



بررسی شیوع ناهنجاری های وضعیتی ستون فقرات در بیماران تالاسمی ماژور

رامین بلوچی^۱، رشید حیدری مقدم^{۲*}، حسن قدیمی ایلخانلار^۳

تاریخ تصویب: ۹۲/۳/۲۱

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۳

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی شیوع ناهنجاری های وضعیتی ستون فقرات در بیماران تالاسمیک ماژور می باشد. آزمودنی های این تحقیق شامل تعداد ۸۷ نفر بیمار تالاسمی ماژور هستند. میانگین سنی آزمودنی ها $12/83 \pm 21/87$ سال، میانگین وزن آزمودنی ها $59/72 \pm 9/82$ کیلوگرم و میانگین قد آزمودنی ها $168/42 \pm 8/72$ سانتیمتر است.

در این تحقیق ناهنجاری های ستون فقرات شامل سر به جلو، کج گردنی، اسکولیوز، کایفوز و لوردوز آزمودنی ها بررسی و ارزیابی قرار گرفت. کایفوزیس و لوردوزیس با استفاده از خط کش منعطف و شدت عارضه های انحنای ستون فقرات با استفاده از صفحه شطرنجی، چارت آزمون نیویورک و شاقول، اندازه گیری شد. در نهایت داده ها با استفاده از آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته های تحقیق حاضر نشان داد که برخی ناهنجاری ها در بیماران تالاسمیک ماژور شایع است که در این زمینه بیشترین ناهنجاری مشاهده شده در ناحیه مهره های گردن، عارضه سر به جلو ($48/3\%$) و در ناحیه ستون فقرات بیشترین عارضه مشاهده شده عارضه لوردوز ($39/08\%$) درصد می باشد.

به نظر می رسد، با توجه به ماهیت بیماری و عدم فعالیت منظم ورزشی و فقر حرکتی در این بیماران موجب ضعف عضلانی و لیگامنی در ناحیه ستون فقرات شده و به مرور زمان منجر به بروز برخی ناهنجاری های ستون فقرات در این بیماران شده است که در نهایت موجب احساس ناراحتی در ستون فقرات این بیماران خواهد شد. لذا لازم است این بیماران تشویق به انجام تمرینات ورزشی شوند و همچنین توجه جدی به اصول ارگونومی و تمرینات مناسب اصلاحی و درمانی برای بیماران تالاسمیک ماژور موجب پیشگیری و کمک به درمان ناهنجاری های ستون فقرات در این بیماران شوند.

کلید واژه ها: ناهنجاری های ستون فقرات، بیماران، تالاسمی ماژور

۱. استادیار دانشگاه علامه طباطبائی تهران

۲. استادیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان*

۳. دانشجوی دکتری دانشگاه شهید بهشتی تهران

E-mail: ram_b87@yahoo.com

E-mail: dr_haidari@yahoo.com

E-mail: h.ilkhannlar@yahoo.com

مقدمه

یکی از ارکان بسیار مهم بدن انسان که به لحاظ ماهیت ساختاری و نحوه قرارگیری مهره‌ها همواره دستخوش تغییر می‌شود ستون فقرات است. معمولاً ستون فقرات در افراد بالغ به طور طبیعی دارای ۲ قوس محدب و ۲ قوس مقعر می‌باشد. از آنجا که عملکرد این ساختار استخوانی بستگی به عملکرد عضلات و اعصاب مربوطه دارد، افرادی که از قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری عضلانی مناسبی برخوردارند، کمتر در معرض ناهنجاری‌های ستون فقرات قرار می‌گیرند. بنابراین، فقر حرکتی و نداشتن فعالیت بدنی مناسب و کارهای بدنی تکراری در طولانی مدت منجر به عدم تعادل در قدرت و استقامت عضلانی می‌گردد. از این رو، عضلات قادر به حفظ و نگهداری قامت طبیعی بدن نخواهند بود و در نهایت، فرد در معرض اختلالات جسمانی ناشی از تغییر شکل طبیعی استخوان‌ها و بروز ناهنجاری‌های وضعیتی قرار می‌گیرد (برد ول و همکاران^۱، ۲۰۰۵، کرووویسیس و همکاران^۲، ۱۹۹۷، میلینه و همکاران^۳، ۲۰۰۵). از مهم‌ترین این اختلالات وضعیتی، تغییر شکل در ستون فقرات و بالاتنه می‌باشد که شامل ناهنجاری‌هایی از قبیل: انحراف سر به جلو و طرفین، کیفوزیس، فرورفتگی قفسه‌ی سینه، لوردوزیس کمری یا پشت گود، پشت کج، افتادگی لگن، افتادگی و گردی شانه‌ها، برآمدگی شکم و انحراف تنه می‌باشد (برد ول و همکاران^۴، ۲۰۰۵، کوپک^۵، ۱۹۹۵). این تغییر شکل‌ها اگر به موقع مورد توجه قرار نگیرند و اقدامات لازم جهت اصلاح آن انجام نشود، به مرور زمان پیشرفت کرده و عوارض متعددی را برای افراد ایجاد می‌کنند که مهم‌ترین آنها درد است.

برخی تحقیقات نشان داده‌اند که یکی از علل بروز ناهنجاری‌های جسمانی به ویژه در اندام فوقانی ناشی از برخی بیماری زمینه‌ای می‌باشد (برد ول و همکاران^۶، ۲۰۰۵، کوپک^۷، ۱۹۹۵). یکی از بیماری‌هایی که معمولاً بخشی از افراد جامعه به آن مبتلا هستند، بیماری تالاسمی است. بیماری تالاسمی معمولاً به دو صورت تالاسمی ماژور و مینور ظاهر می‌کند. تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که افراد مبتلا به بیماری تالاسمی ماژور به دلیل ماهیت بیماری و با توجه به ضعف‌های عضلانی و لیگامنتی که در اثر این بیماری ایجاد شده است تعادل عضلانی نواحی مختلف بدن این بیماران به دلیل فقر حرکتی به هم خورده و به برخی ناهنجاری‌ها مبتلا می‌شوند که یکی از مهم‌ترین ناهنجاری‌های ایجاد شده، ناهنجاری‌های ستون فقرات می‌باشد (برد ول و همکاران^۸، ۲۰۰۵، میلینه و همکاران^۹، ۲۰۰۵، گاروفید و همکاران^{۱۰}، ۲۰۰۰). معتقدند که کیفوزیس یکی از شایع‌ترین ناهنجاری‌های ستون فقرات در این بیماران است (۵). راجید و همکاران (۲۰۱۱)^{۱۱} در یافته‌های خود اعلام کردند که تغییرات دیسک بین مهره‌ای در بیماران تالاسمی ماژور بسیار شایع بوده و به همین دلیل شیوع عارضه اسکولیوز در بیماران تالاسمی ماژور دیده می‌شود (۶). هارتکمپ و همکاران (۱۹۹۳)^{۱۲} در بررسی ناهنجاری‌های ستون فقرات بیماران تالاسمی ماژور که به وسیله دفرکسامین درمان شده بودند، دریافتند ارتفاع ستون فقرات این بیماران کاهش داشته و میزان کایفوز پستی و کمری این بیماران افزایش داشته است (۷). پاناستاسیوس و همکاران (۲۰۰۲)^{۱۳} در بررسی مجدد افراد تالاسمی ماژور که در ۱۰ سال گذشته وجود عارضه اسکولیوز در آنها تأیید شده بود، در بررسی مجدد بعد از ۱۰ سال دریافتند

1. Birdwell K

2. Koroivessis PG

3. Miline JS

4. Copec J.A

5. Garoflid N

6. Rachid Haidar

7. Hartkamp MJ

8. Papanastasiou

که بعد از گذشت ۱۰ سال میزان این عارضه در ۷۹ درصد بیماران در حدود ۵ الی ۱۹ درجه افزایش داشته است (۸). جیمز و همکاران (۱۹۹۶) و یوداسا و همکاران (۱۹۹۶) هر کدام در تحقیقات جداگانه خود نشان داده‌اند که کوچکترین اسکولیوزیس در ستون فقرات باعث تغییر و ناهنجاری در کیفوزیس پشت و لوردوزیس کمر و گردن در ستون فقرات می‌گردد (۹، ۱۰). با توجه به نظرات فوق؛ می‌توان نتیجه گرفت که بحث ناهنجاری‌های ستون فقرات در بیماران تالاسمی از اهمیت بسزایی برخوردار است و باید مورد توجه قرار گیرد. همان‌طور که می‌دانیم، بخشی از جامعه ما را بیماران تالاسمیک تشکیل می‌دهند که این افراد با توجه به موقعیت آن‌ها، نیاز به توجه خاص و ویژه دارند و رعایت استانداردهای ارگونومیک در این بیماران می‌تواند نقش مهمی در کاهش عوارض اسکلتی عضلانی داشته باشد. مشکلات و کمبودهای جسمانی این عده ما را بر آن می‌دارد تا سعی کنیم تا حد امکان میزان شیوع این اختلالات را شناسایی نماییم. بنابراین، هدف این تحقیق شناسایی ناهنجاری‌های ستون فقرات در بیماران مبتلا به تالاسمی ماژور و کمک به آنها با استفاده از علوم مختلف از جمله فیزیولوژی ورزش و حرکات اصلاحی جهت ارتقای سطح سلامت این بیماران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمودنی‌ها

این مطالعه از نوع مقطعی بوده و آزمودنی‌های پژوهش حاضر ۸۷ نفر از بیماران تالاسمی ماژور هستند. میانگین سنی آزمودنی‌ها $21/87 \pm 12/83$ سال، میانگین وزن آزمودنی‌ها $59/72 \pm 9/82$ کیلوگرم و میانگین قد آزمودنی‌ها $168/42 \pm 8/42$ سانتیمتر بود و بیماران با پر کردن فرم رضایت‌نامه کتبی به صورت داوطلبانه حاضر به همکاری با این طرح تحقیقاتی شدند.

روش جمع‌آوری داده‌ها

با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته حاوی ۱۰ سؤال اطلاعاتی در زمینه عادات ویزه، وضعیت فعالیت بدنی، سوابق بیماری و شرایط خانوادگی بیماران جمع‌آوری شد. در مرحله بعد، برای ارزیابی وضعیت ستون فقرات در اتاق معاینه، آزمودنی‌ها بدون لباس از سه نمای خلفی، قدامی و جانبی ستون فقرات و بالاتنه جهت تشخیص وجود عارضه‌های اسکولیوزیس، کیفوزیس و لوردوزیس با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری صفحه شطرنجی، شاقول، چارت آزمون نیویورک و خطکش منعطف به همراه متغیرهای سن، قد و وزن مورد بررسی قرار گرفتند.

جهت کسب اطلاعات عینی و ارزیابی بدنی آزمودنی‌ها از چارت آزمون نیویورک استفاده شده است. این برگه آزمون شامل برخی از مشخصات آزمودنی‌ها از قبیل نام، نام خانوادگی، سن، قد، وزن، تیپ بدنی و غیره می‌باشد. همچنین شامل تصاویر ناهنجاری‌های ستون فقرات از دو نمای خلفی و جانبی در سه سطح شدید، متوسط و عادی است به وضعیت شدید عدد (برد ول و همکاران ۲۰۰۵)، به وضعیت متوسط عدد (دیزان و همکاران ۲۰۰۶) و به وضعیت عادی عدد (هارتکمپ و همکاران

۱۹۹۳) تعلق می‌گیرد. روش معاینه آزمودنی‌ها بدین صورت بوده است که پس از درج نام و نام خانوادگی آزمودنی در برگ معاینه نیویورک، قد آزمودنی به وسیله متر و وزن او توسط ترازو اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از صفحه شطرنجی و خط شاقولی از سه نمای خلفی، قدامی و جانبی، ستون فقرات و بالاتنه آزمودنی‌ها مورد معاینه و ارزیابی قرار گرفت. از آزمون آدام نیز جهت تشخیص وجود عارضه اسکولیوز استفاده گردید. در پایان، به شرح زیر از تکنیک خط‌کش منعطف برای اندازه‌گیری کایفوز پشتی و لوردوز کمر استفاده گردید. برای ارزیابی زاویه کایفوز آزمودنی‌ها در وضعیت ایستاده طبیعی و کاملاً راحت قرار گرفتند. در این حالت، پاها با کمی فاصله از هم قرار داشتند؛ به طوری که وزن بدن به طور یکسان بر روی پاها تقسیم شده بود. در این حالت زائده شوکی مهره‌های چهارم و دوازدهم پشتی آزمودنی‌ها علامت‌گذاری شده و خط‌کش منعطف کاملاً منطبق بر انحنا پشت و حد فاصل نقاط علامت دار بر روی پوست بدن آزمودنی قرار داده می‌شد. سپس قوس ایجاد شده در خط‌کش بدون هیچ گونه تغییری به روی کاغذ منطبق و انحنا آن ترسیم می‌شد. با اتصال دو انتهای این انحنا خطی به نام L ترسیم و با تقسیم این خط به دو قسمت مساوی، خطی عمودی از وسط خط L به وسط انحنا رسم شد که خط H نامیده شد. طول خط H و L اندازه‌گیری شده و با قرار دادن اعداد در فرمول زیر زاویه مذکور محاسبه و به دست آمد. اندازه‌گیری برای هر آزمودنی دو بار تکرار می‌شد و میانگین دو بار اندازه‌گیری به عنوان زاویه کایفوز در نظر گرفته می‌شد

$$\theta = 4 \operatorname{Arctg}\left(\frac{2H}{L}\right) \quad (\text{دیزان و همکاران، ۲۰۰۶})$$

انحنای مهره‌های کمری نیز با استفاده از خط‌کش منعطف ارزیابی شد. نحوه ایستادن و دیگر مشخصات مانند اندازه‌گیری زاویه کایفوز است، با این تفاوت که برای علامت‌گذاری ابتدا در حالت ایستاده و کاملاً راحت و طبیعی، با پاها برهنه بر روی مقوایی که محل قرارگیری پا در آن مشخص شده بود، قرار می‌گرفت. از آزمودنی خواسته می‌شد که پاها را به اندازه عرض شانه باز کند و نگاهش رو به رو باشد و به صورت کاملاً عادی و در حالت آرامش قرار گیرد. سپس محقق در پشت سر آزمودنی، برای یافتن نقاط مرجع قرار می‌گرفت. این نقاط عبارت بودند از: خارهای خاصه‌ای خلفی فوقانی که ارزیابی آن‌ها به وسیله دو فرورفتگی در ناحیه تحتانی پشت صورت می‌گرفت. به وسیله ماژیک ضد حساسیت پوست این نقاط علامت‌گذاری می‌شدند، آنگاه به وسیله یک خط مستقیم این نقاط را به هم وصل کرده که طبق آناتومی‌گری، زائده خاری با S2 هم سطح است. تاج خار که برای یافتن آن، انگشتان دست به دو طرف پهلوی آزمودنی بالای تاج خار، فشار آورده تا بافت‌های نرم به کنار روند. دو انگشت شست در پشت آزمودنی موازی با سطح افق به هم می‌رسند که طبق آناتومی‌گری، زائده خاری مهره چهارم کمری با آن هم سطح است. سپس با شمارش خار مهره‌ها به سمت بالا، زائده خاری اولین مهره کمری را یافته و با ماژیک علامت زده شد. آنگاه خط‌کش منعطف را بر روی نقاط مشخص شده قرار داده و بر روی آن فشار یکسانی در طول خط‌کش وارد کرده تا هیچ فضایی بین خط‌کش و پوست آزمودنی نباشد و خط‌کش شکل قوس کمر را به خود بگیرد. سپس خط‌کش را از پشت آزمودنی برداشته و بدون تغییر شکل، قوس ایجاد شده روی آن را بر روی کاغذ مربوط رسم نمودیم. نکته حائز اهمیت این است که برای رسم انحنا بایستی خط از طرفی رسم شود که خط کش مماس با پوست بوده است. سپس علائم را پاک کرده و بعد از یک دقیقه استراحت به آزمودنی، از او خواسته شد که دوباره بر روی محل مشخص شده با حالتی که توضیح داده شد قرار بگیرد، و اندازه‌گیری به همان نحو دوباره انجام بگیرد. این عمل در مورد هر آزمودنی سه بار انجام گرفت و میانگین آن‌ها ثبت گردید.

روش‌های تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های حاصل با استفاده از آمار توصیفی پالایش گردید. میانگین، انحراف استاندارد و درصد فراوانی توسط روش‌های آمار توصیفی استخراج شده و توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۴ مورد محاسبه قرار گرفت.

یافته‌ها

جدول ۱. درصد ناهنجاری‌های ناحیه مهره‌های گردن بیماران تالاسمی ماژور

نوع عارضه	فراوانی	درصد
سر به جلو	۴۲	۴۸/۳
کجی گردن	۲۶	۲۹/۶
بدون عارضه	۱۹	۲۱/۸
مجموع	۸۷	۱۰۰

جدول ۲. درصد ناهنجاری مهره‌های پشتی و کمری در بیماران تالاسمی ماژور

نوع عارضه	تعداد عارضه	درصد
کایفوز	۲۱	۲۴/۱۴
لوردوز	۳۴	۳۹/۰۸
اسکولیوز	۲۵	۲۸/۷۳
بدون عارضه	۷	۸/۰۴
مجموع	۷۸	۱۰۰

با توجه به اطلاعات به دست آمده، شایع‌ترین عارضه در مهره‌های گردنی بیماران تالاسمی ماژور انحراف سر به جلو است (۴۸/۳ درصد). در ناحیه ستون مهره‌های پشتی و کمری شایع‌ترین ناهنجاری لوردوز کمری در این بیماران است (۳۹/۰۸ درصد).

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر، شیوع ناهنجاری‌های ستون فقرات بیماران تالاسمی ماژور که از مشکلات فراوانی رنج می‌برند، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که شایع‌ترین ناهنجاری ناحیه مهره‌های گردنی در بیماران تالاسمی ماژور انحراف سر به جلو (۴۸/۳ درصد) است. اگر چه تحقیق مشابه کمی مبنی بر اینکه میزان شیوع کدام ناهنجاری در مهره‌های گردن بیشتر از ناهنجاری دیگر است وجود دارد، اما تحقیقات متعدد بروز ناهنجاری در مهره‌های گردنی در بیماران تالاسمی ماژور تأیید کرده‌اند که در این زمینه کرووویسیس و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی مقایسه‌ای نیمرخ ساجیتال ستون فقرات بیماران تالاسمیک ماژور وجود ناهنجاری کجی گردن در بیماران تالاسمیک ماژور را تأیید کرده‌اند (کورووویسیس و همکاران^۱، ۲۰۰۰). در رابطه با انحراف سر به جلو در بیماران تالاسمیک ماژور هارتکمپ و همکاران (۱۹۹۳)

1 . Korovessis P.

هم نتیجه مشابهی به دست آوردند و انحراف سر به جلو در بیماران تالاسمی ماژور را تأیید کردند که یافته تحقیق حاضر با یافته‌های محققان فوق همخوانی دارد.

در رابطه با ناهنجاری‌های ستون مهره‌های پشتی و کمری، دستاورد تحقیق حاضر نشان داد که شایع‌ترین ناهنجاری مشاهده شده در این ناحیه لوردوز کمری (۳۹/۰۸ درصد) در مقایسه با اسکولیوز و کایفوز پشتی است. در این رابطه هم تحقیقی مبنی بر اینکه کدام عارضه در ناحیه ستون مهره‌های پشتی و کمری بیشترین شیوع را دارد، یافت نشد ولی در این زمینه در این و همکاران (۲۰۰۶) و پاناستاسیوس و همکاران (۲۰۰۰) در تحقیقات خود به طور جداگانه شیوع عارضه لوردوز کمری را در بیماران تالاسمی ماژور تأیید کردند (۱۱۰/۸) در زمینه شیوع کایفوز هارتکمپ همکاران (۱۹۹۳) در بررسی ناهنجاری‌های ستون فقرات بیماران تالاسمیک ماژور که به وسیله دفروکسامین درمان شده بودند، دریافتند ارتفاع ستون فقرات این بیماران کاهش داشته و میزان کایفوز پشتی این بیماران افزایش داشته است (هارتکمپ و همکاران (۱۹۹۳) که از این لحاظ یافته‌های تحقیق حاضر مبنی بر وجود ناهنجاری کایفوز و لوردوز در بیماران تالاسمی ماژور با یافته‌های محققان فوق همخوانی دارد ولی مسأله قابل ذکر آنست که اکثر تحقیقات به بررسی عارضه اسکولیوز در بیماران تالاسمی ماژور متمرکز شده‌اند و بروز اسکولیوز در این بیماران را شایع‌ترین ناهنجاری اعلام کرده‌اند. در این زمینه، راجید و همکاران (۲۰۱۱) در یافته‌های خود اعلام کردند که تغییرات دیسک بین مهره‌ای در این بیماران تالاسمیک ماژور بسیار شایع بوده و به همین دلیل شیوع عارضه اسکولیوز بین بیماران تالاسمی ماژور بسیار دیده می‌شود (۶). پاناستاسیوس و همکاران (۲۰۰۲) در بررسی مجدد افراد تالاسمیک ماژور که در ۱۰ سال گذشته وجود عارضه اسکولیوز در آنها تأیید شده بود، در بررسی مجدد بعد از ۱۰ سال دریافتند که بعد از گذشت ۱۰ سال میزان این عارضه در ۷۹ درصد بیماران در حدود ۵ الی ۱۹ درجه افزایش داشته است وی شایع‌ترین ناهنجاری را در این بیماران اسکولیوز اعلام کرد (۸). اگر چه همه یافته‌ها همانند تحقیق حاضر وجود عارضه اسکولیوز را در بیماران تالاسمی ماژور تأیید کرده‌اند ولی به دلیل آنکه در تحقیق حاضر بیشترین ناهنجاری مشاهده شده عارضه لوردوز است ولی راجید و همکاران (۲۰۰۲) و پاناستاسیوس و همکاران (۲۰۰۲) اسکولیوز را شایع‌ترین ناهنجاری ستون مهره‌های پشتی و کمری می‌دانند؛ لذا یافته تحقیق حاضر با یافته‌های این محققان همخوانی ندارد که در این زمینه به تحقیقات و مطالعات بیشتری نیاز است.

با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر و همچنین نتایج تحقیقات سایر محققان می‌توان که اعلام کرد بروز ناهنجاری‌های ستون فقرات در بیماران تالاسمی ماژور امری جدی است و گاهی اوقات، با شدت کم یا زیاد در این بیماران اتفاق می‌افتد و عدم توجه به موقع به این عارضه جدی می‌تواند سبب عوارض جدی و نگران‌کننده در بیماران تالاسمیک ماژور شود که علاوه بر ماهیت بیماری یکی از دلایل این اختلالات آناتومیک می‌تواند ضعف و به هم خوردن تعادل عضلانی و لیگامنتی باشد؛ چون تحقیقات گوناگون نشان داده‌اند که به هم خوردن خوردن تعادل عضلانی و لیگامنتی در اثر فقر حرکتی باعث ناهنجاری‌های جسمانی می‌شود که این فقر حرکتی می‌تواند سبب اختلال پیشرونده آناتومیک در این افراد شده و در صورت عدم مداخله مناسب آنان را به سمت عوارض جدی‌تر سوق می‌دهد (برد ول و همکاران ۲۰۰۵، میلینه و همکاران ۲۰۰۵، کوپک ۱۹۹۵، کروویسیس و همکاران (۲۰۰۰)). از طرفی، در این بیماران عدم تحرک و تخریب بافت عضلانی از نظر ساختار پروتئینی و بیومکانیکی آنان را مستعد آسیب‌های عضلانی و دفرمیتی در ستون فقرات می‌کند. لذا توصیه می‌شود که با تغییر شیوه زندگی و رو آوردن به فعالیت‌های منظم تمرینات ورزشی و مهیا نمودن شرایط بهتر ارگونومیک در محل کار و زندگی، علاوه بر بهبود شرایط روحی و روانی، شرایط جسمانی خود را نیز بهبود بخشند و از طرف دیگر به درمانگران توصیه

می‌شود که در کارهای درمانی خود برنامه‌های ورزشی را لحاظ کرده و یا حتی الامکان این بیماران را به فعالیت‌های منظم ورزشی تشویق نمایند.

منابع

- Birdwell K, Lawrence G. L.(. 2005) Determine the optimal time dependent sagittal spinal ssthoracic spine to L5- S1.spine.; 35 (2): 275-325.
- Korolessis PG, Koureas G, Papazisis Z.(1997). Corelation between backpack weight and way of carring sagittal and frontal spinal curvature, athletic, activity, and dorsal and low back pain in schoolchilderen and adolescents. J Spinal Disord . 2004. 17 (1): 33-40.
- Miline JS, Lauder IJ.(2005) Age effects in kyphosis and Lordosis in adults. Ann Hum Biol.: 327-337.
- Copeck J.A, Efdiale J.M, Abrahamowicz M, Abenhaim L, Wool-Dauphinee's Hamping, D.L, Williams J.A.(1995) The Quebec, back pain disability scale measurement properties. Spain. 1995; 20(3): 341-352.
- Garoflid N, Fragnière B, Dutoit M.(2000) Round back in children and adolescents. Rev Med Suisse Romande. 2000 Oct;120(10):815-20.
- Rachid Haidar,Khaled M.Musallam.Ali T,Taher(2011). Bone disease and skeletal complications in patients with β thalassemia majorBone.:48(3)425-432
- Hartkamp MJ, Babyn PS, Olivieri F. (1993) .Spinal deformities in deferoxamine-treated homozygous beta-thalassemia major patients. Pediatr radiol.;23(7):525-8.
- Papanastasiou, Dimitris A. MD; Ellina, Aikaterini; Baikousis, Andreas; Pastromas, Basilis; Iliopoulos, Panos; Korolessis, Panagiotis.(2002). Natural History of Untreated Scoliosis in beta-Thalassemia. Spine. ..27(11):1186-90.
- James WY, Tom RG, Scott H, Vera JS, James RC.(1996). Lumbar lordosis and pelvic inclination of asymptomatic adults. Physical Therapy.1996. 8:(3)782-7
- 10-Youdas JW, Garrett TR, Harmsen S.(1996).Lombar lordosis and pelvis inclination of asymptomatic adults. Phys Ther; 76: 1066-1081.
- Design,M.A.Hall-craggs.c-p.Ho,j.Eliahoo and J.B.Porter. (2006). Degenerative disc disease as a cause of back pain in the thalassaemic population: a case-control study using MRI and plain radiographs:35(2) 95-102
- Korolessis P,Ziambaras T,Sdougos G.Baikousis A,Papanastasiopus DA. (2000) Correlative analysis of the sagittal profile of the spine in patients with beta-thalassemia and in healthy persons. J Spinal Disorder.;13(2):113-7.

به این مقاله این گونه استناد کنید:

بلوچی، رامین، حیدری مقدم، رشید، قدیمی ایلخانلار، حسن (۱۳۹۲). «بررسی شیوع ناهنجاری‌های وضعیتی ستون فقرات در بیماران تالاسمی ماژور» پژوهش‌های مدیریت ورزشی و علوم حرکتی، ۳ (۵)، ۱۱۵-۱۰۹.