

ارزیابی وضعیت کوآنزیم کیوتن و عوامل دموگرافیک در کودکان مبتلا به سیستیک فایبروزیس بستری در بیمارستان مسیح دانشوری سال ۱۳۹۵

محمدعلی حجتی کرمانی^۱، مریم حسن‌زاد^{۲*}، منصور رضایی^۱، صابره تشیعی نژاد^۲،
حسن مظفری خسروی^{۳*}، علی اکبر ولایتی^۲

- (۱) مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی سل و بیماری‌های ریوی بیمارستان دکتر مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران
- (۲) مرکز تحقیقات بیماری‌های تنفسی اطفال، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی سل و بیماری‌های ریوی بیمارستان دکتر مسیح دانشوری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی، تهران، ایران
- (۳) دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

چکیده:

بیماری سیستیک فایبروزیس یک اختلال ژنتیکی اتوزومال مغلوب است که می‌تواند بسیاری از ارگان‌ها از جمله ریه‌ها و دستگاه گوارش را تحت تاثیر قرار دهد. از دیگر عوارض این بیماری اختلال در عملکرد غدد اندوکرین و ایجاد دیابت، نارسایی پانکراس و سوء تغذیه ناشی از کمبود ویتامین‌های محلول در چربی است که منجر به کاهش ویتامین‌ها به خصوص نوع محلول در چربی می‌گردد. کوآنزیم Q10 همچنین یک جزء کلیدی در زنجیره تنفسی میتوکندری می‌باشد که مسئول تولید و سنتز آدنوزین تری‌فسفات می‌باشد. این نقش باعث می‌گردد که کمبود آن باعث کاهش انرژی لازم برای فعالیت سلول‌ها و اندام‌ها گردد. از عوارض کمبود می‌توان به آسیب کبدی، درد عضلات، کاهش حافظه، افزایش ریسک ابتلا به آریتمی قلبی و سرطان اشاره کرد. در این مطالعه که بر روی ۴۰ بیمار مبتلا به سیستیک فایبروزیس بستری در بخش کودکان بیمارستان دکتر مسیح دانشوری انجام شده است ارتباط بین کوآنزیم کیوتن با شاخص‌های دموگرافیک و آنتروپومتری مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از آزمون پیرسون مشخص گردید که شاخص‌های آنتروپومتری مانند وزن ($P \text{ value} = 0/02$ ، $r = -0/422$)، سن ($P \text{ value} = 0/16$ ، $r = -0/422$)، قد هنگام تولد ($P \text{ value} = 0/113$ ، $r = -0/286$) و قد هنگام تولد ($P \text{ value} = 0/37$ ، $r = -0/37$) رابطه معنی‌دار و منفی با کوآنزیم کیوتن دارند و به بیان دیگر با افزایش هر کدام از شاخص‌های بالا میزان کیوتن کاهش پیدا می‌کند. ولی با شاخص‌های دیگر مانند دور بازو و تعداد افراد خانواده رابطه‌ای دیده نشده است. از طرف دیگر میانگین کوآنزیم کیوتن در گروه زنان بطور معنی‌داری بالاتر از گروه مردان بود ($P \text{ value} = 0/04$). همچنین بین گروه‌های سنی زیر ۸ سال و ۹ تا ۱۶ سال تفاوت معنی‌داری دیده شد ($P \text{ value} = 0/041$). از طرفی در گروه‌های تحصیلاتی، بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری دیده شد و این تفاوت بین پیش دبستانی و دبستان با گروه دانشگاهی بود ($P \text{ value} < 0/001$).

کلمات کلیدی: سیستیک فایبروزیس، کوآنزیم کیوتن، استرس اکسیداتیو، عوامل دموگرافیک

* نویسندگان مسئول (امتیاز و ارزش این مقاله برای هر دو نویسنده مسئول یکسان می‌باشد):

دکتر مریم حسن‌زاد، مرکز تحقیقات بیماری‌های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، بیمارستان دکتر مسیح دانشوری، دارآباد،

نیاوران، تهران، ایران، پست الکترونیک: mar-hassanzad@yahoo.com

دکتر حسن مظفری خسروی، دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران، پست الکترونیک:

mozzaffari.kh@gmail.com

مقدمه:

بیماری سیستیک فایبروسیس^۱ یک اختلال ژنتیکی اتوزومال مغلوب ارثی است که می‌تواند بسیاری از ارگان‌ها از جمله ریه‌ها و دستگاه گوارش را تحت تاثیر قرار دهد. در بیماران مبتلا به این بیماری، کانال‌های کلر موجود در غشای بسیاری از ارگان‌ها، عملکرد صحیحی ندارند [۱].

پروتئین CFTR^۲ یک زنجیره پلی پپتیدی منفرد است که دارای ۱۴۸۰ اسید آمینه می‌باشد که به صورت AMP حلقوی^۳ تنظیم کننده کانال کلر و هم بصورت تنظیم کننده سایر کانال‌های یونی است. فراوان‌ترین تغییر ژنی در پروتئین CFTR منجر به فقدان فنیل‌آلانین در جایگاه ۵۰۸ می‌شود [۲].

از دیگر عوارض این بیماری اختلال در عملکرد غدد اندوکرین و ایجاد دیابت، نارسایی پانکراس، سوء تغذیه ناشی از کمبود ویتامین‌های محلول در چربی و انسداد پیشرفته ریوی به دلیل افزایش ویسکوزیته ترشحات پانکراس و انسداد مجاری پانکراس است که در نهایت منجر به فیبروز پانکراس مترشحه خارجی در این بیماران می‌گردد. این اختلالات باعث انسداد صفرآ گردیده و در نهایت باعث افزایش دفع مدفوع چرب شده که منجر به کاهش ویتامین‌ها به خصوص نوع محلول در چربی می‌گردد [۳]. کاهش جذب و یا سوء جذب در این بیماران باعث مشکلات پیچیده‌ای از قبیل کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و در نتیجه افزایش استرس اکسیداتیو درون بافت بخصوص ریه‌ها می‌گردد. از جمله مکانیسم‌های دفاعی که در این بیماران تضعیف می‌گردد، مکانیسم سیستم گلوکوتائون پروکسیداز، وابسته به سلنیوم، کاهش بتا کاروتن و ویتامین E در سلول قرمز خون است. در نتیجه توجه و تامین مواد محلول در چربی و آنتی‌اکسیدان‌ها در این بیماران ضروری به نظر می‌رسد [۴]. کوآنزیم Q10 یک جزء کلیدی در زنجیره تنفسی میتوکندری می‌باشد و مسئول تولید و سنتز آدنوزین تری‌فسفات است [۵]. این ماده برای زندگی و سلامت هر سلول ضروری است و بیشترین غلظت آن در قلب، کبد،

کلیه و پانکراس است. کمترین غلظت آن در ریه‌ها می‌باشد [۶]. میتوکندری با داشتن بیشترین درصد (۴۰ تا ۵۰ درصد) کوآنزیم کیوتن و همچنین کوفاکتور تنفس هوازی و متابولیسم هوازی سلول، در متابولیسم اکسیداتیو و تنفس سلولی نقش دارد. کوآنزیم کیوتن در غشاء سلول و در اندامک‌های سلول چربی دوست و در تعادل بین اکسیدان و آنتی‌اکسیدان وجود و نقش دارد. انسان می‌تواند کیوتن را در داخل بدن سنتز کند یا از طریق رژیم غذایی دریافت نماید. علاوه بر نقش آنتی‌اکسیدانی، به عنوان حامل الکترون ضروری عمل می‌کند و در سنتز ATP در میتوکندری همه سلول‌های بدن نقش دارد [۷]. این نقش باعث می‌شود که کمبود آن باعث کاهش انرژی لازم برای فعالیت سلول‌ها و اندام‌ها گردد. از عوارض کمبود آن می‌توان به آسیب کبدی، درد عضلات، کاهش حافظه، افزایش ریسک ابتلا به آریتمی قلبی و سرطان اشاره کرد [۸]. همچنین نشان داده شده است که در بیماری سیستیک فایبروزیس تغییر در متابولیسم سلولی بصورت بالقوه به دلیل عدم عملکرد میتوکندری در تولید انرژی می‌باشد. در مطالعاتی نشان داده شده است که در بیماری سیستیک فایبروزیس، جذب ناقص چربی‌ها به علت عدم کفایت پانکراس و عدم جذب اسیدهای چرب ضروری خطر اکسیداسیون بافت‌ها و اندام‌ها را به شدت افزایش می‌دهد و نیاز به عوامل آنتی‌اکسیدانی به شدت افزایش می‌یابد. از این رو نیاز به مکمل یاری کوآنزیم کیوتن، با توجه به اینکه یک آنتی‌اکسیدان می‌باشد، باید مورد توجه قرار گیرد [۹]. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۶ جوهان و همکاران در بیمارستان ویل هلمینا هلند بر روی ۳۰ کودک مبتلا به سیستیک فایبروزیس انجام دادند میزان سطح سرمی کوآنزیم کیوتن در آن‌ها با گروه شاهد مورد بررسی قرار گرفت که نتیجه آن کاهش قابل ملاحظه کیوتن در مقایسه با گروه شاهد بود. با این حال وضعیت اکسیداسیون کوآنزیم کیوتن با گروه شاهد تفاوت قابل ملاحظه‌ای نداشت [۷]. مطالعه‌ای در سال ۲۰۰۸ در مرکز کودکان دانشگاه کلرادو بر روی ۳۸۱ کودک مبتلا به سیستیک فایبروزیس انجام شد که میزان سطح سرمی کوآنزیم کیوتن در آن‌ها با روش کروموتوگرافی مایع انجام گردید و مشخص شد که ۱۸۸ نفر از آنها دچار درجاتی از

¹ Cystic Fibrosis

² Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator

³ Cyclic Adenosine Monophosphate

کمبود هستند [۸]. در مطالعه‌ای دیگر که بر روی ۳۹ کودک مبتلا به سیستیک فیبروزیس در بیمارستان مسیح دانشوری تهران صورت گرفت، سطح سرمی ویتامین‌های محلول در چربی و همچنین مواد معدنی مانند روی، سلنیوم و مس ارزیابی شد و سطح پایین سرمی ویتامین E و سلنیوم مورد تایید قرار گرفت و نتیجه‌گیری شد که به علت مشکلات گوارشی ناشی از بیماری و همچنین افزایش استرس اکسیداتیو این مواد در این بیماران کمتر یافت می‌شود. همچنین نشان داده شده است که شرایط دموگرافیک بر شاخص‌های تن‌سنجی تاثیر گذارند. مطالعه‌ای نشان داده است که دو متغیر جنسیت و محل سکونت بر احتمال به دنیا آمدن نوزادان با قد و وزن و BMI پایین تاثیرگذار هستند [۱۰]. از آنجایی که در این بیماران التهاب نقش مهمی در درمان ایفا می‌کند و از طرف دیگر کوآنزیم کیوتن به عنوان یک آنتی‌اکسیدان در کاهش التهاب و در ایجاد انرژی در سلول‌ها نقش دارد و همچنین در این بیماران احتمال کاهش آن به علت وجود مدفوع چرب افزایش می‌یابد و در مطالعات گذشته کمبود کیوتن در این بیماران ضد و نقیض بوده است این مطالعه طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها:

این مطالعه به روش مقطعی در فاصله زمانی بین دی ماه ۱۳۹۴ تا شهریور ۱۳۹۵ طی ۸ ماه انجام پذیرفت که در آن بیماران مبتلا به فیبروز کیستیک بستری در بیمارستان دکتر مسیح دانشوری تهران در بازه زمانی انجام طرح مورد مطالعه قرار گرفتند. تعداد حجم نمونه بر اساس تعداد افراد مراجعه کننده محاسبه شده است. ابتدا از بیماران بالغ و یا والدین آنها رضایت‌نامه شرکت در طرح گرفته شد و سپس پرسشنامه‌ای شامل مشخصات دموگرافیک و مشخصات آنتروپومتری تکمیل گردید. سپس قد افراد با قدسنج Seca بدون کفش با دقت ۰/۵ سانتی‌متر و وزن با ترازوی Seca با حداقل لباس و بدون کفش با دقت ۱۰۰ گرم اندازه‌گیری شد. برای دور بازو ابتدا لازم است دست در حالت آویزان و بدون انقباض قرار گیرد و سپس باید استخوان خار کتف را مشخص نموده و میانه وسط این استخوان تا آرنج را اندازه‌گیری کرد. با متر استاندارد و غیر کشی، اندازه دور بازو گرفته شد.

سپس بر اساس جداول استاندارد Z آن مشخص گردید. تعیین میزان کیوتن سرم با استفاده از کیت تعیین کیوتن الیزا از کمپانی ZellbioGmbH آلمان انجام شد. از کودکان مورد مطالعه در ابتدای مطالعه یک مرحله خون گیری (لخته) به میزان ۳ سی‌سی از آنژیوکت بیمار توسط کارشناس پرستاری بخش در حضور والدین کودک صورت گرفت. نمونه‌های خون به لوله‌های خون‌گیری منتقل گردید و سپس به آزمایشگاه مرکزی پژوهشکده سل و بیماری‌های ریوی، بیمارستان دکتر مسیح دانشوری انتقال داده شد. سپس سرم از لخته‌ها جدا شد و در ۷۰- درجه نگهداری گردید. بطور تقریب یک ساعت قبل از انجام آزمایشات نمونه‌ها در دمای اتاق ذوب شده و به مدت ۲ دقیقه میکس گردیدند. بر اساس دستورالعمل کیت ابتدا نمونه استاندارد موجود در کیت ۶ بار رقیق شد تا به حد استاندارد برای آزمایش برسد. آنگاه نمودار استاندارد مطابق کاتالوگ محصول بدست آمد.

متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه، مطابق نتایج آزمون شاپیرو غیر نرمال بود. لذا تعداد ۸ نفر از افراد مورد آزمایش که باعث ایجاد غیر نرمال بودن جامعه مورد مطالعه می‌شدند از مطالعه حذف گردیدند و مطالعه با آزمون‌های نرمال انجام گردید.

برای مقایسه میانگین کیوتن بر حسب عوامل خانوادگی (تحصیلات پدر و مادر، شغل پدر و مادر، تعداد فرزندان خانواده، چندمین فرزند، نوع تولد فرزند، نسبت فامیلی پدر و مادر) در بیماران مبتلا به CF از آزمون آنالیز واریانس ANOVA استفاده گردید.

برای تعیین ضریب همبستگی بین کیوتن و پارامترهای رشد، در گروه مورد مطالعه نیز از ضریب همبستگی پیرسون و در صورت برقرار نبودن شرایط این آزمون از معادل ناپارامتری آن ضریب همبستگی اسپرمن استفاده گردید.

نتایج:

در مطالعه صورت گرفته ۵۹/۴٪ (۱۹ نفر) شرکت کنندگان را مرد و ۴۰/۶٪ (۱۳ نفر) را زنان تشکیل دادند. میانگین سنی آنها ۱۷/۹ سال و کم‌سن‌ترین شرکت کننده ۶ ساله و بیشترین ۲۵ ساله بودند.

میانگین Q10 در گروه زنان بطور معناداری از گروه مردان بیشتر بود. همچنین با استفاده از آزمون

از طرف دیگر میانگین کوآنزیم کیوتن در گروه زنان به صورت معنی‌داری بالاتر از گروه مردان بود ($P=0/04$). همچنین در گروه‌های سنی تفاوت معنی‌داری دیده شد که این تفاوت بین گروه‌های زیر ۸ سال و گروه ۹ تا ۱۶ سال وجود داشت ($P=0/041$). از طرفی در گروه‌های تحصیلاتی نیز تفاوت معنی‌داری دیده شد و این تفاوت بین "پیش‌دبستانی و دبستان" با گروه "دانشگاهی" بود ($P=0/05$).

بحث:

در این مطالعه مشخص شد که میزان کیوتن با شاخص‌هایی مانند وزن ($P=0/047$)، قد ($P=0/005$)، و قد هنگام تولد ($P=0/004$) رابطه معنی‌داری دارد. به این صورت که هرچه میزان شاخص‌های آنتروپومتری بالاتر باشد، میزان کیوتن افراد مورد مطالعه نیز بالاتر می‌رود. در مطالعاتی که اندازه‌گیری کیوتن را با شاخص‌های آنتروپومتری انجام داده‌اند نیز نتایج متفاوتی دیده شده است. در مطالعه خوزه دل پوزه که در سال ۲۰۱۴ بر روی افراد سالمند انجام شده است، میزان کیوتن افراد را با نمایه توده بدنی بررسی کرده‌اند و رابطه منفی بین نمایه توده بدنی و میزان کیوتن سرم در افراد هر دو گروه زن و مرد تحت آزمایش پیدا نموده‌اند ($r=-0/515$ ، $P=0/017$) [۶].

نتایج حاصله همچنین نشان دهنده تفاوت معنی‌داری بین کوآنزیم کیوتن در دو گروه جنسی بود. مطالعه دیگری که در رابطه با وضعیت رشد کودکان سیستمیک فایبروزیس انجام شده است نشان می‌دهد تفاوتی بین قد کودکان ۱۵ سال به بالا با افراد نرمال وجود ندارد. در حالی که این تفاوت در کودکان زیر ۵ سال، در هر دو گروه جنسی دیده شده است. در طی ۴ سال تفاوت بین شاخص‌های قد و وزن تایید می‌شود اما در کودکان ۳ تا ۶ سال مبتلا به سیستمیک فایبروزیس توده بدنی آنها در محدوده نرمال نمودار جمعیت مرجع انتخاب شده آمریکا می‌باشد [۱۱]. اما مطالعاتی نیز تایید کرده‌اند که بین کودکان دختر مبتلا به سیستمیک فایبروزیس شاخص‌های قد و وزن کمتری به نسبت پسران دیده شده است ولی $IBW\%$ در دو گروه تفاوتی ندارد. همچنین اندازه دور محیطی بازو دختران و پسران یکسان بوده و تفاوت

$ANOVA^1$ (تحلیل واریانس)، ملاحظه شد که $P=0/04$ بود. بنابراین میانگین $Q10$ در سطح معنی‌داری $0/05$ در گروه‌های مختلف سنی دارای اختلاف معنی‌دار بود. همچنین با توجه به آماره آزمون پست هاک^۲ ملاحظه شد که در گروه زیر ۸ سال و ۹ تا ۱۶ سال میانگین $Q10$ دارای اختلاف معنی‌دار بوده و به عبارت دیگر گروه زیر ۸ سال بطور متوسط $Q10$ بالاتری نسبت به گروه ۹ تا ۱۶ سال داشت. از طرف دیگر با استفاده از آزمون $ANOVA$ (تحلیل واریانس)، ملاحظه شد که میانگین $Q10$ در گروه‌های مختلف تحصیلی در سطح معنی‌داری $0/05$ دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P=0/029$). همچنین با توجه به آماره آزمون پست هاک ملاحظه شد که میانگین $Q10$ بین گروه‌های "پیش‌دبستانی و دبستان" با "دانشگاهی" اختلاف معنی‌دار دارد. به عبارت دیگر افراد با سطح تحصیلات پیش‌دبستانی و دبستان بطور متوسط $Q10$ بالاتری نسبت به افراد با سطح تحصیلات دانشگاهی داشتند.

همچنین آزمون $ANOVA$ (تحلیل واریانس) نشان داد که میانگین $Q10$ در سطح معنی‌داری $0/05$ در رده‌های مختلف قد هنگام تولد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($P=0/021$). در این زمینه با توجه به آماره آزمون پست هاک ملاحظه شد که در گروه قد هنگام تولد زیر ۴۹ سانتیمتر و بالای $52/76$ سانتیمتر میانگین $Q10$ دارای اختلاف معنی‌دار بوده و به عبارت دیگر بیماران با قد هنگام تولد زیر ۴۹ سانتیمتر بطور متوسط $Q10$ بالاتری نسبت به بیماران با قد بالای $52/76$ سانتیمتر داشتند. با استفاده از آزمون پیرسون مشخص گردید که شاخص‌های آنتروپومتری مانند وزن ($r=-0/408$)، سن ($P=0/02$)، سن ($r=-0/422$)، قد ($P=0/016$)، قد ($r=-0/520$)، وزن هنگام تولد ($P=0/002$)، وزن هنگام تولد ($r=-0/286$)، $r=-0/113$ ($P=0/002$) و قد هنگام تولد ($r=-0/37$)، $P=0/037$)، رابطه معنی‌دار و منفی با کوآنزیم کیوتن دارند و به بیان دیگر با افزایش هر کدام از شاخص‌های بالا میزان کیوتن کاهش پیدا می‌کند ولی در شاخص‌های دیگر مانند دور بازو و تعداد افراد خانواده رابطه‌ای دیده نشد.

¹ Analysis of Variance (ANOVA)

² Post-hoc test

³ Ideal Body Weight Percent (IBW%)

بطور متوسط نسبت به گروه ۹ تا ۱۶ سال بالاتر بوده است که می‌تواند علت آن را رژیم غذایی این گروه و یا به علت وجود ذخایر کودکی برای تولید کوانزیم کیوتن دانست. همچنین شاید بتوان علت را افزایش سن و عدم مصرف کوانزیم کیوتن و یا از دست دادن قدرت بدن برای تولید کوانزیم کیوتن در نظر گرفت. از سوی دیگر به علت میزان بالای کوانزیم کیوتن در کودکان پیش دبستانی و دانش‌آموزان ابتدایی نسبت به افراد با سطح تحصیلات دانشگاهی این گروه، این نظریه تایید شده است. به عبارت دیگر افراد با سطح تحصیلات پیش دبستانی و دبستان بطور متوسط کوانزیم کیوتن بالاتری داشتند. از طرف دیگر ملاحظه شد که در گروه افرادی که قد هنگام تولد آنها زیر ۴۹ سانتیمتر است، بطور متوسط کوانزیم کیوتن بالاتری نسبت به بیماران با قد بالای ۵۲/۷۶ سانتیمتر داشتند. در مطالعه آینده با مکمل کوانزیم کیوتن در طول زمان، می‌توان تعیین کرد که آیا کوانزیم کیوتن تاثیر قطعی بر پارامترهای آنتروپومتری و دوره بیماری دارد و یا خیر.

منابع:

- 1) O'Sullivan BP, Freedman SD. Cystic fibrosis. *Lancet*. 2009;373(9678):1891-1904.
- 2) Cecil RL, Goldman L, Bennett JC. Cecil textbook of medicine, 21st ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2000.
- 3) Papas KA, Sontag MK, Pardee C, et al. A pilot study on the safety and efficacy of a novel antioxidant rich formulation in patients with cystic fibrosis. *Journa of Cystic Fibrosis*. 2008;7(1):60-67.
- 4) Papas A, Papas K, Hopkins W, Clark W. YASOO Health Inc. assignee. Coenzyme Q10 treatment for cystic fibrosis. United States Patent US20050074444A1. 2004 September 20.
- 5) Lee BJ, Tseng YF, Yen CH, Lin PT. Effects of coenzyme Q1 supplementation (300 mg/day) on antioxidation and anti-inflammation in coronary artery disease patients during statins therapy: a randomized, placebo-controlled trial. *Nutrition Journal*. 2013;12(1):142.
- 6) Laguna TA, Sontag MK, Osberg I, et al. Decreased total serum coenzyme-Q10 concentrations: a longitudinal study in children with cystic fibrosis. *The Journal of Pediatrics*. 2008;153(3):402-407.
- 7) Del Pozo-Cruz J, Rodríguez-Bies E, Navas-Enamorado I, et al. Relationship between functional capacity and body mass index with

معنی‌داری دیده نمی‌شود. از سویی تاکید می‌شود که بین دختران و پسران سیستیک فایبروزیس و گروه مرجع^۱ MUAC و درصد چربی تفاوت چشمگیری وجود دارد. مطالعه استرتر نیز تفاوت بین گروه مبتلا و غیر مبتلا را در شاخص‌های رشد و تن‌سنجی بیان می‌کند و تاکید می‌نماید که بین چربی توده بدنی تفاوت دیده شده است ولی در آنتروپومتری تفاوتی دیده نشده است و احتمال می‌دهد تفاوت داده‌ها و نتایج به علت تفاوت در نوع اندازه‌گیری آنتروپومتری است [۱۲]. از طرف دیگر مطالعه‌ای تایید می‌کند که در بین کودکان ۵ تا ۸ ساله کاهش وزن، قد و نمایه توده بدنی دیده می‌شود، اگرچه اختلاف با گروه نرمال معنی‌دار نبوده است. این در حالی است که در کودکان ۹ تا ۱۲ ساله کاهش دیده نشده است و مانند افراد نرمال بوده‌اند. اما در گروه سنی ۱۳ تا ۱۶ سال به شدت کاهش محسوس نشان داده شده است که با نظرات بالا متفاوت می‌باشد. نکته جالب ارائه شده این است که در کودکان ۹ تا ۱۲ سال انرژی حاصل از دریافت چربی و انرژی پایه رابطه منفی با نمایه توده بدنی از خود نشان داده است، ولی در کودکان ۱۳ تا ۱۶ ساله این رابطه مستقیم می‌باشد [۹]. در یک مطالعه نشان داده شده است که نمایه توده بدنی در زنان کمتر از مردان می‌باشد و افزایش سن با نمایه توده بدنی رابطه مستقیم دارد همچنین کاهش وضعیت تغذیه‌ای بین دو گروه دیده می‌شود [۱۰]. در مادران باردار نیز مطالعات تاکید می‌کنند که در سه ماه دوم و سوم به علت افزایش وزن، کیوتن افزایش می‌یابد و ارتباط مستقیمی بین کیوتن و وزن هنگام تولد مشاهده می‌شود [۱۳]. همچنین برخی مطالعات تاکید می‌کنند که با افزایش سن کوانزیم کیوتن کاهش پیدا می‌کند و در افراد جوان بالاتر از افراد بزرگسال می‌باشد که مشابه نتایج مطالعه ما است و می‌توان علت آن را میزان درصد عضلات بیشتر جوانان به نسبت میانسالان عنوان نمود [۱۴].

نتیجه گیری:

با توجه به نتایج، میانگین کوانزیم کیوتن در زنان بیشتر از مردان است که این یافته نظریه‌ای را که کوانزیم کیوتن با نسبت جرم عضله افزایش می‌یابد، رد می‌کند. همچنین میانگین کوانزیم کیوتن در گروه زیر ۸ سال

¹ Mid-Upper Arm Circumference

- plasma coenzyme Q 10 and oxidative damage in community-dwelling elderly-people. *Experimental Gerontology*. 2014;52:46-54.
- 8) Oudshoorn JH, Lecluse AL, van den Berg R, et al. Decreased coenzyme Q10 concentration in plasma of children with cystic fibrosis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2006;43(5):646-650.
 - 9) White H, Wolfe SP, Foy J, et al. Nutritional intake and status in children with cystic fibrosis: does age matter? *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2007;44(1):116-123.
 - 10) Park E. Birth weight was negatively correlated with plasma ghrelin, insulin resistance, and coenzyme Q10 levels in overweight children. *Nutrition Research and Practice*. 2010;4(4):311-316.
 - 11) Milla CE. Association of nutritional status and pulmonary function in children with cystic fibrosis. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*. 2004;10(6):505-509.
 - 12) Stapleton D, Kerr D, Gurrin L, Sherriff J, Sly P. Height and weight fail to detect early signs of malnutrition in children with cystic fibrosis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2001;33(3):319-325.
 - 13) Haruna M, Matsuzaki M, Ota E, et al. Positive correlation between maternal serum coenzyme Q10 levels and infant birth weight. *Biofactors*. 2010;36(4):312-318.
 - 14) Crane FL. Biochemical functions of coenzyme Q10. *Journal of the American College of Nutrition*. 2001;20(6):591-598.

Association of Coenzyme Q10 Status and Its Relationship with Respiratory Function and Demographic and Anthropometric Indices in Cystic Fibrosis

Mohammad Ali Hojjati Kermani¹, Maryam Hassanzad^{2*}, Mansour Rezaie¹, Sabereh Tashayoie-Nejad², Hassan Mozaffari Khosravi^{3*}, Ali Akbar Velayati²

- 1) Chronic Respiratory Diseases Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Masih Daneshvari Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 2) Pediatric Respiratory Diseases Research Center, National Research Institute of Tuberculosis and Lung Diseases (NRITLD), Masih Daneshvari Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 3) Department of Nutrition School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Abstract:

Cystic fibrosis is an autosomal recessive genetic disease that can affect many organs, including the lungs and gastrointestinal tract. Other side effects of this disease are impaired endocrine function and the development of diabetes, pancreatic insufficiency and malnutrition due to a deficiency of fat-soluble vitamins, leading to a decrease in vitamins, especially fat-soluble ones. Coenzyme Q10 is also a key component of the mitochondrial respiratory chain responsible for the production and synthesis of adenosine triphosphate. Because of this role, its deficiency reduces the energy required for the activity of cells and organs. Complications of the deficiency include liver damage, muscle pain, memory loss, increased risk of cardiac arrhythmia and cancer. In this study on 40 patients with cystic fibrosis admitted in pediatric ward of Dr. Masih Daneshvari Hospital, the relationship between Coenzyme Q10 with demographic and anthropometric indices was investigated. Pearson test showed that anthropometric indices like weight ($r=-0.408$, P value=0.02), age ($r=-0.422$, P-value=0.016), height ($r=-0.520$, P-value=0.002), birth weight ($r=-0.286$, P-value=0.0113) and birth height ($r=-0.37$, P-value=0.037) had significant and negative relation with the Coenzyme Q10. In the other words, with increasing of each of the above indices, the amount of Coenzyme Q10 decreased. But there was no relationship with other parameters such as arm circumference and number of family members. On the other hand, the mean Coenzyme Q10 was significantly higher in women than in men (P value=0.04). There was also a significant difference between the age groups <8 years and 9-16 years (P value=0.041). On the other hand, a significant difference between the educational groups was found. This difference was between university degree group with preschool/primary school degree groups (P- value<0.001).

Keywords: Cystic fibrosis, Coenzyme Q10, Oxidative stress, demographic factors

* Corresponding Authors (these authors contributed equally to the manuscript):

Maryam Hassanzad, MD. Pediatric Respiratory Diseases Research Center, Daar-Abad, Niavaran, Tehran, Iran. Email: mar-hassanzad@yahoo.com.

Hassan Mozaffari Khosravi, Department of nutrition school of public health shahid sadoughi university of medical sciences,yazd ,iran, Email: mozzaffari.kh@gmail.com