东药科大学,负责本标准广东地区参考人群数据的收集;参与标准

文本“4 骨矿和骨骼肌质量发育状况评估”和编制说明“三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益”的修改以及各项材料的校对。

孙景辉，吉林大学第一医院，负责本标准吉林地区参考人群数据的收集；参与标准文本“附录C 骨矿和骨骼肌质量的测量方法”的修改以及各项材料的校对。

刘功姝，天津市妇女儿童保健中心，负责本标准天津地区原始数据的收集；参与标准文本和编制说明等各项材料的核查和校对。

严卫丽，复旦大学附属儿科医院，负责本标准上海地区参考人群数据的收集；参与标准文本“附录A 3岁~17岁男、女童年龄别与身高别骨矿含量、骨密度参考值”和编制说明“二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据”的修改以及各项材料的校对。

席波，山东大学，负责本标准山东地区参考人群数据的收集；参与标准文本“1 范围”、“3 术语和定义”和“4 骨矿和骨骼肌质量发育状况评价”的修改以及各项材料的校对。

熊丰，重庆医科大学附属儿童医院，负责本标准重庆地区参考人群数据的收集；参与标准文本和编制说明等各项材料的核查和校对。

丁文清，宁夏医科大学，负责本标准中宁夏地区参考人群数据的收集；参与标准文本和编制说明等各项材料的核查和校对。

万乃君，北京积水潭医院，参与标准文本“附录C 骨矿和骨骼肌质量的测量方法”的修改和各项材料的核查校对。

## **(四) 主要工作过程**

### **1. 前期工作基础**

2017年，米杰教授（本标准牵头人）团队在《英国医学杂志开放版》发布《中国儿童青少年3~18岁骨密度参考标准》（BMJ Open, 2017, 7(5):e014542）；2019年，米杰教授团队在《恶病质、肌少症和肌肉杂志》发布《中国儿童青少年骨骼肌参考标准》（J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2019, 10(1):155-164）。

### **2. 标准立项阶段（2019年4月~2020年1月）**

成立由首都儿科研究所承担，协作单位为首都医科大学附属北京儿童医院、广东药科大学、吉林大学第一医院、天津市妇女儿童保健中心、复旦大学附属儿

科医院、山东大学、重庆医科大学附属儿童医院、宁夏医科大学和北京积水潭医院有关人员组成的标准起草工作组，共同准备标准立项材料、向中华预防医学会立项申请，并通过评审立项，立项名称为“3~17岁儿童骨密度和肌肉发育参照标准”，项目负责人为米杰教授。

### **3. 标准起草阶段（2020年1月~2021年2月）**

2020年1月底启动标准起草工作，召开了起草工作会议，确定标准起草框架，起草工作组对收集的材料进行整理，并起草标准草案。2020年1月至12月组织3次研讨会讨论标准草案，并在2020年12月至2021年2月期间，通过邮件再次征集12位起草人对标准工作组讨论稿和起草说明形成35条修改意见，以完善标准草案，形成征求意见稿。

### **4. 外部征求意见阶段（2021年3月~2021年8月）**

2021年2月至3月，工作组向国内10省市14家单位（包括儿科专科医院、综合医院、体育高校和慢病防治中心）发函17件，收回14件。收到慢病防控、儿童保健、骨科、内分泌、体育运动、公共卫生等学科专业的14位外审专家（正高职称13人，副高职称1人）对标准文本与编制说明的修改建议72条。收到修改意见后，标准编制组召开专题会议，对所有意见进行逐条分析讨论，最终采纳意见或建议53条，主要修改包括标题（“儿童”改为“儿童青少年”）、标准正文（发育评价等级的划分由3等级扩展为4等级）和附录（增加百分位数参考值）。另有19条建议由于与标准制定规范和原则冲突，不予采纳，逐条说明理由见《征求意见汇总处理表》。

### **5. 格式审查阶段（2021年8月~2022年3月）**

形成标准送审讨论稿，提交中华预防医学会进行格式与文字审查。

### **6. 预评审（2022年4月~2022年5月）**

按照中华预防医学会团体标准申请流程和相关要求，由牵头单位首都儿科研究所，于2022年4月21日在北京邀请12名专家召开预评审会议，对拟申报的标准送审稿、编制说明及解读等相关文件进行预评审。评审专家重点对本标准的题目（“骨矿量”改为“骨矿”或“骨密度”；“肌肉”改为“骨骼肌”）、结构（测量方法移至附录）和内容（去掉全身肌肉质量指数；附录中添加第50百分位数参考值）提出修改建议。会后，工作组按照专家意见修改完善标准送审相关材料。



## 7. 公开征求意见（计划）

将修改后的标准送审稿提交至中华预防医学会，并通过中华预防医学会官方网站向社会进行公开征求意见。

## 8. 会审阶段（计划）

根据社会公开征求意见修改标准，中华预防医学会组织专家组举行会审。

## 9. 发布阶段（计划）

根据专家会审意见修改标准，形成正式标准报批稿，并在预防医学会官方网站发布。

# 二、标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据；标准修订项目还应当列出新、旧标准水平的对比；

## （一）编制原则

本标准为首次制定，旨在通过规范我国3岁～17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况评价指标、方法和测量要求，及时发现骨矿与骨骼肌质量的发育偏移，保障儿童青少年发育健康。本标准按照科学性、规范性及时效性的原则制定起草。

### （1）科学性

本标准通过先进的、国际公认的骨矿和骨骼肌质量的金标准方法—DXA技术，基于米杰教授团队在2013～2019年采集的具有全国代表性的大样本人群数据以及国际认可度高的LMS统计方法，构建了一套可准确评价我国3岁～17岁骨矿和骨骼肌质量发育状况的标准。本标准的数据来源是目前覆盖我国地区最多、儿童青少年生长发育年龄范围最广、样本量最大的参考人群数据，保证了本标准参考值的人群代表性、结果评价的稳定性和精确性。同时，本标准依据多项国内外权威标准与参考文献，提供了精细划分儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育等级的内容，确保了本标准应用的科学性与可操作性。

### （2）规范性

本标准的编制符合《中华预防医学会团体标准管理办法》（2019年版）的规

定和标准立项原则。格式和文字符合GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求。

### **(3) 时效性**

目前，DXA技术已在临床诊疗与科学研究中广泛应用，但国内长期采用美国参考人群数据进行评价。因此，本标准填补了当前我国在儿童青少年骨矿和骨骼肌质量评价方面的标准空白。此外，本标准参考人群数据为近期收集，并且排除了可能影响骨矿和骨骼肌质量的继发性因素，因此能够较为充分地反映我国健康儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况与目标值，尽最大程度保证了本标准的前瞻性。

## **(二) 确定标准主要内容的论据**

### **1. 范围**

**本标准适用于采用双能X线吸收法测量的我国3岁～17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量结果评价。**

本标准基于中轴型双能X线吸收法骨密度仪测量的我国3岁～17岁健康儿童青少年骨矿和骨骼肌质量数据建立，适用于采用相同测量技术测量与相应年龄范围的儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况评价。

### **2. 规范性引用文件**

**本标准通过文内规范性引用WS 423-2013《5岁以下儿童生长状况判定》和WS/T 456-2014《学龄儿童营养不良筛查》而构成标准文件必不可少的条款。**

本标准依据2019年国际临床密度测量协会（International Society of Clinical Densitometry, ISCD）在骨矿测量的儿科立场声明（[J Clin Densitom, 2019, 22(4):453-471]），要求对生长迟缓者使用身高别骨矿发育参考值进行骨矿发育状况评价。WS 423-2013《5岁以下儿童生长状况判定》和WS/T 456-2014《学龄儿童营养不良筛查》分别规定了0～5岁和6～18岁身高筛查生长迟缓界值范围，是应用本标准进行骨矿发育状况评价时，是否采用身高别骨矿发育参考值评价的判定依据。

### **3. 术语和定义**

本标准按照科学、简明、扼要的原则，对本标准涉及的专用术语和定义进行了逐一说明。本标准共包括专业术语和定义9项，其中评价方法相关定义（即Z评

分) 1项, 骨矿发育相关指标定义4项, 骨骼肌质量发育相关指标定义4项。

### (1) Z评分

**Z评分**定义为实测值与参考人群中位数之差和参考人群标准差相比的所得比值。

该定义引用了WS 423-2013《5岁以下儿童生长状况判定》已有术语和定义([来源: WS 423-2013, 术语和定义 3.2, 有修改])。Z评分的本质内涵在于与同性别、同年龄的标准人群相比的评价方法。该方法不仅广泛用于儿童青少年身高、体重等基本发育指标的评价, 也通常用于儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育的评价。因此, ISCD在自2004年起发布的骨矿测量的历次儿科立场声明([J Clin Densitom, 2004, 7(1):17-26])和2013年发布的体成分测量的立场声明([J Clin Densitom, 2013, 16(4):489-495])中均要求采用Z评分对儿童青少年骨矿和骨骼肌质量的发育状况进行评价。鉴于此, 本标准直接引用了国内标准中已有术语和定义, 但对参考人群的Z评分数据依据实际内容改写。

### (2) 骨矿发育相关指标

本标准涉及骨矿发育相关指标的定义4项, 分别定义如下:

①**全身去颅骨矿含量**, 被测者全身去除颅骨后的骨矿含量, 单位: g。

②**全身去颅骨密度**, 被测者全身去除颅骨后, 单位骨面积的骨矿含量, 单位: g/cm<sup>2</sup>。

③**腰椎骨矿含量**, 被测者第1腰椎至第4腰椎的骨矿含量, 单位: g。

④**腰椎骨密度**, 被测者第1腰椎至第4腰椎, 单位骨面积的骨矿含量, 单位: g/cm<sup>2</sup>。

上述4项定义均基于2019年ISCD骨矿测量的儿科立场声明中相应指标的翻译。

### (3) 骨骼肌质量发育相关指标

本标准涉及骨骼肌质量相关指标的定义4项, 分别定义如下:

①**四肢骨骼肌质量指数**, 被测者四肢去脂肪质量减去四肢骨矿含量后, 与身高平方的比值, 单位: kg/m<sup>2</sup>。

②**四肢骨骼肌质量百分比**, 被测者四肢骨骼肌质量占体重的百分比, 单位: %。

③上肢骨骼肌质量指数，被测者双上肢去脂肪质量减去双上肢骨矿含量后，与身高平方的比值，单位： $\text{kg/m}^2$ 。

④下肢骨骼肌质量指数，被测者双下肢去脂肪质量减去双下肢骨矿含量后，与身高平方的比值，单位： $\text{kg/m}^2$ 。

四肢骨骼肌质量指数和四肢骨骼肌质量百分比的定义来自对欧洲临床营养与代谢学会（European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, ESPEN）与欧洲肥胖症研究学会（European Association for the Study of Obesity, EASO）联合发布的肌肉减少性肥胖的定义和诊断共识（[Obes Facts, 2022, 1-15]）中对应指标的翻译。上肢骨骼肌质量指数和下肢骨骼肌质量指数均根据四肢骨骼肌质量指数的定义改写。

#### 4. 骨矿和骨骼肌质量发育状况评价

**骨矿发育状况评价：**根据3岁～17岁男、女童年龄别与身高别全身去颅骨矿含量、全身去颅骨密度、腰椎骨矿含量和腰椎骨密度参考值，按照Z评分评价骨矿发育状况。发育正常的儿童青少年，使用男、女童年龄别骨矿发育参考值；生长迟缓者（参考WS 423-2013或WS/T 456-2014），使用男、女童身高别骨矿发育参考值。不同指标的骨矿发育评价结果不一致时，以最低Z评分评价结果为准。

**骨骼肌质量发育状况评价：**根据3岁～17岁男、女童年龄别四肢骨骼肌质量指数、四肢骨骼肌质量百分比、上肢骨骼肌质量指数和下肢骨骼肌质量指数参考值，按照Z评分评价骨骼肌质量发育状况。不同骨骼肌质量指标的评价结果不一致时，以最低Z评分评价结果为准。

本标准对骨矿和骨骼肌质量发育状况的参考值、评价指标和发育等级划分的制定依据分别如下：

##### （1）参考值

本标准的参考值数据来自米杰教授团队于2013～2019年在全国8个地区开展的大样本流行病学调查。调查采用分层随机整群抽样方法，以秦岭为分界线将中国划分为南北两层，同时考虑中国的行政区划分布，选择北京、天津、吉林、山东、宁夏5个北方地区和上海、重庆、广东3个南方地区经济状况良好的直辖市或省会城市，并在每个城市中随机抽取若干所中小学校，按照项目实施方案设计的统一规范的标准操作程序、质控措施和采集方法进行数据收集。调查共收集了

13,454名3岁~17岁儿童青少年全身骨矿和骨骼肌质量的测量数据,1,992名6岁~17岁儿童青少年腰椎骨矿的测量数据。为反映健康儿童青少年的骨矿和骨骼肌质量的发育特点,本标准制定过程中对以下特征的儿童青少年予以排除:①正在罹患急性疾病(如发烧、感染、腹泻等);②患有慢性代谢性疾病(糖尿病、肾病、心脏病和甲状腺疾病等);③长期服用可能会影响骨发育的治疗药物,如糖皮质激素等(非治疗性钙和维生素D补充剂除外);④体内存在影响检测结果的不可移除物体(例如假体,植入物等);⑤体重超出仪器检测范围(体重>204kg);⑥一年内参与其他电离辐射相关研究;⑦怀孕;⑧过度肥胖或消瘦(即体质指数小于或大于3个标准正态离差)。最终,本标准纳入12,790名3岁~17岁儿童青少年(男童占51.3%)作为制定全身骨矿和骨骼肌质量发育参考值的参考人群,纳入1,953名6岁~17岁儿童青少年(男童占51.3%)作为制定腰椎骨矿发育参考值的参考人群。

调查在各个阶段均实施了较为严格的质量控制:①调查开始前,依据规范的操作指南和调查方案对所有检测人员进行统一技术培训。每个中心配备的固定仪器操作均经由通过ISCD认证的技术人员培训,且各中心操作人员需对15名志愿者分别进行3次腰椎和髌关节的摆位和扫描。每次扫描志愿者均需要下床并重新上床摆位。按照ISCD要求,控制各地区扫描腰椎(1.8%)、髌关节(2.5%)和股骨颈(2.5%)的变异系数(CV),具体质控结果如下:腰椎部位—广州最低(0.81%),吉林最高(1.58%);髌关节部位—天津最低(1.02%),山东和吉林最高(1.79%);股骨颈部位—广州最低(1.57%),上海最高(2.33%)。②调查开始后,每日检测开始前,操作人员需使用标准体模对仪器进行质量控制。研究使用的3台DXA设备(Hologic Discovery A, W and Wi)的CV分别为0.471%, 0.302%和0.358%。③采用Hologic Discovery A型号仪器的标准体模在另2台型号设备(W and Wi)上进行了20次横向质控。其中W型号的CV为1.0%, Wi为0.85%。④调查结束后,及时对数据质量进行核查,如有异常值则及时查找具体原因并修正。

本标准采用世界卫生组织(World Health Organization, WHO)在制定儿童青少年生长发育标准时推荐使用的LMS方法([Stat Med, 2006, 25(2):247-65]),构建男、女童年龄别和身高别的骨矿发育平滑百分位曲线以及男、女童年龄别骨骼肌质量发育平滑百分位曲线。LMS方法通过对数据进行Box-Cox变换和三次样条

函数对男、女童各年龄组或身高组拟合中位数曲线(M)、变异系数曲线(S)和Box-Cox转换幂(L),以获得自动修匀的任意Z评分或百分位数的平滑曲线。考虑到Z评分和百分位数均为儿童青少年生长发育评估常用的评价方法,本标准给出了每项指标在Z评分为-2、-1、0、1、2和百分位数在3、10、25、50、75、90、97共12组参考值数据。

## (2) 评价指标

骨矿发育状况评价指标的选择:本标准前期调研显示,全身与腰椎部位的扫描结果不仅可重复性较好,还可反映骨骼结构(皮质骨与松质骨)状态,并对未来骨折的发生风险具有提示意义,故全身与腰椎常被作为儿童青少年DXA测量的首选扫描部位。其中,由于儿童青少年生长发育过程中头颅骨矿含量占全身骨矿含量的40%,且对外界刺激(如运动、饮食和临床药物干预等)反应较弱,故采用全身去颅骨矿指标作为全身骨矿量发育的评估指标([J Clin Densitom, 2014, 17(2):225-242])。鉴于上述原因,ISCD在2013和2019年骨矿测量的儿科立场声明中,以4项骨矿发育指标(全身去颅骨矿含量、全身去颅骨密度、腰椎骨矿含量和腰椎骨密度)用于儿童青少年骨矿发育评价。由于上述指标中,任一指标的测量结果偏低都反映了儿童青少年骨矿发育的不平衡,本标准推荐以上述4项骨矿发育指标的最低Z评分作为骨矿发育的评价结果。此外,生长迟缓患儿可能出现因身高抑制而导致的骨矿偏低。因此,本标准根据2019年ISCD骨矿测量的儿科立场声明中“DXA interpretation and reporting in children and adolescents”内容,将是否患有生长迟缓作为使用年龄别/身高别骨矿发育参考值的依据。

骨骼肌质量发育状况评价指标的选择:本标准参考了ESPEN与EASO联合发布的肌肉减少性肥胖的定义和诊断共识中肌少症诊断的相关内容,采用四肢骨骼肌质量指数和四肢骨骼肌质量百分比进行骨骼肌质量发育的评估指标。同时,鉴于骨骼肌与骨骼健康的密切关联([Curr Osteoporos Rep, 2020, 18(4):408-421])以及临床实践中对骨折风险的提示意义([Osteoporos Int, 2013, 24(7):2015-24]),本标准将上、下肢骨骼肌质量指数也纳入儿童青少年骨骼肌质量发育的评估内容,并参考本标准中骨矿发育评价部分,以4项骨骼肌质量指标的最低Z评分作为骨骼肌质量发育的评价结果。

## (3) 发育等级划分

对于骨矿和骨骼肌质量发育等级的划分,前期文献调研发现,2019年ISCD骨矿测量的儿科立场声明和欧洲肌少症的定义与诊断共识([Age Ageing, 2010, 39(4):412-423])中以Z评分是否小于等于-2作为骨矿和骨骼肌不足/正常的评价内容。由于本标准不仅旨在判断儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育正常与否,更希望从初始预防的角度促进儿童青少年骨矿和骨骼肌质量健康发育。最终,本标准借鉴WHO(<https://www.who.int/tools/child-growth-standards>)和国内行业标准(如WS/T 612-2018《7岁~18岁儿童青少年身高发育等级评价》)采用儿童生长发育评价中常用的五分法,即Z评分 $\leq -2$ 为发育严重不足;Z评分 $> -2$ 且 $\leq -1$ 为发育不足;Z评分 $> -1$ 且 $\leq 1$ 为发育中等;Z评分 $> 1$ 且 $< 2$ 为发育良好;Z评分 $\geq 2$ 为发育充分,作为本标准中儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育的评价内容。需要注意的是,在临床诊疗场景下,骨矿和骨骼肌质量的极值(Z评分低于-2或高于2)可能是某些继发性疾病(如强制性脊柱炎、假性肥大型肌营养不良等)的临床表现,因此建议临床医生应依据被测者的临床表现以及辅助检查结果,在排除其他疾病后,再对被测者的骨矿与骨骼肌质量发育水平进行判断。

## 5. 骨矿和骨骼肌质量的测量方法

为增加本标准的可操作性,本标准参考ISCD相关立场声明与操作规范手册,给出了骨矿和骨骼肌质量的测量方法,包括测量仪器和操作方法。

### (1) 测量仪器

**本标准推荐采用中轴型双能X线吸收法骨密度仪(诊疗许可证校验合格)测量3岁~17岁儿童青少年骨矿和骨骼肌质量。**

根据前期对国际上普遍认可的骨矿和骨骼肌质量的测量方法调研,双能X线吸收法(DXA)由于精确度高、可重复性好、扫描速度快、辐射剂量低(一次全身扫描仅相当于自然界1日的本底暴露剂量或2.5小时空中飞行的暴露剂量)等优点,被ISCD、ESPEN、EASO等多个国际学会公认为骨矿与骨骼肌质量的金标准技术。目前,双能X线吸收法骨密度仪已被广泛地应用于世界各个国家和地区([Osteoporos Int, 2020, 31(9):1779-1786]),而其中的中轴型骨密度仪可同时测量全身与局部的骨矿和骨骼肌质量,应用场景广泛。尽管定量计算机断层扫描仪、生物电阻抗体成分分析仪等其他类型设备也可用于测量全身或局部的骨矿和骨骼肌质量,但不同测量技术对人体骨矿和骨骼肌质量的测量原理与推导公式不同,

测量结果受到系统误差影响。因此，考虑到本标准基于中轴型双能X线吸收法骨密度仪的测量结果建立，若使用其他类型设备测量骨矿和骨骼肌质量，应进行评估以决定是否采用本标准。

## **（2）操作方法**

操作方法按照ISCD操作规范手册（[J Clin Densitom,2016,19(2):127-140]）给出了测量前准备与测量体位与分析要点。

## **6. 附录和参考文献**

本标准在附录中给出了评估儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育的参考人群Z评分数据，包括3岁~17岁男童、女童年龄别与身高别骨矿发育（全身去颅骨矿含量、全身去颅骨密度、腰椎骨矿含量和腰椎骨密度）参考值以及3岁~17岁男童、女童年龄别骨骼肌质量（四肢骨骼肌质量指数、四肢骨骼肌质量百分比、上肢骨骼肌质量指数和下肢骨骼肌质量指数）参考值。同时，本标准还在附录部分给出了参考人群百分位数的数据，以便于使用者根据不同的应用场景及测量报告要求，对儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况进行评价。骨矿和骨骼肌质量测量方法的详细内容与图示也在附录中给出，以增强本标准的实用性。

参考文献包括本标准中评价指标来源、评价等级划分依据和撰写本标准所引用的文献。

# **三、 主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果；**

## **（一） 主要试验（或验证）的分析、综述报告**

### **1. 与国内外相关标准的比较**

长期以来，我国在儿童青少年骨矿与骨骼肌质量发育状况评价方面的研究较少，缺乏相关标准。目前，仅检索到2013年~2016年期间，广州暨南大学附属第一医院的徐浩教授团队发表的中国5~19岁儿童青少年骨矿含量与密度参考值（[J Bone Miner Metab, 2013,31(3):304-314]）与骨骼肌质量参考值（[J Bone Miner Metab, 2016,34(6):703-713]）。然而，该参考值仅基于我国广州与浙江2个地区1,541名儿童青少年的测量数据建立，并且样本量与年龄范围偏小，评估指标较为有限（仅包括年龄别全身去颅骨矿含量、年龄别全身去颅骨矿密度和年龄别四肢骨骼肌



质量发育指标)，限制了其推广应用。与上述标准相比，本标准具有更好的人群代表性、更大的样本量、更广的覆盖年龄范围以及更丰富的评价指标。同时，本标准提供了儿童青少年骨矿与骨骼肌质量发育状况的等级划分与评价方法与操作要求，填补了我国在相关领域的空白，兼具科学性与实用性，适于推广应用。

## 2. 与美国相关参考值的实证研究结果比较

目前，我国在临床诊疗与科学研究中普遍采用美国1999~2004年美国国家健康与营养调查(NHANES)参考人群数据对儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况进行评价。为说明本标准与美国相关数据的差异性，选取2项骨矿指标(全身去颅骨矿含量、全身去颅骨密度)和2项骨骼肌质量指标(四肢骨骼肌质量指数和四肢骨骼肌质量百分比)比较中美参考值在Z评分为-2、0、2时的数值差异。另外，由于美国参考人群的最小年龄为8岁，在中、美参考值比较时选定比较的年龄范围为8岁~17岁。

### (1) 骨矿发育的比较

总体来说，中美两国儿童青少年全身去颅骨矿含量和骨密度随年龄的变化规律类似，均表现为男、女童在8岁~14岁随年龄不断增加，14岁以后在男童中持续增长但女童中增长趋势逐渐平缓的趋势。但是，中、美儿童青少年的骨矿发育水平差异显著：在各年龄组的相同Z评分下，美国男、女童的全身去颅骨矿含量和骨密度参考值均高于中国人群。特别是Z评分为2时，中国人群全身去颅骨密度水平与美国的中位数相当，见图1、2。

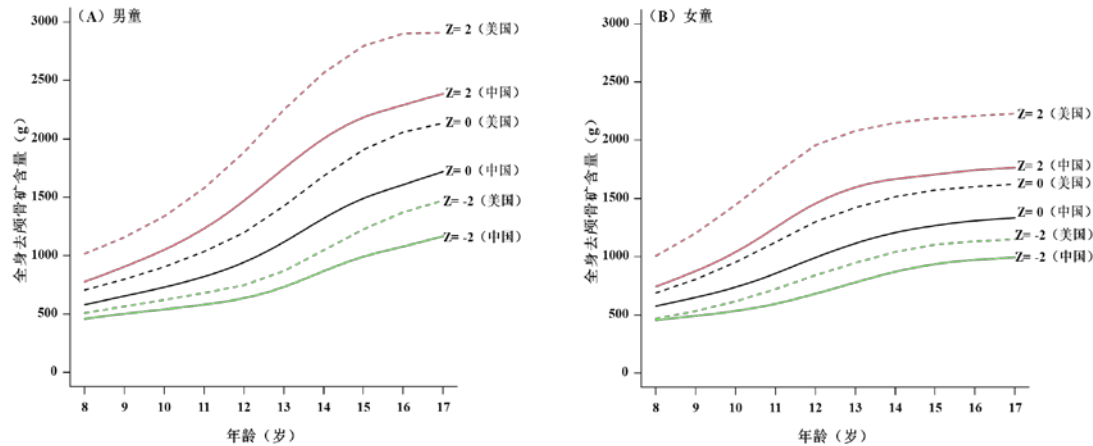


图1. 中、美两国男童(A)和女童(B)年龄别全身去颅骨矿含量的比较

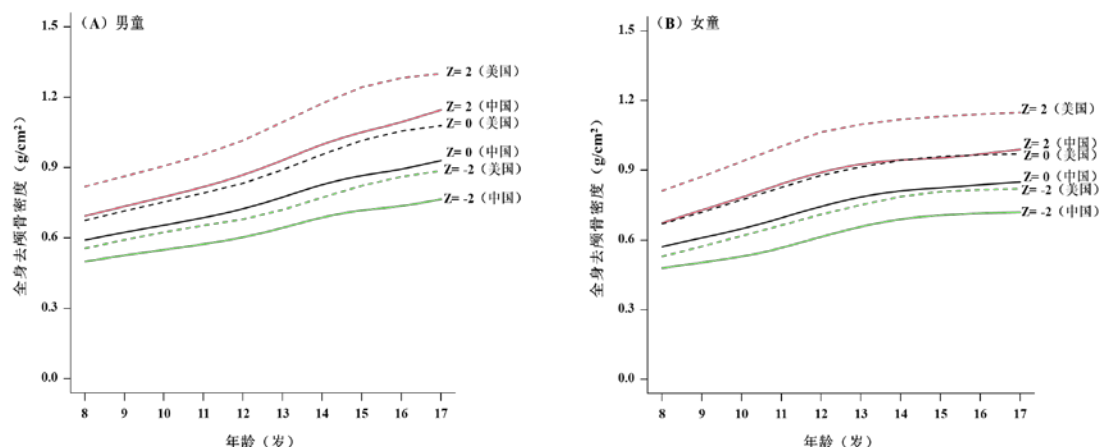


图2. 中、美两国男童（A）和女童（B）年龄别全身去颅骨密度的比较

## （2）骨骼肌质量发育的比较

中、美两国儿童青少年四肢骨骼肌质量发育特点与骨矿发育类似，均表现为8~14岁儿童青少年的四肢骨骼肌质量指数均随年龄不断增加，14岁以后在男童中持续增长而在女童中逐渐平缓。此外，在各个年龄阶段，美国人群在相同Z评分下的四肢骨骼肌质量指数均高于中国人群，且上述差异在14岁以后随年龄不断扩大，见图3。

中、美两国儿童青少年在四肢骨骼肌质量百分比方面的发育规律略有不同。尽管总体表现为随着年龄增加的趋势，但中国人群在12~14岁的增长速率略高于美国。即便如此，美国男童在各个年龄段相同Z评分的四肢骨骼肌质量百分比均高于中国男童，美国女童在16岁后各年龄段相同Z评分的四肢骨骼肌质量百分比高于中国女童，见图4。

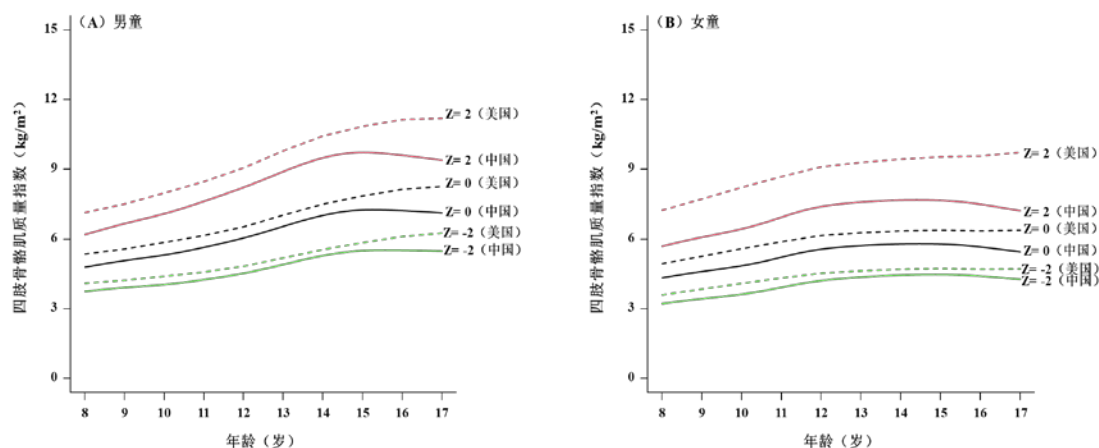


图3. 中、美两国男童（A）和女童（B）年龄别四肢骨骼肌质量指数的比较

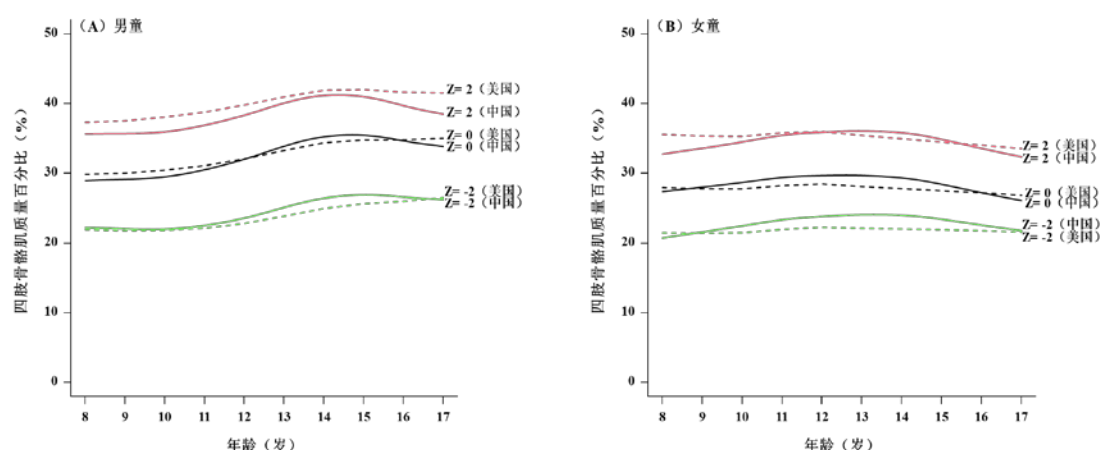


图4. 中、美两国男童（A）和女童（B）年龄别四肢骨骼肌质量百分比的比较

实证研究结果显示，中、美两国儿童青少年在骨矿与骨骼肌质量发育水平与发育规律方面具有显著差异（其余骨矿和骨骼肌质量指标的中、美比较结论与上述指标类似，不在此赘述）。上述结果提示，若在我国儿童青少年中应用美国参考值，将导致对我国儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育状况的错误评估（如发育正常被误判为发育不良等），而据此制定的临床干预与治疗方案不仅会危害儿童与青少年的身体健康与发育，也将增加家庭的经济负担。因此，对我国儿童青少年进行骨矿与骨骼肌质量发育评估时，不宜再继续使用美国人群的参考标准。

## （二）技术经济论证

骨骼肌肉系统疾病是导致我国人口健康寿命损失的首要疾病，严重限制了患者的活动能力和生命质量，造成了沉重的家庭和社会负担。研究推算结果指出，2015年我国用于骨质疏松性骨折的医疗费用已达720亿元，至2035年预计增长至1,320亿元（[Osteoporos Int, 2015, 26(7):1929-37]）。然而，骨质疏松、肌少症等多种骨骼肌肉系统疾病均可防、可治。大量研究显示，80%的峰值骨矿与骨骼肌质量积累在儿童青少年时期完成，而峰值骨矿与骨骼肌质量每增加一个标准差，未来罹患骨质疏松性骨折的风险将减少50%以上。因此，精准评估儿童青少年骨矿和骨骼肌质量的发育状况，并对偏移及时校正，可有效降低未来骨骼肌肉系统疾病的发生风险。本标准向团体标准的转化及未来通过学术会议和继续教育项目等的多途径推广，对于促进儿童青少年身体素质提高，推动骨骼肌肉系统疾病的早期防控，以及提高我国全民健康水平均具有重大的社会效益。

### (三) 预期的经济效果

本标准具有广泛的应用前景和经济效果。①健康服务领域。如：儿科临床干预及治疗效果的评估、健康管理等，作为上游技术，不仅具有实用价值，同时可以推动后续服务内容的发展和相关技术的产生；②健康服务产业。包括：针对不同骨矿和骨骼肌质量的测量方法（如生物电阻抗法）的验证提供关键数据支撑。同时，本标准提供了正常发育中国儿童青少年骨矿与骨骼肌质量的数据库，将促进相关领域（如膳食营养等）服务规范体系的产生。

### 四、 标准涉及的相关知识产权说明；

1. 涉及软件著作权2项：①中国儿童青少年骨矿发育评估系统V1.0，软著登字第2231349号；②儿童青少年肌肉发育评估系统V1.0，软著登字第4091239号。
2. 本标准不涉及专利问题。

### 五、 采用国际标准的程度与水平的简要说明；

对于儿童青少年的骨矿发育评估，ISCD 在自 2004 年起发布的骨矿测量的历次儿科立场声明中均提出，推荐 DXA 作为儿童骨矿发育的评估技术，以 Z 评分小于等于-2 作为骨矿发育不足的评价标准。此后，各个国家和地区相继采用 DXA 方法建立起基于本国儿童青少年骨矿测量数据的参考标准。然而，在骨骼肌质量的评价标准方面，尽管不同国家和地区通过 DXA 的全身扫描数据建立了骨骼肌质量发育的参照标准，但尚缺乏对于等级评价的明确指南或规范，国际上相关标准仅停留在对中老年群体的肌少症诊断。

本标准前期调研显示，在本标准开始制定之前，已有 13 个国家或地区采用 DXA 方法建立了基于本国儿童青少年骨矿与骨骼肌质量发育数据的参考标准。与这些国际标准相比，本标准是目前样本量最大、18 岁以下年龄覆盖最广、指标内容最全面的具有中国人群代表性的儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育参考标准，见表 1。本标准充足的样本量保证了在描绘各年龄段骨矿与骨骼肌质量发育曲线时更为精准，保证了结果评价的稳定性；而较广的年龄范围和丰富的评价指标则为临床评估提供了全面的评价工具。

因此，本标准与其他儿童青少年骨矿和骨骼肌质量发育评价的国际相关标准

相比，具科学性、实用性与前瞻性。

表 1 本标准与国内外已建立的儿童青少年骨矿量和肌肉量参考标准的比较

序号	国家或地区	调查时间 (年)	样本量	年龄 (岁)	骨矿发育指标	骨骼肌质量指标
<b>1</b>	<b>中国 (本标准)</b>	<b>2013~2019</b>	<b>12,790</b>	<b>3~17</b>	<u>全身骨矿含量</u> <u>全身骨密度</u> <u>腰椎骨矿含量</u> <u>腰椎骨密度</u>	<u>四肢骨骼肌质量指数</u> <u>四肢骨骼肌质量百分比</u> <u>上肢骨骼肌质量指数</u> <u>下肢骨骼肌质量指数</u>
2	美国 (NHANES)	1999~2004	7,398	8~20	全身骨矿含量 全身骨密度 腰椎骨密度	四肢骨骼肌质量指数
3	英国	1996~2012	3,598	4~20	全身骨密度 腰椎骨密度	无
4	智利 (莫莱)	2015	3,020	4~19	全身骨矿含量 全身骨密度	无
5	韩国 (KNHANES)	2009~2010	2,573	10~21	全身骨矿含量 全身骨密度 腰椎骨密度 髌部骨密度	无
6	墨西哥 (墨西哥城)	2015~2019	2,104	4~20	全身骨密度 腰椎骨密度	四肢骨骼肌质量指数
7	奥地利	2011~2019	1,573	6~18	无	四肢骨骼肌质量指数
8	瑞典 (马尔默)	1990~2001	1,469	6~30	全身骨矿含量 全身骨密度 腰椎骨密度 髌部骨密度 上肢骨密度 下肢骨密度	上肢骨骼肌质量 下肢骨骼肌质量
9	匈牙利	2015~2019	1,385	11~20	全身骨矿含量 全身骨密度	无
10	印度 (普纳)	2006~2010	920	5~17	全身骨矿含量 全身骨密度 腰椎骨密度 髌部骨密度	无

11	荷兰 (鹿特丹)	1994~1999	642	4~23	全身骨矿含量 全身骨密度 腰椎骨密度	无
12	巴西 (库里提巴)	2014~2016	541	12~17	无	四肢骨骼肌质量
13	伊朗 (卡瓦尔)	2010~2011	476	9~18	全身骨矿含量 全身骨密度 腰椎骨密度 髌部骨密度	无
14	泰国 (曼谷)	不详	381	5~19	全身骨矿含量 全身骨密度 腰椎骨矿量 腰椎骨密度	无

## 六、 重大意见分歧的处理经过和依据；

无。

## 七、 其他应予说明的事项。

无。