

**Bone turnover is suppressed in insulin resistance, independent of adiposity: *J Clin Endocrinol Metab*, April 2017, 102(4):1112–1121**

1- در قالب یک مشاهده ای مجموعه ای از شاخص های BMD و BMT در چهار گروه از افراد لاغر (تعداد 18)، اضافه وزن/چاق دارای حساسیت به انسولین (Insulin sensitive-تعداد 15)، اضافه وزن/چاق با مقاومت به انسولین (Insulin resistance-تعداد 19) و اضافه وزن/چاق دیابتی (تعداد 17) مورد مقایسه قرار گرفت.

**توضیح مطالب آماری بخش مواد و روش ها و یافته های مبتنی بر آن در بخش یافته**

1- متغیرهای عددی که توزیع نرمال نداشتند از طریق تبدیل ریاضی لگاریتم نرمال سازی شدند و با میانگین و انحراف معیار گزارش گردیدند و متغیرهای عددی در نمودارها با میانگین و خطای معیار (SEM) گزارش گردیدند.

2- میانگین متغیرهای عددی بین چهار گروه مورد بررسی با استفاده از آنالیز واریانس (ANOVA) مقایسه گردید (میانگین متغیرهای عددی که توزیع نرمال دارند بین بیش از دو گروه مستقل با آنالیز واریانس مقایسه می گردد) و برای مشخص شدن اینکه کدامیک از گروه ها با بقیه تفاوت دارد از نظر متغیرهای یاد شده از آزمون تعقیبی توکی (Post hoc Tukey test) استفاده شده است. در جدول یک ملاحظه می شود متغیرهای عددی ستون اول (غیر از جنسیت) بین چهار گروه با آنالیز واریانس مقایسه شده است و ملاحظه می شود همه متغیرها غیر از سن بین چهار گروه تفاوت معنی دار دارند. در زیر جدول مقایسه دو به دو گروه ها مبتنی بر آزمون توکی منعکس گردیده است برای مثال وزن که بین چهار گروه تفاوت معنی داری داشته است منشاء این تفاوت، تفاوت بین گروه لاغر با گروه مقاوم به انسولین و همچنین با گروه دیابتی بوده است (با علامت a مشخص شده است) و همچنین تفاوت گروه دیابتی با چاق حساس به انسولین بوده است (با علامت b نشان داده شده است). در نمودار 2 نیز بر اساس همین روش آنالیز واریانس تفاوت میانگین شاخص های whole body BMD، T-score و Z-score این شاخص بین چهار گروه مقایسه شده است که در مورد شاخص کلی BMD تفاوت معنی دار بین چهار گروه وجود دارد که منشاء آن تفاوت گروه های مقاوم به انسولین با حساس به انسولین و مقاوم به انسولین با لاغر بوده است (خطوط بالای ستون ها گروه های متفاوت از هم را مشخص می کند). مقدار BMD T-score نیز تفاوت معنی داری بین چهار گروه داشت که منشاء آن تفاوت سه گروه مقاوم به انسولین با گروه حساس به انسولین و باگروه لاغر و نیز حساس به انسولین با لاغر بوده است، اما وقتی از Z-Score BMD که در آن اثر سن و وزن لحاظ گردیده است تفاوت بین چهار گروه دیگر معنی دار باقی نمی ماند. از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شد برای مقایسه میانگین شاخص های OC، CTx و P1NP در چهار گروه در شروع مطالعه (baseline). میانگین هر سه شاخص در شروع بین گروه های لاغر و حساس به انسولین معنی دار نبود اما تفاوت بین گروه های لاغر و مقاوم به انسولین، و مقاوم به انسولین و حساس به انسولین از نظر شاخص های OC و CTx به لحاظ آماری معنی دار بوده است. اما همین شاخص ها با در نظر گرفتن اثر stimulation insulin از آنالیز واریانس دو طرفه بین سه گروه مقایسه گردید. همانگونه که در نمودار 3 (a) آمده است کاهشی که در شاخص OC در گروه لاغر اتفاق افتاده 9 درصد در حالیکه در گروه حساس به انسولین

کاهش 5 درصد بوده که این تفاوت با  $P=0.048$  معنی دار است. اما دو گروه مقاومت به انسولین و دیابتی تغییرات معنی داری را نسبت به قبل از stimulation insulin در شاخص های OC و CTx در مقایسه با هم نشان ندادند. اما متغیر P1NP در هیچکدام از گروه ها تغییر معنی داری اتفاق نیافتاد و این تغییرات بین گروه ها هم معنی دار نبود.

3- از ضریب همبستگی پیرسن برای بررسی ارتباط دو به دوی شاخص های مورد بررسی استفاده شده است (این ضریب مقدار بین منهای یک تا یک اختیار می کند و هر چه مقدار آن صرف نظر از علامت به یک نزدیک باشد رابطه قوی تر و علامت مثبت به معنی هم جهت بودن تغییرات آنها و منفی بودن علامت آن به معنی معکوس و مخالف هم بودن تغییرات آنها است) برای مثال رابطه بین BMD و FFM مثبت با ضریب همبستگی  $r=0.72$  و معنی دار است (پاراگراف سوم یافته ها - صفحه 1114). در پاراگراف آخر این صفحه نیز رابطه بین شاخص های OC، CTx و P1NP با انسولین ناشتا و گلوکوز معکوس (ضریب منفی است) و معنی دار بوده است. این سه شاخص با GIR/FFM هم رابطه معکوس و معنی داری داشتند (نمودارهای 4 تا c). همچنین رابطه همه شاخص های BMT با Visceral fat area منفی و معنی دار بوده است (نمودارهای 4 تا d تا f). همچنین رابطه معکوس و معنی داری بین OC و CTx با Subcutaneous fat و liver density دیده شده است. همچنین تغییرات در شاخص های OC و CTx با حساسیت انسولین رابطه معکوس و معنی داری نشان داده است (نمودارهای 4 تا g، i).

4- از رگرسیون خطی چندگانه برای بررسی رابطه متغیرهای پاسخ (متغیرهای ستون اول جدول 2- با مقادیر اولیه و تغییرات شاخص های BMD و MBT) با متغیرهای مستقل (ستون دوم جدول 2) استفاده شد (رگرسیون خطی چندگانه امکان ارزیابی رابطه یک متغیر عددی پاسخ را بعنوان تابعی از مجموعه ای از متغیرهای مستقل را فراهم می آورد و تصویر کامل تری از اثرگذاری متغیرهای مستقل را بر پاسخ نسبت به تحلیل همبستگی فراهم می کند - برای مثال در تحلیل همبستگی فقط امکان بررسی ارتباط فقط دو متغیر Baseline OC با Visceral fat در تحلیل همبستگی وجود دارد در حالیکه در تحلیل همبستگی ارتباط این دو متغیر با کنترل مجموعه دیگری از متغیرهای دیگر (متغیرهای ستون 6) وجود دارد. در جدول 2 ارتباط این دو متغیر در سطح  $p<0.001$  معنی دار است و این ارتباط معکوس است و به ازای یک انحراف معیار تغییر در visceral fat به اندازه  $0.423$  (ضریب رگرسیونی استاندارد شده) مقدار baseline OC کاهش می یابد و  $0.0716$  درصد ( $R^2$  adjusted) تغییرات Baseline OC توسط این متغیر تبیین می شود. برای سایر متغیرها هم نتیجه به همین صورت در جدول 2 قابل تفسیر است.

**دکتر آوات فیضی - دانشیار آمار زیستی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان - 96-2-30**