بررسی سن استخوانی در کودکان 15- 7 سال در شهرستان سنندج

ناهید قطبی[1]، عبدالرحیم افخم زاده*[2]، انور الیاسی[3]، سیروس شهسواری[4]

1) متخصص اطفال استادیار دانشگاه علوم پزشکی کردستان
2) متخصص پزشکی اجتماعی گروه پزشکی اجتماعی دانشکده پزشکی ، دانشگاه علوم پزشکی کردستان
3) پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان
4) کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان

تاریخ دریافت: 86/10/20 تاریخ پذیرش: 87/9/13

چکیده

مقدمه: امروزه، از شاخصهایی همانند قد، سن دندانی و سن استخوانی به منظور ارزیابی سن استفاده می شود. در این میان، سن استخوانی به دلیل عملی بودن و نیز قابلیت اعتماد از نقشی ویژه برخوردار است. از این شاخص در تشخیص بیماریهای هورمونی، ژنتیکی، ارتوپدیو کلیوی نیز استفاده می شود. از آنجائیکه اطلس استاندارد Greulich-pyle(GP) در تعیین این شاخص و در سراسر دنیا بیشترین مورد کاربرد را دارد، و تا کنون نیز در این زمینه در منطقه کردستان ایران تحقیقی انجام نشده است، بر آن شدیم تا در رابطه با هم خوانی این استانداردبا سن استخوانی کودکان شهرستان سنندج به انجام تحقیق حاضر بپردازیم.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه ،ازاطلس Greulich-Pyle(GP) که بطور شایع برای ارزیابی سن استخوانی استفاده می شود، برای ارزیابی سن استخوانی در رادیو گرافی کودکان ایرانی در کردستان استفاده شد.
از 248 کودک سالم(111پسر و 137 دختر) با میانگین سنی 10/15 سال که دانش آموزان مدارس ابتدایی و راهنمایی سنندج بودند، رادیوگرافی مچ و دست چپ به عمل آمد. رادیوگرافی این افراد بر اساس معیار استاندارد G.P توسط یک نفر متخصص رادیولوژی بدون اطلاع از سن تقویمی مورد ارزیابی قرار گرفت. مقایسه سن استخوانی و سن تقویمی با آزمونهای T زوجی و ضریب همبستگی براساس گروه های سنی و جنسیت و شغل پدر مورد داوری قرار گرفت.

یافته های پژوهش: سن استخوانی در کل جمعیت در گروه سنی هفت ساله ها 12/6 درصد($p<۰,۰۰۵$) و در گروه سنی هشت ساله ها 12/4درصد($p<۰,۰۰۵$) و در گروه سنی نه ساله ها 3 درصد($p=Ns$) عقب تر از سن تقویمی بود و در گروه سنی ده ساله ها و یازده ساله ها وگروه سنی دوازده ساله و بالاتر به ترتیب 2درصد($P=Ns$) و 5/4 درصد($p<۰,۰۰۵$) و 1/4درصد($P=Ns$) جلوتر از سن تقویمی بود. در پسران، سن استخوانی فقط در سن 11 سالگی جلوتر از سن تقویمی بود ولی در سایر گروههای سنی عقب‌تر بود. در گروه دختران مورد مطالعه، سن استخوانی از 7 تا 9 سالگی عقب‌تر از سن تقویمی بود ولی از 10 سال به بالا سن استخوانی جلوتر از سن تقویمی بود. همچنین بر اساس نتایج در گروه کودکانی که شغل پدر کارگر بود سن استخوانی تاخیر داشت($p<۰,۰۰۵$)، ولی در گروه کودکانی که شغل پدر آزاد یا کارمند بود تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری: براساس نتایج بدست آمده از بررسی مذکور، اطلس استاندارد GP برای بررسی سن استخوانی کودکان 15-7 ساله به ویژه در پسران سنین قبل از بلوغ باید با احتیاط مورد استفاده قرار گیرد.

واژه های کلیدی: سن استخوانی، سن تقویمی، استاندارد Gp، اطلس GP

***نویسنده مسئول:** متخصص پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، دانشکده پزشکی، گروه پزشکی اجتماعی

E-mail: afkhama@gmail.com

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

مقدمه

برای ارزیابی سن شاخص هایی مثل قد، سن دندانی و سن استخوانی وجود دارد. سن استخوانی به خاطر قابلیت اعتماد و عملی بودن نقش ویژه ای دارد(1). از طرفی دیگر، سن استخوانی به عنوان وسیله ای تشخیصی در ارزیابی بیماری های هورمونی، ژنتیکی، ارتوپدی و کلیوی و همچنین برای سنجش پاسخ به درمان و تعیین پتانسیل رشد کودکان کاربرد دارد(2). برای تعیین سن استخوانی کودکان، پرتونگاری استخوان های دست و مچ دست به عنوان یک روش استاندارد تشخیصی بیشترین کاربرد را در سطح جهانی دارد که در آن تصویری از حدود 30 استخوان کوچک را می توان دید(3). از آنجا که اغلب افراد با دست راست کار می کنند، به طور معمول پرتونگاری از دست چپ تهیه می گردد چرا که کمتر در معرض تغییرات اکتسابی است(3).

اطلس استاندارد(Greulich-Pyle(GP که از اطلاعات مربوط به کودکان سفیدپوست آمریکایی در دهه 1930 میلادی اقتباس شده است هنوز بیشترین کاربرد را در سراسر دنیا دارد(4). شواهدی وجود دارد که بلوغ اسکلتی در بین نژادها و گروه های اجتماعی اقتصادی مختلف متفاوت است(5). از آنجایی که تاکنون در کردستان در این زمینه مطالعه ای انجام نشده، مصمم شدیم به بررسی این مسئله بپردازیم که آیا سن استخوانی کودکان کردستان با این استاندارد مطابقت دارد یا خیر.

مواد و روش ها

افراد مورد مطالعه کودکان 15-7 ساله سالم شهرستان سنندج بودند که از مدارس ابتدایی و راهنمایی مناطق مختلف شهر به روش تصادفی چند مرحله ای انتخاب شدند. معیارهای خروج از مطالعه شامل موارد زیر بود:

* سابقه مصرف داروهای سیستمیک بیش از یک ماه
* سابقه بیماری سیستمیک مزمن
* سابقه بستری در بیمارستان به مدت بیش از یک هفته
*افراد با قد یا وزن بالاتر از صدک 97درصد ویا زیر صدک 3 درصد

پس از ارائه توضیحات لازم توسط پژوهشگر و اخذ رضایت از والدین از 248 دانش آموز، رادیوگرافی ساده مچ و دست چپ به عمل آمد. تمام گرافی ها توسط یک نفر رادیولوژیست که از سن تقویمی کودکان بی اطلاع بود، مطابق اطلس استاندارد GP مورد ارزیابی قرار گرفت. گروههای سنی شامل گروه اول (7 ساله‌ها)، گروه دوم (8 ساله‌ها)، گروه سوم (9 ساله‌ها)، گروه چهارم (10 ساله‌ها)، گروه پنجم (11 ساله‌ها) و گروه سنی ششم (15-12 ساله‌ها) بودند. برای هر یک از گروهای سنی، میانگین و انحراف معیار سن استخوانی بر حسب ماه تعیین گردید.داده ها توسط نرم افزار آماری SPSS با استفاده از آزمون های Paired T test و ضریب همبستگی آنالیز شد.

یافته های پژوهش

از 248 نفر افراد مورد مطالعه، 111 نفر پسر(44/8 درصد) و 137 نفر دختر(55/2 درصد) بودند. سن استخوانی در کل جمعیت در گروه سنی 7 ساله ها 12/6درصد($p<۰,۰۵$) ، در گروه سنی 8 ساله ها 12/4درصد و در گروه سنی 9 ساله ها 3 درصد پایین‌تر از سن تقویمی بود. در گروه سنی 10 ساله ها و11 ساله ها و12 ساله و بالاتر به ترتیب 2 درصد، 5/4 درصد و 1/4درصد بالاتر از سن تقویمی بود.

براساس این پژوهش در کل جمعیت مورد مطالعه، کمترین همبستگی در گروه سنی 7 ساله و بیشترین آن در گروه سنی بالای 12 سال بوده است(جدول شماره 1). در سنین 7 تا 9 سال، سن استخوانی عقب تر از سن تقویمی بود(اگر چه در 9 سالگی تفاوت معنی‌دار بود). از 10 تا 15 سالگی، سن استخوانی جلوتر از سن تقویمی بود(اگر چه این تفاوت فقط در 11 سالگی معنی‌دار بود). از نظر ضریب تغییرات، به جز گروه سنی ششم که 12 سال و بالاتر است، هرچه سن افزایش می یابد، ضریب تغییرات کاهش پیدا می کند(جدول شماره 2). از نظر تفاوت جنسیتی، همبستگی سن استخوانی و سن تقویمی در جنس دختر $r=۰,۹۳$ و در جنس پسر $r=۰,۸۵$ بود($p<۰,۰۵$). بیشترین پراکندگی

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

سن استخوانی در پسران 8-7 ساله بود و ضریب تغییرات در گروه پسران با افزایش سن کاهش می‌یافت. سن استخوانی پسران در گروه 11 ساله، جلوتر از سن تقویمی بود، اما در سایر گروههای سنی عقب‌تر بود (اگر چه درگروه های 9 و 10 ساله تفاوت معنی‌دار نبود) (جدول شماره 3).

در گروه دختران نیز با افزایش سن ضریب تغییرات کاهش می‌یابد.بیشترین پراکندگی سن استخوانی در دختران 7 تا 8 ساله است، به طوری که در گروه های سنی 9-7 ساله، سن استخوانی عقب‌تر از سن تقویمی و بعد از ده سالگی، جلوتر از سن تقویمی بود.کمترین همبستگی در گروه سنی 7 سال و بیشترین آن در گروه سنی بالای 12 سال بود(جداول شماره ۱،۴).

در این مطالعه، شغل پدر نیز مورد بررسی قرار گرفت. در کودکانی که شغل پدر کارگر بود، سن استخوانی عقب‌تر از سن تقویمی بود و تفاوت معنی‌دار بود، ولی در گروهی که شغل پدر آزاد یا کارمند بود تفاوت معنی‌دار نبود و مشابهت بیشتری با اطلس استاندارد G.P داشت(جدول شماره 5).

بحث و نتیجه گیری

هدف از این مطالعه بررسی سن استخوانی در گروههای سنی 7 تا 15 سال در مدارس ابتدایی و راهنمایی شهر سنندج د ر سال تحصیلی 84-83 و مقایسه آن با اطلس استاندارد G.P بود. در مطالعه ما در گروه سنی اول تا سوم یعنی 9-7 ساله سن استخوانی عقب‌تر از سن تقویمی ، ولی بعد از10 سالگی سن استخوانی جلوتر از سن تقویمی بدست آمد. در حالی که در مطالعه‌ی بیرنگ و همکاران(1377) بر روی افراد کمتر از 18 سال شهر تهران سن استخوانی در همهٔ گروههای سنی و جنسی عقب تر ازسن تقویمی بود(6).

در این مطالعه، پروسه استخوانی شدن در گروه دختران زودتر از پسران صورت می‌گیرد. در دختران، از 10 سالگی سن استخوانی به سن تقویمی نزدیک می‌شود و پس از 12 سالگی($P<۰,۰۵$) بالاتر از سن تقویمی است، در صورتی که در پسران 7 تا 10 ساله سن استخوانی عقب تر از سن تقویمی و در 11 سالگی جلوتر و پس از 12 سالگی برخلاف دختران، باز سن استخوانی عقب تر از سن تقویمی است ($P<۰,۰۵$)، که با مطالعهٔ سن استخوانی در کودکان زیر 14 سال اسپانیایی قابل مقایسه است در آن مطالعه پروسه استخوانی شدن در دختران حدود 2 سال زودتر از پسران گزارش شده است(7).

براساس مطالعه‌ی استفانو و همکاران (2001) که روی کودکان و نوجوانان اروپایی و آفریقایی تبار آمریکا انجام شده، توصیه گردیده که در گروه سنی میان کودکی با احتیاط از اطلس فوق استفاده شود، چون احتمال عقب بودن سن استخوانی از سن تقویمی در نژاد آفریقایی و در محدوده سنی قبل از بلوغ در پسران وجود دارد در مطالعه ما نیز، پسران 10 تا 7 ساله سن استخوانی پایین‌تر از سن تقویمی داشتندکه با مطالعه فوق همخوانی دارد (2).

همچنین ضریب تغییرات (C.V=Coefficient of Variation) در دختران به طور متوسط پایین‌تر از پسران است، یعنی پراکندگی سن استخوانی در دختران جمعیت مورد مطالعه ما کمتر بود و سازگاری بیشتری با اطلس رفرانس نسبت به پسران داشته، که این مسئله درمطالعات دیگر نیز به اثبات رسیده است(7). در پژوهشی که توسط ریخاسور و همکاران(1999) روی افراد زیر 18 سال پاکستانی انجام شده، متوسط سن استخوانی تا 15 سالگی در جنس مذکر و تا سن 13 سالگی در جنس مؤنث عقب‌تر از استاندارد آمریکایی G.P بوده است(8). در مطالعه ما نیز در گروه پسران (به جز سن 11 سال) سن استخوانی تأخیر دارد ولی در گروه دختران فقط تا سن 11 سال تأخیر وجود دارد.

در مطالعه ای دیگر که توسط Koc و همکاران(2001) برای بررسی سن استخوانی در پسران سالم 7 تا 17ساله در ترکیه صورت گرفته است، سن استخوانی پسران در گروههای سنی 7 تا 13 سال پایین تر از استاندارد اطلس بود که با مطالعه ما (به جز گروه 11 ساله) هماهنگی دارد(9). در این مطالعه محدودیت هایی هم وجود داشت. یکی اینکه چون مطالعه در مدارس و بر روی دانش آموزان انجام شد، کودکان زیر 7 سال بررسی نشدند. محدودیت دیگر

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

بررسی گرافی ها توسط فقط یک رادیولوزیست بود و اختلاف بین رادیولوژیست ها در این مطالعه قابل بررسی نبود. البته مطالعات قبلی نشان داده اند که با افزایش تجربه رادیولوژیست استاندارد سن استخوانی واقعی تر می شود(10). از طرفی دیگر اختلاف بین رادیولوزیست ها در مطالعات دیگر معنی دار نبوده است(11).

به عنوان نتیجه گیری، می توان گفت که سنین قبل از بلوغ سن استخوانی به ویژه در پسران با اطلس استاندارد GP هماهنگی ندارد و عقب تر است.

چنین به نظر می رسد که استفاده از اطلس مذکور بایستی با احتیاط بیشتر انجام شود و حتی الامکان جداول و استانداردهای مناسب با رشد استخوانی کودکان این منطقه جغرافیایی تهیه و در دسترس قرار گیرد.

تشکر و سپاسگزاری

بدین وسیله مراتب قدردانی خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کردستان که تامین کننده هزینه طرح بوده است، ابراز می داریم.

جدول شماره1. وضعیت همبستگی سن استخوانی و تقویمی در گروه سنی جمعیت مورد مطالعه

گروه سنی(ماه)	ضریب همبستگی	Pvalue
84-95	0/19	NS
96-107	0/21	NS
108-119	0/55	<۰,۰۵
120-131	0/23	NS
132-143	0/44	<۰,۰۵
144 و بیشتر	0/56	<۰,۰۵

جدول شماره2. مقایسه سن تقویمی و سن استخوانی در گروههای سنی جمعیت مورد مطالعه (هر دو جنس)

گروه سنی (ماه	سن تقویمی		سن استخوانی		PairedT testP value
	میانگین(ماه) (انحراف معیار)	ضریب تغییرات	میانگین (ماه) (انحراف معیار)	ضریب تغییرات	
84-95	87 (4/6)	5/3	76 (16/6)	21/8	<۰,۰۵
96-107	102 (3/7)	3/6	89 (18/3)	20/6	<۰,۰۵
108-119	113 (3/5)	3/1	110 (20/2)	18/4	N.S*
120-131	125 (3/5)	2/8	128 (17/13)	13/4	N.S
132-143	137 (3)	2/2	144 (16)	11/1	<۰,۰۵
144 و بیشتر	159 (9/7)	6/1	161 (19/2)	11/9	N.S

* NS= No Significant تفاوت معنی‌دار نیست

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

جدول شماره 3. مقایسه سن تقویمی و سن استخوانی در گروههای سنی پسران جمعیت مورد مطالعه

گروه سنی (ماه)	سن تقویمی		سن استخوانی		Paired T-test P value
	میانگین(ماه) (انحراف معیار)	ضریب تغییرات	میانگین(ماه) (انحراف معیار)	ضریب تغییرات	
84-95	88 (4/55)	5/2	70 (18/4)	26/3	<۰,۰۵
96-107	101 (3/7)	3/7	85 (22)	25/9	<۰,۰۵
108-119	113 (4)	3/5	108 (23/5)	21/7	N.S
120-131	125 (3/3)	2/6	121 (23/7)	19/6	N.S
132-143	137 (2/6)	1/9	144 (10/1)	7/0	<۰,۰۵
144 و بیشتر	156/5 (11/4)	7/3	146 (16)	10/9	<۰,۰۵

جدول شماره4. مقایسه سن تقویمی و سن استخوانی در گروههای سنی دختران جمعیت مورد مطالعه

گروه سنی (ماه)	سن تقویمی		سن استخوان		Paired T-test P value
	میانگین (ماه) (انحراف معیار)	ضریب تغییرات	میانگین(ماه) (انحراف معیار)	ضریب تغییرات	
84-95	86/5 (4/5)	5/2	82 (12/5)	15/3	N.S
96-107	101 (3/8)	3/8	94 (10/8)	11/5	<۰,۰۵
108-119	112/8 (3/1)	2/7	111 (16/5)	14/9	N.S
120-131	125 (3/75)	3/0	132 /5 (8/8)	6/6	N.S
132-143	137 (3/3)	2/4	144/5 (19)	13/2	N.S
>144	160/6 (8/4)	5/2	169/7 (15/4)	9/1	<۰,۰۵

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

جدول شماره 5. مقایسه سن تقویمی و سن استخوانی در رابطه با شغل پدر در جمعیت مورد مطالعه

شغل پدر	سن تقویمی(ماه) (انحراف معیار)	سن استخوانی(ماه) (انحراف معیار)	P value
آزاد	128/7 (27/9)	126 /9 (38/8)	N.S*
کارمند	118/6 (28/4)	118/4 (38/6)	N.S
کارگر	116/9 (25/9)	110/6 (34/7)	<۰,۰۵

References

1-Hsieh CW, Jong TL, Chou YH, et al. Computerized geometric features of carpal bone for bone age estimation. Chin Med J **2007** May **5**;**120**(**9**):**767**-**70**.

2-Mora S,Boechat MI, Pietka E, et al. Skeletal Age Determinations in Children of European and African Descent: Applicability of the Greulich and Pyle Standards.Pediatr.**2001** Nov;**50**(**5**):**624**-**8**.

3-Hedayati Z, Shahidi Sh, Golabi Nejad M. Evaluation of degree of agreement between cervical vertebrae maturation indicators in lateral cephalometry and hand wrist radiographs. Journal of Dentistry of Shiraz University of Medical Sciences **2006**; **11**(**6**): **151**-**162**.(persian)

4-Tafaghodi F. Concepts of bone age assessment and common misunderstandings. Journal of Tehran Faculty of Medicine **1999**; **3**(**57**): **59**-**65**.(persian)

5-Chiang KH, Chou SA, Yen PS, et al. The Reliability of Using Greulich-Pyle Method to Determine Children's Bone Age in Taiwan. Tzu Chi Med J **2005**;**17**(**6**): **417**-**420**.

6-Birang Sh, Valaei N, Mohtashemi B, Shahnazi M, Shojaii M. Bone age of Tehran children less than **18** years old on the basis of skeletal development of hand and wrist. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences **1998**;**20**(**8**): **33**-**39**.(persian)

7-Jiménez-Castellanos J, Carmona A, Catalina-Herrera CJ, et al. Skeletal maturation of wrist and hand ossification centers in normal Spanish boys and girls: a study using the Greulich-Pyle method. Acta Anat (Basel) **1996**; **155**(**3**):**206**-**11**.

8-Rikhasor RM, Qureshi AM, Rathi SL,et al. Skeletal maturity in Pakistani children.J Anat _ 1999 Aug;195 (Pt 2):305-8.

9-Koc A, Karaoglanoglu M, Erdogan M, et al. Assessment of bone ages: is the Greulich-Pyle method sufficient for Turkish boys? Pediatr Int. **2001** Dec.; **43**(**6**):**662**-**5**.

10-Groell R, Lindbichler F, Riepl T, et al. The reliability of bone age determination in central European children using the Greulich-Pyle method. Br J Radiol. **1999** May. ;**72**(**857**):**461**-**4**.

11-Van Rijn RR, Lequin MH, Robben SG, et al. Is the Greulich-Pyle atlas still valid for Dutch Caucasian children today? Pediatr Radiol. **2001** Oct; **31**(**10**):**748**-**52**.

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

Assessment of Bone Age in 7-15 Years Old Children in Sanandaj Town

*Ghotbi N[1], Afkhamzadeh A[*2], Elyasi A[3], Shahsavari S[4]*

(Received: 10 Jan, 2008 Accepted: 3 Des, 2008)

Abstract

Introduction: In this study, Greulich-Pyle (GP) atlas that have been used for evaluation of bone age frequently, was used for assessment 0f bone age of Iranian children in Kurdestan(western Iran).

Materials & methods: Plain radiographies of left hands and wrists of 248 healthy children (111 boys and 137 girls with mean age 10,15 years old) between 7 to 15 years of age, who were students of primary and guidance school in Sanandaj, were taken. The radiographs were analyzed by a radiologist uninformed of the children's age using the standards of Greulich and Pyle. Differences between bone age and chronologic age were calculated and the mean differences were compared by paired T-test and correlation coefficient among subgroups of children on the basis of sex and age and their fathers' jobs.

Findings: Mean skeletal ages proved a delay of %12,6,%12,4,%3 than the mean chronological ages in the ۷،۸،۹ years age groups, respectively and advanced %2, %5,4 and 51,4 in the ۱۰،۱۱،۱۲-15 years age groups. Skeletal age in 11 years age groups of boys was advanced, while delayed in other age groups. In 7-9 years age groups of girls, bone age showed a delay copared to that of the chronological age and the ones of over 10 years showed an advance. In our study, bone age showed a delay in children whose fathers were workers ($p<0,05$), but in children whose fathers free or formal jobs no significant statistical differences were seen.

Conclusion: According to the findings, using the standards of Greulich and Pyle to determine the bone age in 7-15 years old children must be considered with necessary caution, particularly in boys of late childhood.

Key words: Bone age, skeletal age, Chronological age, GP standard, Greulich-Pyle (GP) atlas

***1**. Assist Prof., Pediatric Dept, Kurdistan University of Medical Sciences, Kurdestan, Iran*

***2**. Community Medicine Specialist, Medical Faculty, Kurdestan University of Medical Sciences, Kurdestan, Iran (corresponding author)*

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]

3. *Gp, Kurdestan University of Medical Sciences, Kurdestan, Iran*

4. *MSc. in Epidemiology, Kurdistan University of Medical Sciences, Kurdestan, Iran*

Scientific Jour of Ilam Med University

[Downloaded from sjimu.medilam.ac.ir on 2026-11-10]