

## شاخص‌های درمانی در بیماران تالاسمی ماژور و ارتباط آنها با تراکم استخوان

دکتر علیرضا عبدالله شمشیرساز\* پزشک عمومی، محقق، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر میررضا بخیرنیا: پزشک عمومی، محقق، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر محمد کامگار: پزشک عمومی، محقق، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر سید محمود طباطبایی: استاد، گروه جراحی مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

دکتر آتین مرادی زیرکوهی: پزشک عمومی، محقق، بنیاد امور بیماری‌های خاص

دکتر نوید بوذری: پزشک عمومی، محقق، بنیاد امور بیماری‌های خاص

دکتر غزاله عرفانزاده: پزشک عمومی، محقق، بنیاد امور بیماری‌های خاص

دکتر امیر هوشنگ عبدالله شمشیرساز: پزشک عمومی، محقق، بنیاد امور بیماری‌های خاص

دکتر باقر لاریجانی: استاد، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران

فصلنامه پایش

سال سوم شماره اول زمستان ۱۳۸۲ صص ۸۱-۷۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۲/۸/۱۸

### چکیده

اهداف این پژوهش ارزیابی تراکم استخوان (BMD) در ۲۱۲ بیمار تالاسمیک ۱۰ تا ۲۰ ساله ساکن شهر تهران و تعیین عوامل خطر بالقوه بوده است.

اندازه‌گیری تراکم استخوانی ستون فقرات کمری و فمور به وسیله dual energy x-ray absorptiometry به عمل آمد. قد، وزن، شاخص توده بدنی، شاخص‌های رشد و میزان دریافت کلسیم بررسی شدند. جهت ارزیابی سطح سرمی فریتین، نمونه‌های خونی گرفته شد. به تراکم استخوانی با Z score بین -۱ تا -۲/۵ کاهش تراکم استخوانی و Z score کمتر از -۲/۵ کاهش شدید تراکم استخوانی اطلاق شد.

شیوع کاهش شدید تراکم استخوانی ۵۰/۷ درصد در ستون فقرات کمری، ۱۰/۸ درصد در فمور و ۷/۹ درصد در هر دو ناحیه تعیین شد. تفاوت معنی‌داری در کاهش شدید تراکم استخوانی در ستون فقرات کمری و فمور بین پسران (کمری ۴۶/۴ درصد، فمور ۱۱/۲ درصد) و دختران (کمری ۵۴/۷ درصد، فمور ۱۰/۴ درصد) دیده نشد. کاهش تراکم استخوان ۳۹/۵ درصد در ستون فقرات کمری و ۳۷/۵ درصد در فمور اندازه‌گیری شد. سن بیماران دچار کاهش شدید تراکم استخوانی در ستون فقرات کمری به طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر بود ( $P < 0.001$ ).

داده‌های این پژوهش مؤید کاهش قابل ملاحظه تراکم استخوان در بیماران تالاسمیک ایرانی است. اگرچه پژوهش‌های بیشتری در این زمینه مورد نیاز است، روش‌های پیشگیرانه شناخته شده‌ای مانند هورمون درمانی و درمان سریع اختلالات تراکم استخوان در بیماران تالاسمیک مورد تأکید است.

**کلیدواژه‌ها:** تالاسمی ماژور، کاهش تراکم استخوان، رشد

\* نویسنده پاسخگو: تهران، خیابان کارگر شمالی، بیمارستان دکتر شریعتی، طبقه پنجم، مرکز تحقیقات غدد درون ریز و متابولیسم

تلفن: ۰۲۶۹۰۲۰۳ نامبر: ۸۰۲۹۹۹۳

E-mail: emrc@sina.tums.ac.ir

## مقدمه

اولین توصیف از تالاسمی که توسط کولی (Cooley) و لی (Lee) (۱۹۲۵) [۱] از ارایه گردید عبارت است از «چهره ویژه مغولی، به علت بزرگی استخوان‌های صورت و جمجمه، به همراه تغییر رنگ پوست، کم‌خونی، بزرگی طحال و کبد».

بتا تالاسمی ماژور یک اختلال خونی وراثتی است که منجر به کم‌خونی تهدید کننده حیات می‌شود و از آغاز دوران کودکی نیاز به تزریقات مکرر خون به همراه درمان با فلزگیر (Iron chelators) در طول دوران زندگی دارد. این بیماری در ایران شیوع بالایی دارد و تا سال ۱۳۷۹ بیش از ۲۰۰۰۰ بیمار مبتلا به بتا تالاسمی هموزیگوت شناسایی شده‌اند.

درمان تالاسمی در حال پیشرفت روزافزون می‌باشد. تزریق خون منظم و مصرف فلزگیرهای مناسب، مهم‌ترین عوامل برای دستیابی به یک زندگی طولانی و با کیفیت برای بیماران می‌باشد.

به‌هرحال، با وجود درمان با فلزگیرها، تزریقات مکرر خون منجر به تجمع آهن در اعضای غددی مختلف بدن می‌شود که ممکن است منتهی به هیپوگنادیسم هیپوگنادوتروپیک، دیابت قندی، کم‌کاری تیروئید، کم‌کاری پاراتیروئید و همین‌طور نارسایی قلبی گردد.

شیوع بالای اختلالات تراکم استخوان در میان بیماران بتا تالاسمیک ماژور بالغ وابسته به تزریق مکرر خون تشخیص داده شده است [۲، ۳، ۴].

تعداد و فعالیت استئوبلاست‌ها ممکن است تحت تأثیر آهن قرار گیرد و منجر به پیشرفت کاهش تراکم استخوان شود [۵]. اگرچه تصور می‌شود که در هموکروماتوزیس اولیه کاهش شدید تراکم استخوان با نقص اعضای غددی مرتبط باشد [۶].

این بیماری استخوانی، چند عاملی بوده و این عوامل منجر به یک وضعیت افزایش Turn over استخوان همراه با جذب و

دوباره شکل‌گیری بیش از حد آن می‌گردند [۵، ۷]. عوامل مهم دیگر عبارتند از کمبود هورمونی، رشد بیش از حد مغز استخوان، کمبود تغذیه‌ای و مسمومیت با دسفریوکسامین. عدم تشخیص زود هنگام و درمان، منجر به وقوع شکستگی‌های شایع، بدشکلی‌های ستون فقرات و فشار بر روی اعصاب می‌گردد [۹، ۱۰، ۱۱].

بیشتر بیماران تا هنگام ایجاد تغییرات برگشت ناپذیر بدون علامت هستند. در مراحل انتهایی بیماری علائم درد، لنگیدن، شکستگی‌های ناگهانی و فوریت‌های اعصاب ظاهر می‌شوند.

با در نظر گرفتن این که دوران نوجوانی یک دوره حیاتی جهت افزایش تراکم استخوان است، این پژوهش به منظور بررسی تعیین الگوی تراکم استخوانی در جمعیت جوان تالاسمیک و تعیین ارتباط شاخص‌های درمانی با اختلالات تراکم استخوان انجام شده است.

## مواد و روش کار

در این مطالعه ۲۱۸ بیمار مبتلا به بتا تالاسمی ماژور ۱۰ تا ۲۰ ساله از بیمارستان‌های مختلف تهران به روش تصادفی انتخاب شدند. ۲۲ گروه مختلف ۱۰ تا ۲۰ ساله براساس سن و جنس تعیین گردیدند. بیمارانی مورد مطالعه قرار گرفتند که وابسته به تزریق خون بودند. همچنین بیمارانی که به علت تشخیص کاهش شدید تراکم استخوان از قبل تحت درمان با بی‌فسفونات‌ها بودند از مطالعه حذف شدند. از ۲۱۲ بیمار باقیمانده در مطالعه ۵۳ درصد پسر بودند. جدول شماره ۱ دیگر داده‌های دموگرافیک را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱- مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

انحراف معیار ± میانگین	
سن (سال)	۱۵/۲ ± ۳/۲
قد (cm)	۱۴۷/۸۸ ± ۱۲/۲۷
وزن (کیلوگرم)	۳۹/۳ ± ۹/۹
شاخص توده بدنی (kg/m <sup>2</sup> )	۱۷/۸ ± ۳/۲۵

تعیین گردید. مقدار کلی املاح استخوان (Bone Mineral Content-BMC) تعیین شد و تراکم استخوانی براساس ناحیه مورد نظر و به صورت  $\text{g/cm}^2$  نشان داده شد. تراکم استخوان با میانگین تراکم ناحیه‌ای جمعیت مرجع (توصیف شده براساس سن و جنس) مقایسه گردید و به صورت تعداد انحراف معیار بالا یا پایین میانگین نشان داده شد.

در این مطالعه به Z score بین ۱- تا ۲/۵- کاهش تراکم استخوان و به Z score پایین‌تر از ۲/۵- کاهش شدید تراکم استخوان اطلاق شد. غلظت فریتین سرم توسط Microparticle enzyme immunoassay اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 10 مورد تحلیل قرار گرفت. داده‌های عددی به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار نشان داده شده‌اند و مقادیر P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شده است. تمام عوامل برای تعیین چگونگی توزیع و توزیع‌های نرمال تست شدند.

Independent t-test و One way ANOVA جهت مقایسه میانگین‌ها به کار رفته است. در مواردی که توزیع‌ها نرمال نبود تست Mann-Whitney به کار برده شد. از Spearman's rho یا r pearson جهت نشان دادن همبستگی بین متغیرها استفاده شد. شاخص‌های فیزیکی و متابولیکی تراکم استخوان نیز به صورت مدل‌های رگرسیون خطی چندگانه بررسی شدند.

#### یافته‌ها

در میان ۲۰۳ بیمار ارزیابی شده شیوع «کاهش شدید تراکم استخوان» و «کاهش تراکم استخوان» به ترتیب در ناحیه کمری  $L_1-L_4$  (۱۰۳) ۵۰/۷ درصد و (۸۰) ۳۹/۴ درصد بود.

همچنین «کاهش شدید تراکم استخوان» و «کاهش تراکم استخوان» در گردن فمور به ترتیب (۲۲) ۱۰/۸ درصد و (۷۵) ۳۶/۹ درصد نشان داده شد. در (۱۶) ۷/۹ درصد بیماران مهره‌های کمری و گردن فمور هر دو درگیر بودند. همین طور در (۱۹) ۹/۳ درصد هر دو ناحیه طبیعی بودند (Z score بالای ۱-).

تمام بیماران از ابتدای کودکی به منظور دستیابی به میانگین هموگلوبین قبل از تزریق ۱۰- ۹/۵ گرم بر دسی لیتر تحت درمان با تزریق خون ماهانه بودند. به منظور نگاه داشتن سطح فریتین سرم بین  $1000 \mu\text{g/l}$  تا  $1500 \mu\text{g/l}$  (نرمال  $300-14 \mu\text{g/l}$ ) برای بیماران  $40 \text{ mg/kg}$  دسفریوکسامین (Des ferioxamine-DFO) پنج تا شش بار در هفته (به صورت زیر جلدی و هر بار در طول ۱۲-۱۰ ساعت) تجویز می‌گردید. برای تمام بیماران با سرم فریتین بالای  $1000 \mu\text{g/l}$  همزمان با تزریق خون دسفریوکسامین (DFO) وریدی تجویز می‌گردید. تمام بیمارانی که تحت درمان با DFO بودند (بجز آنهایی که مبتلا به کاردیومیوپاتی بودند)، ویتامین C به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم در روز دریافت می‌کردند. میانگین سن آغاز درمان با DFO  $5/17$  سالگی بود (انحراف معیار  $3/31$  سال از ۱ تا ۱۶ سالگی). در بیشتر موارد درمان با DFO بعد از سن ۳ سالگی شروع شده بود (۷۶ درصد).

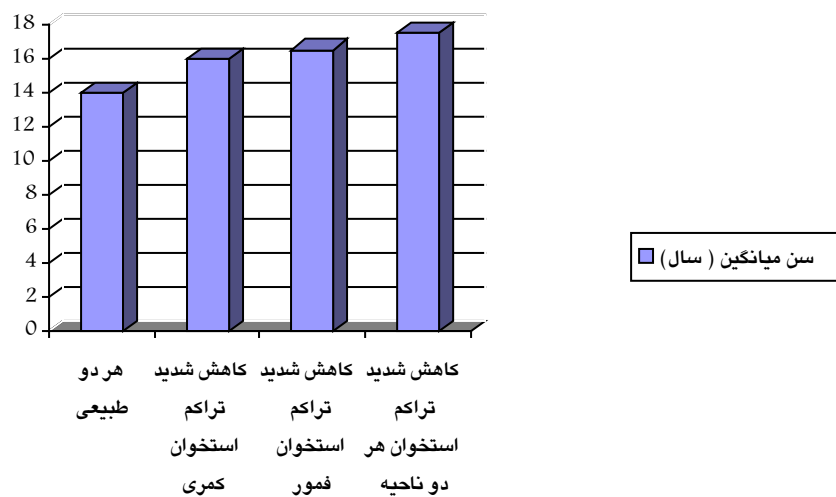
میانگین زمان درمان با فلزگیرها، سطح سرمی فریتین در یک سال قبل، هموگلوبین قبل از تزریق خون در یک سال قبل و سن آغاز تزریق خون به ترتیب  $10/11$  سالگی (۲/۱ تا  $19 \mu\text{g/l}$ ،  $1421 \mu\text{g/l}$  (از  $310$  تا  $7460 \mu\text{g/l}$ )،  $9/66 \text{ g/dl}$  (از  $7$  تا  $12/5 \text{ g/dl}$ ) و  $15/7$  ماهگی تعیین شدند. میانگین دوز DFO در ۴ سال قبل (یا تا هر زمانی که تجویزهای ثبت شده قابل دسترسی بودند)  $30/47 \text{ mg/kg/day}$  (از ۲۰ تا  $60 \text{ mg/kg/day}$ ) بود. قبل از شروع مطالعه رضایت‌نامه از افراد مورد مطالعه یا والدین آنها گرفته شد. پروتکل اخلاقی مطالعه نیز به تأیید کمیته ذی‌ربط رسید.

سابقه درمانی در پرونده‌های بیماران مورد جستجو قرار گرفت. سن در هنگام شروع تزریق و درمان با شلاتورها همراه با مدت زمان درمان آنها ثبت شده بود. اطلاعات مربوط به هموگلوبین قبل از تزریق خون و میزان فریتین از سال‌های قبلی و نیز دوزاژ دسفریوکسامین در طول ۴ سال گذشته جمع‌آوری شدند. تراکم استخوان ستون فقرات کمری ( $L_1-L_4$ ) (برای ۲۰۳ بیمار) و گردن فمور (برای ۲۰۳ بیمار)، با استفاده از دستگاه dual energy x-ray absorptiometry نوع LUNAR DPXMD#7164 که روزانه کالیبره می‌شد،

در ناحیه ستون فقرات کمری سن آغاز تجویز DFO و سال‌های دریافت DFO به‌طور معنی‌داری با اختلالات تراکم استخوان ارتباط داشتند. تنها عامل خونی مرتبط با اختلالات تراکم استخوان در فمور سال‌های دریافت DFO بود.

بیماران با تراکم استخوانی طبیعی ستون فقرات کمری هیچ‌کدام اختلالات تراکم استخوان در فمور نداشتند (کاهش تراکم استخوان یا کاهش شدید تراکم استخوان). از طرفی در هیچ یک از بیماران مبتلا به اختلالات تراکم استخوان فمور (n=97) تراکم استخوان کمری طبیعی مشاهده نشد.

میانگین سنی بیماران مبتلا به کاهش شدید تراکم استخوان در نواحی کمری و فمورال و افرادی که دارای اختلالات تراکم استخوان نیستند



دوز دسفریوکسامین (DFO) و سطح سرمی فریتین مشاهده نشد.

در ۲۴ درصد بیماران درمان دسفریوکسامین قبل از ۳ سالگی آغاز شده بود که در این بیماران اختلالات تراکم استخوانی ستون فقرات کمری (و نه گردن فمور) به مراتب کمتر دیده شد ( $P=0/022$ ).

به منظور دستیابی به ایده‌ای در مورد وضعیت آهن بیماران، ما براساس سطح سرمی فریتین، آنها را به سه گروه تقسیم نمودیم ( $\mu\text{g/l}$ ):  $>2000$ ،  $1000-2000$ ،  $<1000$ .

همانگونه که در نمودار نشان داده شده است، بیمارانی که در هر دو ناحیه ستون فقرات کمری و فمور کاهش شدید تراکم استخوانی داشته‌اند، از دیگران مسن‌تر بودند.

جداول شماره ۲ و ۳ ارتباط سن و عوامل خونی را با وضعیت تراکم استخوان در ستون فقرات کمری و فمور نشان می‌دهند. بر این اساس هیچ ارتباطی بین حضور اختلالات تراکم استخوانی در نواحی ستون فقرات کمری و فمور با سن آغاز تزریق خون، میانگین هموگلوبین قبل از تزریق، میانگین

استخوان هم در ستون فقرات کمری ( $P=0/007$ ) و هم در ناحیه فمور ( $P=0/011$ ) بیشتر مشاهده شد.

تغییرات شدید کرائیو فاشیال در ۱۹ بیمار دیده شد که در بین آنها اختلالات تراکم استخوان فمور (۱۵ بیمار،  $P=0/028$ ) و کاهش شدید تراکم استخوان کمری (۱۴ بیمار،  $P=0/069$ ) شیوع بیشتری داشت.

جهت بررسی اثر عوامل متفاوت بر اختلالات تراکم استخوان الگوهای رگرسیون چندگانه مورد استفاده قرار گرفتند.

نتایج این الگوها نشان داد که مدت زمان دریافت DFO در بیماران این مطالعه رابطه‌ای با تراکم استخوانی نواحی کمری و فمور (در کنار سایر متغیرها) نداشت.

این گروه‌ها تفاوت معنی‌داری در شیوع اختلالات تراکم استخوان مشاهده نشد. هشت درصد از بیماران بیش از  $50 \text{ mg/kg/day}$  دسفریوکسامین دریافت کرده بودند که تمامی آنها دچار کاهش تراکم استخوانی یا کاهش شدید تراکم استخوانی ستون فقرات کمری بودند. تقریباً نیمی از بیماران (۱۰۲ نفر) دارای سابقه طحال برداری بودند. در این بیماران، اگرچه میانگین سن آنها بیش از دیگران بود، اختلالات تراکم استخوانی ستون فقرات کمری و فمور شیوع بیشتری داشت ( $P<0/0001$ ). جدول شماره ۴ ارتباط بین شاخص‌های رشد و میزان تراکم استخوان در نواحی ستون فقرات کمری و فمور را نشان می‌دهد. در ۳۰ درصد بیماران هم قد برای سن (HAP) و هم وزن برای سن (WAP) زیر صدک ۳ بودند. در این گروه کاهش شدید تراکم استخوان و کاهش تراکم

جدول شماره ۲- رابطه برخی از متغیرهای بررسی شده با تراکم استخوانی ستون فقرات کمری ( $L_1-L_4$ )

P	کاهش شدید تراکم استخوان ( $n=103$ )	کاهش تراکم استخوان ( $n=80$ )	طبیعی ( $n=20$ )	
0/001	۱۶ ( $\pm 0/3$ )	۱۴/۳ ( $\pm 0/3$ )	۱۴/۲ ( $\pm 0/7$ )	سن (سال)
NS	۱۵/۹ ( $\pm 2/2$ )	۱۵/۲ ( $\pm 1/9$ )	۱۵/۹ ( $\pm 4/2$ )	سن آغاز تزریق خون (ماه)
NS	۹/۸ ( $\pm 0/2$ )	۹/۵ ( $\pm 0/23$ )	۱۰/۰ ( $\pm 0/49$ )	میانگین هموگلوبین قبل از تزریق در سال قبل (g/dl)
0/02	۵/۶ ( $\pm 0/3$ )	۴/۹ ( $\pm 0/4$ )	۳/۲ ( $\pm 0/5$ )	سن آغاز تجویز DFO (سال)
0/03	۱۰/۵ ( $\pm 0/3$ )	۹/۴ ( $\pm 0/4$ )	۱۱/۲ ( $\pm 0/9$ )	سالهای دریافت DFO
0/02	۰/۶۶ ( $\pm 0/02$ )	۰/۶۶ ( $\pm 0/02$ )	۰/۷۷ ( $\pm 0/04$ )	سالهای سن DFO
NS	۳۱/۶ ( $\pm 1/4$ )	۳۰/۲ ( $\pm 1/6$ )	۲۷/۸ ( $\pm 2/0$ )	میانگین دوز DFO mg/kg/day در ۴ سال قبل
NS	۱۴۰۳ ( $\pm 113$ )	۱۵۳۵ ( $\pm 163$ )	۱۱۵۹ ( $\pm 179$ )	فریتین $\mu\text{g/l}$ در سال قبل

NS: Not significant

جدول شماره ۳- رابطه برخی از متغیرهای بررسی شده با تراکم استخوانی گردن فمور

P	کاهش شدید تراکم استخوان ( $n=103$ )	کاهش تراکم استخوان ( $n=80$ )	طبیعی ( $n=20$ )	
NS	۱۶/۸ ( $\pm 0/6$ )	۱۵/۹ ( $\pm 0/3$ )	۱۴/۴ ( $\pm 0/3$ )	سن (سال)*
NS	۱۳ ( $\pm 4/1$ )	۱۸/۹ ( $\pm 2/7$ )	۱۴/۴ ( $\pm 1/8$ )	سن آغاز تزریق خون (ماه)
NS	۱۰/۶ ( $\pm 0/6$ )	۹/۵ ( $\pm 0/2$ )	۹/۵ ( $\pm 0/2$ )	میانگین هموگلوبین قبل از تزریق در سال قبل (g/dl)
NS	۴/۹ ( $\pm 0/7$ )	۵/۷ ( $\pm 0/4$ )	۴/۹ ( $\pm 0/3$ )	سن آغاز تجویز DFO (سال)
0/03	۱۱/۹ ( $\pm 0/8$ )	۱۰/۲ ( $\pm 0/4$ )	۹/۶ ( $\pm 0/30$ )	طول مدت دریافت DFO (سال)
NS	۰/۷۱ ( $\pm 0/04$ )	۰/۶۵ ( $\pm 0/02$ )	۰/۶۶ ( $\pm 0/02$ )	سالهای دریافت DFO / سن
NS	۳۶/۳ ( $\pm 2/9$ )	۲۹/۳ ( $\pm 1/5$ )	۳۰/۱ ( $\pm 1/4$ )	میانگین دوز DFO (mg/kg/day) در ۴ سال قبل
NS	۱۵۱۰ ( $\pm 232$ )	۱۳۰۳ ( $\pm 122$ )	۱۴۹۸ ( $\pm 136$ )	فریتین $\mu\text{g/l}$ در سال قبل

NS: Not significant

\* میانگین سن بیماران با تراکم استخوانی نرمال و بیماران با اختلالات تراکم استخوانی متفاوت بود ( $P<0/05$ )

جدول شماره ۴- همبستگی بین شاخص‌های رشد و میزان تراکم استخوان در نواحی کمری و فمور

تراکم استخوانی فمور (P value) r	تراکم استخوانی کمری (P value) r	
0/079 (NS)	0/24 (<0/001)	صدک قد برحسب سن (HAP)
0/17 (<0/05)	0/25 (<0/001)	صدک وزن برحسب سن (WAP)

## بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که با وجود درمان مناسب، اکثر بیماران کم‌سن دچار بتاتالاسمی وابسته به تزریق خون، اختلالات تراکم استخوانی دارند. مهم‌ترین یافته این بود که تراکم استخوان بیماران از سنین بسیار پایین (حدود ۱۰ سالگی) تحت تأثیرات زیان‌آوری بوده است. گاروفالو نیز در بیماران دچار تالاسمی قبل از بلوغ، تراکم استخوان پایین‌تر از ۲- انحراف معیار را ذکر کرده است [۱۲]. به‌طور کلی نتایج مطالعه ما با وجود تفاوت‌های روش‌های اندازه‌گیری، در موافقت کلی با سایر گزارشات بود. جنسن، ۸۲ بیمار با تزریق خون مناسب و درمان دسفریوکسامین منظم را مطالعه کرد. در ۵۱ درصد آن بیماران تراکم استخوانی شدیداً کم و در ۴۵ درصد آنها کم گزارش شد [۱۳]. نتایج مشابه از ۵۰ بیمار مورد مطالعه ژن‌دینا و آنالپلیوتو گزارش گردیده است [۲، ۳]. کاتز با استفاده از رادیوگرافی شواهد کاهش شدید تراکم استخوانی را در ۱۱ بیمار و شکستگی پاتولوژیک را در ۴ بیمار از ۲۸ بیمار دچار تالاسمی ۱۰-۲۵ ساله که تحت درمان با تزریق خون مناسب بودند، نشان داد [۱۴]. به‌علاوه طی گزارش دیگری در ۷۵ درصد بیماران دچار تالاسمی خفیف که درمان با تزریق خون را در سن بالاتری انجام داده بودند تراکم استخوانی پایین‌تر از ۲- انحراف معیار دیده شد.

در مطالعه ما مقادیر تراکم استخوانی اختلاف معنی‌داری بین پسران و دختران نشان نداد. این یافته در موافقت با گزارشات آنالپلیوتو، ژن‌دینا و گاروفالو است [۲، ۳، ۱۲]. اما جنسن، گزارش کرده بود که ضایعات استخوانی تالاسمی در مردان شایع‌تر و شدیدتر است [۱۳]. در گزارش جنسن کاهش شدید تراکم استخوان در زنان بیشتر در ناحیه ستون فقرات است ولی در مطالعه ما هم ستون فقرات کم‌ری و هم فمور در دختران درگیر بودند [۱۳]. در مطالعه حاضر با افزایش سن، اختلالات تراکم استخوان افزایش می‌یابد [۳]. حضور اسکولیوزیس و شکستگی‌های مهره می‌تواند مقادیر تراکم استخوان ستون فقرات را تحت تأثیر قرار دهد و اغلب، افزایش کاذب را در مقادیر موجب گردد. به‌علت عدم عکس‌برداری ستون فقرات در مطالعه ما، داده‌ها ممکن است به‌علت عوامل

ذکر شده، اختلالات تراکم استخوان را کمتر از حد واقعی محاسبه کنند. در این مطالعه بیماران دچار کاهش شدید تراکم استخوان فمور، مسن‌تر از بیماران مبتلا به کاهش شدید تراکم استخوان کم‌ری بودند. اما جوان‌تر از آنهایی بودند که در هر دو ناحیه درگیری داشتند.

درباره اثرات سمی DFO دغدغه‌های طولانی‌مدتی وجود دارد. این اثرات شامل اختلال رشد و ضایعات کیستیک استخوانی است. این اثرات بیشتر در افرادی که دوز DFO بیش از ۶۰ mg/kg/day دریافت می‌کردند و آنهایی که قبل از سه سالگی تحت درمان قرار گرفته‌اند، مشاهده شده است (De virgiliis, Olivieri) [۱۵، ۱۶].

به‌رحال در بیماران ما که قبل از سه سالگی DFO دریافت کرده بودند، اختلالات تراکم استخوان شیوع بیشتری نداشت. همچنین بیلینسکی نیز ارتباطی بین شروع DFO قبل از سه سالگی و تراکم استخوان نیافت [۱۷]، هیچکدام از بیماران ما دوز DFO بالاتر از ۶۰ mg/kg/day دریافت نکرده بودند. اگرچه ارتباطی با میانگین سطح سرمی فریتین در یک سال قبل و کاهش تراکم استخوان و کاهش شدید تراکم snapshot (مقطعی) فریتین معمولاً به سختی به میزان کلی آهن بدن ارتباط دارند.

به‌علاوه گاروفالو و جنسن شواهدی دال بر ارتباط کاهش شدید تراکم استخوان و کاهش تراکم استخوان با دوز DFO و فریتین سرم نیافتند.

در این مطالعه نشان داده شد که طحال‌برداری در اختلالات تراکم استخوان مؤثر است. با این وجود، بیمارانی که طحال‌برداری شده بودند به‌طور معنی‌داری مسن‌تر بودند، که ممکن است با شیوع بالاتر اختلالات تراکم استخوان در این جمعیت توضیح داده شود. همچنین گاروفالو و وسکاریدو ارتباطی بین اختلال تراکم استخوانی و طحال‌برداری نیافتند [۱۳، ۱۸].

گسترش مغز استخوان یکی از عوامل اصلی اختلالات تراکم استخوان در بیماران دچار تالاسمی است. تغییر شکل جمجمه ممکن است به‌عنوان مشخص‌کننده گسترش مغز

پیشگیری و تشخیص اولیه بیماری با اهمیت است. غربالگری سالیانه بیماران نوجوان توسط مطالعات تراکم استخوان توصیه می‌شود. شیوع اشکال بالینی اختلالات تراکم استخوان و نتایج درمانی آن در بیماران مورد مطالعه ما پایه مطالعات بعدی را تشکیل می‌دهد.

استخوان در نظر گرفته شود و ما اختلالات تراکم استخوان را در بیماران دچار تغییر شکل مجمله مشاهده نمودیم. شیوع بالای اختلالات تراکم استخوان در میان بیماران نوجوان دچار تالاسمی توجه بیشتر به الگوهای درمانی برای پیشگیری و درمان این اختلالات را طلب می‌کند. کاهش شدید تراکم استخوان یک بیماری پیشرونده است. بنابراین

### منابع

- 1- Cooley TB, Lee P. A series of cases of splenomegaly in children with anemia and peculiar bone change. *Transpacific American Pediatric Society* 1925; 37: 29-35
- 2- Anapliotou ML, Kastanias IT, Psara P, Evangelou EA, Liparaki M, Dimitriou P. The contribution of hypogonadism to the development of osteoporosis in thalassaemia major. *Clinical Endocrinology* 1995; 42: 279-287
- 3- Giardina PJ, Schneider R, Lesser M, Simmons B, Rodriguez A, Gertner J, et al. Abnormal bone metabolism in thalassaemia. In: Ando S (eds), *Endocrine Disorders in Thalassaemia*. Springer, Berlin: 39-46
- 4- Molyvda-Athanassopoulou E, Sioundas A, Karatzas N, Aggelaki M, Pazaitou K, Vainas I. Bone mineral density of patients with thalassaemia major: four-year follow-up. *Calcified Tissue International* 1999; 64: 481-4
- 5- Johanson NA Musculoskeletal problems in hemoglobinopathy. *Orthopedic Clinics of North America* 1990; 21: 191-198
- 6- Roudier G, Hany Y, Louboutin JY, Ferrand B, Bourel M. Histomorphometrie et manifestations articulaires de l'hémochromatose idiopathique. *Review of Rheumatology and Osteoarthritis* 1979; 46: 91-99
- 7- Wonke B. Bone disease in  $\beta$ -thalassaemia major. *British Journal of Hematology* 1998; 103: 897-901
- 8- Vichinsky EP. The morbidity of bone disease in thalassaemia. *Annual New York Academy of Sciences* 1998; 850: 344-348
- 9- Korovessis P, Papanastasiou D, Tiniakou M, Beratis NG. Incidence of scoliosis in  $\beta$ -thalassaemia and follow-up evaluation. *Spine* 1996; 21: 1798-1801
- 10- Olivieri NF, Koren G, Harris J, Khatkhat S, Freedman MH, Templeton DM. Growth failure and bony changes induced by deferoxamine. *American Journal of Pediatric Hematology and Oncology* 1992; 14: 48-56
- 11- Orvieto R, Leichter I, Rachmilewitz EA, Margulies JY. Bone density, mineral content and cortical index in patients with thalassaemia major and the correlation to their bone fractures, blood transfusions and treatment with desferrioxamine. *Calcified Tissue International* 1992; 50: 397-399
- 12- Garofalo F, Piga A, Lala R, Chiabotto S, Di Stephano M, Isaia GC. Bone metabolism in thalassaemia. *Annual New York Academy of Sciences* 1998; 850: 475-8
- 13- Jensen CE, Tuck SM, Agnew JE, Koneru S, Morris RW, Yardumian A. High prevalence of low bone mass in thalassaemia major. *British Journal of Hematology* 1998; 103: 911-15
- 14- Katz K, Horev G, Goshen J, Tamary H. The pattern of bone disease in transfusion-dependent thalassaemia major patients. *Israel Journal of Medical Sciences* 1994; 30: 577-80
- 15- De Virgiliis S, Congia M, Frau F, Argioli F, Diana G, Cucca F. A desferrioxamine-induced growth retardation in patients with thalassaemia major. *Journal of Pediatric* 1988; 113: 661-69
- 16- Olivieri NF, Basran RK, Talbot AL, Babyn P, Beilij JD. Abnormal growth in thalassaemia major associated with deferoxamine-induced destruction of spinal cartilage and compromised of sitting height. *Blood* 1995; 86: 482-45
- 17- Bielinski BK, Darbyshire PJ, Mathers L, Crabtree NJ, Kirk JMW, Stirling HF. Impact of disordered puberty on bone density in  $\beta$ -thalassaemia major. *British Journal of Hematology* 2003; 120: 353-58
- 18- Voskaridou E, Kyrtsionis MC, Terpos E, Skordili M, Theodoropoulos I, Bergele A, et al. () Bone resorption is increased in young adults with

thalassaemia major. British Journal of Hematology  
2001; 112: 36-41