●مجلة دانشگاه علوم پزشكي بابل، دوره هشتم، شمارة ۴، مرداد - شهريور ۱۳۸۵، صفحه ۷۵-۷۰
دريافت: ۸۴/۱۱/۱۲، ارسال جهت اصلاح: ۸۵/۱/۳۰ پذيرش: ۸۵/۴/۲۱

بررسی شاخص های رادیومورفولوژیک و رادیومورفومتریک فک پایین در زنان یائسه

شیرین سخدری[1*]، آتنا شیرزاد[2]، علی بیژنی[3]

۱- استادیار گروه رادیولوژی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل ۲- دندانپزشک۳- پزشک عمومی

سابقه و هدف: استئوپورز شایعترین بیماری متابولیک استخوانی است که باعث کاهش مواد معدنی، بخصوص در زنان یائسه می گردد. تکنیکهای کشف استئوپوروز گران و نیاز به مهارت دارد. هدف از این مطالعه بررسی شاخص های رادیومورفولوژیک و رادیومورفومتریک فک پایین در زنان یائسه می باشد.

مواد و روشها: این مطالعه توصیفی تحلیلی مقطعی بر روی ۴۰ زن یائسه مراجعه کننده به بخش رادیولوژی دهان، فک و صورت دانشکده دندانپزشکی بابل در سال ۱۳۸۳ انجام شده از تمام بیماران رادیوگرافی پانورامیک در شرایط یکسان تهیه و شاخص های (MI) Mental Index، (PMI) Panoramic Mandibular Index، (MCI) mandibular Cortical Index و (GI) Gonial Index مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات فوق بهمراه سن، مدت زمان یائسگی، وضعیت دندانی، تحصیلات، تعداد زایمان و سابقه شکستگی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها: سن و مدت زمان یائسگی بطور معکوس با MI، PMI و GI و بطور مستقیم با MCI ارتباط معنی داری داشتند($p<۰/۰۰۱$). وضعیت دندانی و تحصیلات دارای ارتباط معنی دار با MI ($p=۰/۰۴$ و $p=۰/۰۳$) و PMI ($p=۰/۰۳$ و $p=۰/۰۱$) بوده ولی رابطه معنی داری با GI و MCI ندارند. تعداد زایمان و سابقه شکستگی با هیچیک از شاخص ها ارتباطی نداشتند.

نتیجه گیری: سن و مدت زمان یائسگی بیشترین تاثیر را روی شاخص ها دارند. با توجه به اینکه شاخص های PMI و MI با تعداد بیشتری از متغیر ها رابطه دارند، می توان از آنها در شناسائی اولیه و غربالگری افراد با کاهش تراکم استخوانی استفاده کرد.

واژه های کلیدی: *استئوپورز، یائسگی، رادیوگرافی پانورامیک، شاخص چانه ای.*

مجلة دانشگاه علوم پزشكي بابل، دوره هشتم، شمارة ۴، مرداد - شهريور ۱۳۸۵، صفحه ۷۵-۷۰

مقدمه

سرعت از دست رفتن استخوان در زمان یائسگی، به ۵% کل بافت استخوانی در سال می رسد و برای کشف زود هنگام آن، قبل از پدیدار شدن استئوپوروز قابل توجه، که منجر به شکستگی می شود از روشهای تصویربرداری استفاده می گردد(۱). تکنیکهای تصویربرداری مانند (Quantitive QCT (Computed Tomography , Double X-ray) DXA (Absorptiometry و غیره بسیار گران و همیشه در دسترس نمي باشند. همچنین احتیاج به مهارت متخصص داشته و

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]

موانع تکنولوژی موجود، غربالگری استئوپوروز را محدود می کند. یکی از ارزانترین و در عین حال در دسترس ترین روش ها برای تشخیص تغییرات کاهش تراکم استخوان، رادیومورفومتری استخوان دررادیوگرافی پانورامیک است (۲). Nakamoto و همکارانش نیز کارایی رادیوگرافی پانورامیک در زنان با BMD (Bone Mineral Density) کاهش یافته را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که دندانپزشکان عمومی از روی کلیشه پانورامیک تا ۷۰% کاهش BMD را بطور صحیح تشخیص دادند (۳). مطالعات گذشته ثابت کرده، که BMD فك پایین رابطه معنی داري با BMD مهره پشت، بازو و لگن دارد که به طور واضح نمایانگر استئوپنی مي باشد (۴). همچنین Klemetti و همکاران با استفاده از روش توموگرافی Quantitative، نشان دادند که تراکم کورتکس باکال استخوان مندیبل با تراکم استخوان فمور و مهره های کمری همخوانی دارد (۵). Taguchi و همکاران نیز ارتباط خوبی بین تراکم مهرة سوم کمری و کورتکس استخوان مندیبل در زنان تازه یائسه شده مشاهده کردند (۶). در استئوپوروز تغییرات رادیوگرافیک عمدتاً به صورت کاهش دانسیته استخوان و نازك شدن کورتکس می باشد، همچنین دانسیته کورتکس نیز کاهش می یابد (۷). طبق مطالعه Taguchi، شاخص چانه اي مي تواند شاخص مناسبي براي تعيين دانسيته معدني استخوان باشد (۸). بنابراین رادیوگرافی پانورامیك می تواند به عنوان مارکر سلامت سیستم اسکلتال در جمعیت بزرگسال مورد استفاده قرار بگیرد و دندانپزشك به طور بالقوه اطلاعات مناسب رادیوگرافیك را در اختیار دارد (۹) و گاها اولین شخصی است که می تواند علائم شروع استئوپورز را از روی رادیوگرافی تشخیص دهد.

برهمین اساس، هدف از این مطالعه بررسي شاخص های رادیومورفولوژیك و رادیومورفومتریک فك پایین در زنان یائسه و رابطه آنها با افزایش سن و مدت زمان یائسگي، وضعیت دندانی، میزان تحصیلات، تعداد زایمان و سابقه شکستگي مي باشد.

مواد و روشها

این مطالعه توصیفی تحلیلي مقطعي بر روي۴۰ نفر از زنان یائسه متقاضي رادیوگرافي پانورامیك مراجعه کننده به بخش رادیولوژي دهان، فك و صورت دانشکده دندانپزشکي بابل در سال ۱۳۸۳ بصورت سرشماري انجام گرفت.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]

بیمارانی وارد مطالعه می شدند که حداقل یکسال از آخرین قاعدگي آنها گذشته باشد و بیماریهای سیستمیك شامل: بیماري کلیوي، هیپرپاراتیروئیدیسم، هیپوتیروئیدیسم، سندرم کوشینگ نداشته و از قرص هاي استروژن نیز استفاده نکرده باشند.

رادیوگرافي هاي پانورامیك، با دستگاه TROPHY (ODONTORAMA-PC) و فیلم AGFA (ORTHO CP-GPLUS) توسط یك اوپراتور تحت شرایط یکسان تهیه و ظهور و ثبوت کلیه فیلمها تحت شرایط استاندارد انجام شد.

شاخصهاي رادیومورفولوژیك ورادیومورفومتریك مورد بررسي در این تحقیق عبارتند از:

Gonial Index (GI) ضخامت کورتکس تحتاني مندیبل در ناحیه زاویه گونیون.

Mental Index (MI): ضخامت کورتکس تحتاني فك پایین در منطقه سوراخ چانه اي.

Panoramic Mandibular Index (PMI): حاصل تقسیم MI بر فاصله مرکز سوراخ چانه اي تا بوردر تحتاني فك پایین (۷).

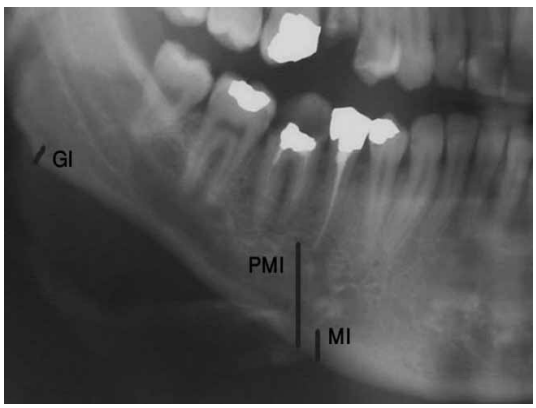
Mandibular Cortical Index (MCI): فرم مورفولوژیکي کورتکس تحتاني فك پایین در ناحیه سوراخ چانه اي که به سه صورت وجود دارد:

C1: کناره اندوستئال کورتکس در هر دو لبه مشخص مي باشد.

C2: درکناره اندوستئال کورتکس یك نقص نیم دایره دیده می شود.

C3: نقص شدید در اندوستئال مشاهده و کورتکس داراي منافذ بسیار مي باشد (۱۰).

شاخص هاي کمي GI,PMI,MI به صورت دو طرفه (سمت چپ و راست فك پایین) توسط خط کش میلیمتري اندازه گیري گردید و در فرم اطلاعاتي بیمار ثبت شد. چنانچه در یك سمت سوراخ چانه اي دیده نمي شد MI,PMI آن سمت قید نمي گشت. شاخص کیفي MCI نیز به صورت دو طرفه از طریق مشاهده و با توجه به طبقه بندي که قبلاً ذکر شد، در فرم اطلاعاتي بیمار قید گردید (شکل۱). سپس با استفاده از آزمونهای t.test، ضرایب همبستگی پیرسون، اسپیرمن اطلاعات مورد بررسي قرار گرفت.



شکل۱. شاخصهای GI,PMI,MI درradیوگرافی پانورامیک مشخص شده است.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]

یافته ها

سن افراد مورد مطالعه بین ۴۵ تا ۷۱ سال بوده (۵۷/۴۷±۷/۷۶) و مدت زمان یائسگی از ۱ تا ۲۱ سال متغیر بود (۹/۷۶±۶/۶۸). از نظر تحصیلات ۲۹ نفر از افراد (۷۲/۵%)، بی سواد بودند و بقیه سواد در حد دیپلم داشتند. از نظر وضعیت دندانی ۲۷نفر از زنان (۶۷/۵%) با دندان و بقیه بی دندان بودند. ۲۹ نفر از زنان مورد مطالعه (۷۲/۵%) بیشتر از ۴ زایمان داشتند و بقیه کمتر یا ۴ زایمان داشتند. ۲۹ نفر (۷۲/۵%) از زنان سابقه شکستگی را ذکر نکرده و بقیه سابقه شکستگی داشتند.

میانگین شاخصهایPMI,MI,GI به ترتیب ۲/۵۱±۰/۷۹ (حداقل۱mm و حداکثر۴mm)، ۳/۹۴±۱/۱۱ (حداقل۲/۵mm و حداکثر۶mm) و ۰/۲۸±۰/۰۸ (حداقل۰/۱۷mm و حداکثر۰/۵۵mm) بدست آمد. همچنین با افزایش سن و مدت زمان یائسگي شاخصهای MI,GI و PMI به طور معنی داري کاهش نشان مي دهند (p<۰/۰۰۰۱) (جدول ۱). رابطه بین وضعیت دندانی، سابقه شکستگي، سطح تحصیلات و تعداد زایمان، با PMI,MI,GI در جدول۲ آمده است. دربررسی شاخص MCI، بیشترین نوع کورتکس را C ۲ با ۲۳ نفر (۵۷/۵%)، سپس C ۱ با ۱۱نفر(۲۷/۵%) و کمترین نوع را C۳ با ۶ نفر (۱۵%) تشکیل می داد. ضمنا با افزایش سن و مدت زمان یائسگي شاخص MCI بطور معنی داري به سمت فرC ۳ متمایل مي شود. رابطه بین، سابقه شکستگي، میزان تحصیلات و وضعیت دندانی با MCI در جدول ۳ آمده است.

جدول ۱. ارتباط سن و مدت زمان یائسگی با شاخصهای PMI، MI، GI و MCI

متغیر	ضریب همبستگی پیرسون			ضریب همبستگی اسپیرمن
	GI	MI	PMI	MCI
سن	-۰/۷۲۶	-۰/۷۳۱	-۰/۶۲۳	+۰/۵۶۳
مدت زمان یائسگی	-۰/۶۵۰	-۰/۶۷۴	-۰/۵۶۹	+۰/۵۷۰

در تمامی موارد اختلاف معنی دار دیده شد.

جدول ۲. ارتباط شکستگی، سطح تحصیلات، وضعیت دندانی و تعداد زایمان با شاخص های PMI، GI، MI در بیماران مراجعه کننده

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]

به بخش رادیولوژی، دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی بابل در سال ۱۳۸۳

شاخص ها / متغیر	GI(mm) Mean±SD		MI(mm) Mean±SD		PMI Mean±SD	
سابقه شکستگی	۲۵۸	±۰/۷۱	۵۰±۰/۹۸	/۱۸۲	۳۹±۰/۰۹	/۱۴۷
دارد	۰/	۲/۳۲	۳/	۰	۰/	۰
ندارد		±۰/۷۳	۰۶±۱/۰۸		۴۶±۰/۱۳	
		۲/۶۲	۴/		۰/	
تحصیلات	۰۵۵	۴±۰/۶۲	۷۰±۱/۰۳	/۰۴۳	۴۱±۰/۱۲	/۰۱۳
بی سواد	۰/	۲/	۳/	۰	۰/	۰
تادیپلم		±۰/۸۹	۵۶±۰/۹۸		۵۳±۰/۹۶	
		۲/۸۹	۴/		۰/	
وضعیت دندان						
بی دندان	۹۴۳	±۰/۹۸	۲۸±۱/۰۴	/۰۴۷	۳۸±۰/۰۹	/۰۳۷
	۰/	۲/۵۲	۳/	۰	۰/	۰
با دندان		±۰/۵۹	۱۵±۱/۰۲		۴۷±۰/۱۲	
		۲/۵۴	۴/		۰/	
تعداد زایمان	۳۱۰	±۰/۹۸	۱۲±۱/۲۴	/۴۷۸	۴۸±۰/۱۴	/۱۸۸
۴>	۰/	۲/۷۷	۴/	۰	۰/	۰
۴<		±۰/۶۰	۸۴±۱/۰۱		۴۲±۰/۱۱	
		۲/۴۴	۳/		۰/	

جدول ۳ ارتباط سابقه شکستگی، میزان تحصیلات وضعیت دندانی با شاخص MCI

شاخص ها / متغیرها	CI تعداد (%)	C2 تعداد (%)	C3 تعداد (%)
وضعیت دندانی			
بی دندان	۲ (۱۵/۴)	۸ (۶۱/۵)	۳ (۲۳/۱)
با دندان	۹ (۳۳/۳)	۱۵ (۵۵/۶)	۳ (۱۱/۱)
شکستگی			
دارد	۲ (۱۸//۲)	۶ (۵۴/۵)	۳ (۲۷/۳)
ندارد	۹ (۳۱)	۱۷ (۵۸/۶)	۳ (۱۰/۴)
تحصیلات			
بی سواد	۶ (۲۰/۷)	۱۸ (۶۲/۱)	۵ (۱۷/۲)
تا دیپلم	۵ (۴۵/۵)	۵ (۴۵/۵)	۱ (۹)

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه، میانگین MI، ۳/۹۴ mm و میانگین PMI، ۰/۲۸ mm بدست آمد در حالیکه در مطالعه

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]

Ledgerton میانگین MI، ۴/۴۶ و میانگین PMI، ۰/۳۳ و در مطالعه Delvin میانگین MI، ۴/۷۳mm بدست آمد(۱۱و۴). میانگین MI در این مطالعه ازمیانگین مطالعات قبلی کمتر است و علت آن می تواند بالاتر بودن سن افراد شرکت کننده در این مطالعه (بالاي ۴۸ سال) نسبت به مطالعه Ledgerton باشد که داراي گستره سني وسیعي بوده است. همچنین Taguchi و همکارانش مطالعه ای را روی تعدادی از زنان منوپوز زیر ۶۵ سال انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که در تمامی موارد MI کمتر از ۳ میلی متر می باشد(۸). در این مطالعه بین سن با MI و PMI بطور معکوس ارتباط معني داري یافت شد (p<۰/۰۰۰۱) که همخواني با مطالعاتLedgerton (۴)،

طلایي پور و همکاران(۱۲) و Byron (۱۳) داشته است. همچنین بین مدت زمان یائسگي با شاخصهاي PMI, MI به طور معکوس ارتباط معني داري مشاهده شد(p<۰/۰۰۱). با توجه به این که میانگین سن منوپوز، ۵۱ سال است(۵و۴)، قطع هورمون جنسي در این زمان، تأثیر منفي سن در کاهش توده استخوان را تقویت و باعث کاهش ضخامت کورتکس مندیبل مي گردد. وضعیت دندانی بیماران در این تحقیق با MI (p=۰/۰۴) و PMI (p=۰/۰۳) رابطه معنی داري نشان مي دهد. Taguchi هم در مطالعه خود نشان داد MCW (Mandibular Cortical Width) رابطه معني داري با تعداد دندان در زنان ۷۰-۵۰ ساله دارد (۱۴) و در مطالعه Ledgerton نیز تاثیر شرایط دندانی بیمار رويMI مورد تاکید قرار گرفته ولي نسبت به سن ضعیف تر مي باشد(۴). ارتباط MI و PMI با وضعیت دندانی در مطالعه حاضر با مطالعات گذشته مشابه است و ثابت مي کند کاهش توده استخواني با تعداد دندان از دست رفته ارتباط مستقیمي دارد.

در بررسي که انجام شده سطح تحصیلات با MI و PMI ارتباطي معنی دار داشت(p=۰/۰۳) و در مقایسه با مطالعه طلائي پور و همکاران (۱۲) نتایج مشابهي بدست آمد. بنظر مي رسد افزایش سطح تحصیلات سبب آگاهي بیشتر افراد و پیشگیري از عوامل موثر در کاهش توده استخواني مي شود. در حدود ۶۰% از جمعیت مورد بررسي در این تحقیق داراي فرم مورفولوژیکي کورتکس (MCI) از نوع C_2 بودند. در مطالعه Ledgerton هم فراواني فرم مورفولوژیکي کورتکسC۲، ۵۲% گزارش شد (۴) در حالیکه در مطالعه دلیلي که بر روي زنان ۷۵-۲۰ ساله انجام شد این فراواني ۷۱/۵% بدست آمد (۲). علت اختلاف MCI در این

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]

مطالعه با مطالعه دليلي صرفا مي تواند به سبب اختلاف در ديد مشاهده گر باشد، ولي بنظر ميرسد بطور كلي شاخص C_2 به حالت طبيعي افراد جامعه نزديكتر است. بين سن و مدت زمان يائسگي با MCI در بررسي انجام شده بطور مستقيم ارتباط معني دار برقرار بود ($p<۰/۰۰۱$).

در مطالعه Ledgerton و طلائي پورو همكاران نيز سن با MCI به طور مستقيم داراي رابطه معني دار مي باشد(۱۲و۴). با افزايش سن بطور واضح فرم كورتكس فك پايين دستخوش تغيير شده با ايجاد پوروزيته بيشتر به فرم C_3 نزديك مي شود. از طرفي، هرچه از زمان آغاز يائسگي مي گذرد اثر كاهش هورمونهاي جنسي بر از دست رفتن استخوان تسريع مي شود. نتايج اين مطالعه اين مطلب را تائيد مي كند.

همچنين در بررسي انجام شده ميان وضعيت دنداني و سابقه شكستگي با MCI رابطه معنی داري وجود ندارد. اين در حالي است كه دليلي طي مطالعه اش نشان داد كه بين تعداد دندانهاي باقيمانده و MCI همخواني وجود دارد (۲) كه اين اختلاف مي تواند بدليل اختلاف در گستره ي سني بيماران مورد مطالعه باشد. اين مطالعه نشان داد كه با افزايش سطح تحصيلات ميزان فرم C2و C3 در MCI كاهش يافته، هرچند كه رابطه معني دار نبوده است، كه با مطالعه طلائي پورو همكاران(۱۲) همخواني دارد. بر اين اساس باز هم مي توان به تاثيرسطح سواد بيماران در پيشگيري از كاهش توده استخوان اشاره كرد.

در مطالعه حاضر ميانگين GI ۲/۵۱mm بدست آمد كه نسبت به مطالعه Ledgerton (۱/۳۵mm) و Devlin (۱/۶۷mm) بالاتر بوده است كه ميتواند به علت اختلاف در سن بيماران مورد مطالعه، همچنين اختلاف نژادي و يا طبق نظر Ledgerton و Taguchi تفاوت در دستگاه هاي راديوگرافي باشد(۱۳و۴).

همچنين در اين مطالعه بين سن و GIرابطه معني دار معكوس وجود داشته ($p<۰/۰۰۰۱$) و با تحقيق Ledgerton (۴) همخواني دارد. همچنين مدت زمان يائسگي و GI داراي رابطه معنی دار معكوس بودند ($p<۰/۰۰۰۱$) وبا مطالعه Brass نتايج مشابه بوده است(۱۵). بنظر مي رسد با افزايش سن، هر چه از زمان آغاز يائسگي مي گذرد، ضخامت گونيون كاهش مي يابد و بعد از دهه پنجم عمر اين كاهش بيشتر خواهد شد.

در اين تحقيق در وضعيت بي دنداني ميزان GI كمتر از موارد با دنداني بوده است كه مي تواند

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]

نمایانگر وجود رابطه بین وضعیت دندانی با ضخامت استخوان کورتیکال باشد. همچنین دراین مطالعه در افراد با سواد میزان GI بالاتربوده هرچند که بر خلاف تحقیق عزالدیني (۱۶) این اختلاف معني دار نبوده است، که مي تواند بدلیل تعداد کمتر بیماران در این تحقیق باشد.

همچنین در این مطالعه در افراد با سابقه شکستگي میانگین GI, PMI ,MI کمتر از افراد بدون سابقه شکستگي بوده است.

Drozdzowska و همکارانش شاخصهای پانورامیکی مندیبل را در زنان بدون دندان و مبتلا به استئوپوروز بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که این شاخصها دچار تغییر می شوند اما این رابطه معنی دار نیست. بنابراین نتیجه گرفتند ممکن است کارایی آن در تشخیص استئوپوروز متوسط تا خفیف باشد(۱۷).

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از راهنمایي همکار محترم جناب آقاي دکتر حقاني فر و زحمات پرسنل محترم بخش رادیولوژي دهان، فك و صورت دانشکده دندانپزشکي بابل تقدیر و تشکر مي شود.

****

References

۱-آندرولی ت. مبانی طب داخلی سیسیل ۲۰۰۱، بیماریهای بافت همبند و بیماریهای استخوان، (ترجمه: قاضی جهانی نازنین)، چاپ اول، ویرایش پنجم، انتشارات گلبان ۱۳۷۹؛ ص: ۳۵-۲۸.

۲- دلیلی ز, مقدم قوجق ع. بررسی شاخصهای رادیومورفومتریک فک پایین در زنان سالم مراجعه کننده به مراکز رادیولوژی فک و صورت در شهر رشت. مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی تهران ۱۳۸۲؛ ۱۶ (۳):۲۱-۱۴.

3 . Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, et al. Dental panoramic radiograph as a tool to detect postmenopausal women with low bone mineral density: untrained general dental practitioners' diagnostic performance. Osteoporos Int 2003; 14(8): 659-64.

4 . Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Radiomorphometric indices of the mandible in a British female population. Dentomaxillofac Radiol 1999; 28(3): 173– 80.

5. Klemetti E, Kolmakor S, Heiskanen P, Vainio P, Lassila V. Panoramic mandibular index and bone mineral densities in post menopausal women. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993; 75(6): 774-9.

6. Taguchi A, Suei Y, Ohtsuka M. Usefulness of panoramic radiography in the diagnosis of post menopausal osteoporosis in women width and morphology of inferior cortex of the mandible. Dentomaxillofac Radiol 1996; 25(5): 263 –7.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]

7. Delbalso Angelo M. Maxillofacial imaging, 1st ed, W.B. Saunders 1990; pp: 342-4.

8 . Taguchi A, Tsuda M, Ohtsuka M. Use of dental panoramic radiographs in identifying younger postmenopausal women with osteoporosis. Osteoporos Int 2005; 14(8): 650-61.

9 . White SC. Oral radiographic predictors of osteoporosis. Dentomaxillofac Radiol 2002; 31(2): 84-92.

10 . Kribbs PJ. Comparison of mandibular bone in normal and osteoporotic women. J Prosthet Dent 1990; 63(2): 218–22.

11. Devlin. H, Horner K. Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. Osteoporos Int 2002; 13(5): 373-8.

۱۲. طلایی پور ار، حقانی فر س، صهبا س. بررسی رابطه استئوپوروز با تغییرات شاخصهای آناتومیک فک پایین در زنان. مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی ۱۳۸۰؛ (۱) ۱۹:۷۴-۶۸.

13 . Benson BW, Prihoda TJ, Glass BJ. Variations in adult cortical bone mass as measured by a panoramic mandibular index. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991; 71(3): 349–56.

14 . Taguchi E, Tanimoto K, Suei Y. Tooth loss and mandibular osteopenia. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Endod 1995; 79(1): 127-32.

15. Bras J, Van Ooij CP, Abraham Inpijn L, Kusen GJ, Wilmink JM. Radiographic interpretation of the mandibular angular cortex. A diagnostic tool in metabolic bone loss. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1982; 53(5): 541-5.

16. Ardakani FE, Niafar N. Evaluation of changes in the mandibular angular cortex using panoramic images. J Contemp Dent Pract 2004 ; 5(3): 1-15.

17. Drozdzowska B, Pluskiewicz W, Tarnawska B. Panoramic based mandibular indices in relation to mandibular bone mineral density and skeletal status assessed by dual energy X-ray absorptiometry and quantitative ultrasound. Dentomaxillofac Radiol 2002, 31(6): 361-7.

*آدرس نویسنده مسئول: بابل، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی، تلفن: ۹-۲۲۹۱۴۰۸-۰۱۱۱.

shirin3s@yahoo.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1385.8.4.12.2]