مقایسه رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری در اندازه گیری زاویه گونیال در بیماران با مال اکلوژن کلاس II

دکتر جواد چلیپا[1]، دکتر ویدا رضایانی[2]، دکتر اعظم خورشیدیان[*]،
دکتر سید محمدهاشم حسینی[1]، دکتر محمدصادق احمد آخوندی[3]

چکیده

مقدمه: برای تشخیص و ارایه درمان ارتودنسی، بررسی شاخص‌های رادیوگرافیک بیماران الزامی می‌باشد و بدین منظور در اغلب موارد از رادیوگرافی لترال سفالومتری استفاده می‌شود. با توجه به همپوشانی تصاویر سمت راست و چپ بر روی این رادیوگرافی‌ها، انجام اندازه گیری‌های قابل اعتماد مشکل است. این مشکل در رادیوگرافی پانورامیک وجود ندارد. هدف از این پژوهش، ارزیابی توانایی رادیوگرافی پانورامیک جهت اندازه‌گیری زاویه گونیال بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش مقطعی، رادیوگرافی استاندارد پانورامیک و لترال سفالومتری از ۲۸۱ بیمار دختر و پسر با میانگین سنی ۱۰/۹ سال تهیه و زاویه گونیال در هر رادیوگرافی اندازه‌گیری شد. یافته‌ها توسط Paired t-test آنالیز گردید.

یافته‌ها: آزمون t برای نمونه‌های همتا انجام شد. اختلاف معنی‌داری بین زوایای اندازه گیری شده در ۲ نوع رادیوگرافی وجود نداشت (p value > ۰/۰۵). همچنین اختلاف معنی‌داری بین زوایای گونیال سمت راست و چپ یک فرد یافت نشد (p value > ۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: اندازه گیری‌های زاویه گونیال در سمت راست و چپ رادیوگرافی پانورامیک، همچنین بین پانورامیک و لترال سفالومتری نیز تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهد. رادیوگرافی پانورامیک برای اندازه گیری زاویه گونیال و همچنین تعیین جهت رشدی مندیبل ابزار مفیدی می‌باشد.

کلید واژه‌ها: زاویه گونیال، رادیوگرافی پانورامیک، سفالومتری، مال اکلوژن کلاس ۲

* دندانپزشک، کارشناس پژوهشی، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران (مؤلف مسؤول)
khorshidian_a@yahoo.com

۱: استادیار، گروه آموزشی ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲: دندانپزشک

۳: دانشیار، گروه آموزشی ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

این مقاله در تاریخ ۸۸/۱/۲۳ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۸/۲/۲۸ اصلاح شده و در تاریخ ۸۸/۳/۲۶ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان
۱۳۸۸؛ ۵(۲)؛ ۷۵ تا ۸۰

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

تشخیص و ارایه طرح درمان در بیماران ارتودنسی نیازمند یک سری اطلاعات اولیه می‌باشد. از جمله ابزارهایی که به این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد، تهیه رادیوگرافی است که متداول‌ترین آنها رادیوگرافی لترال سفالومتری و پانورامیک می‌باشد. با انجام tracing بر روی رادیوگرافی لترال سفالومتری اطلاعاتی در مورد روابط اسکلتال و دندانی به دست می‌آید. در این نمای رادیوگرافیک، به دلیل همپوشانی بین ساختمان‌های بافتی چپ و راست فکین، برخی اندازه گیری‌ها با مشکل مواجه می‌شود؛ به علت تفاوت شیب راموس و تباعد دو نیمه تنه مندیبل و اختلاف بزرگ‌نمایی تصاویر مربوط به نواحی دور و نزدیک فیلم، دیستورشن بروز می‌کند و روشی نیز برای تعیین آن وجود ندارد[۱].

رادیوگرافی پانورامیک نیز به طور وسیع در تشخیص و طرح درمان ارتودنسی استفاده می‌شود و اطلاعاتی در مورد دندان‌ها و قوس فکین و ساختارهای اسکلتی و مفصل تمپورو مندیبولار (TMJ یا Temporomandibular Joint) ارایه می‌دهد. مشکل همپوشانی نواحی آناتومیک در آن وجود ندارد. با وجود استفاده زیاد از این رادیوگرافی، به دلیل تکنیک خاص تهیه آن و بزرگ‌نمایی‌های متفاوت در بعد افقی و عمودی و دیستورشن ژئومتریک، تصویر به دست آمده دچار دیستورشن می‌گردد[۲]. جا به جایی بیمار شامل وضعیت بد قرار گرفتن چانه و کج بودن سر بیمار نیز به بروز خطا منجر می‌گردد[۳]. سرعت کاست فیلم و دسته پرتو بر روی بعد افقی رادیوگرافی پانورامیک اثر می‌گذارد، لذا پژوهش‌ها پشنهاد می‌کنند اندازه گیری افقی بر روی پانورامیک صورت نگیرد[۵، ۴، ۲]، ولی اندازه گیری‌های عمودی به نسبت قابل قبول است.

زاویه گونیال یکی از شاخص‌هایی است که به طور معمول در حین درمان‌های ارتودنسی ارزیابی می‌شود. این زاویه میزان شیب پلن مندیبل را نشان می‌دهد، بنابراین می‌توان از آن در پیش‌گویی الگوی رشد مندیبل استفاده کرد[۶]. بر روی رادیوگرافی لترال سفالومتری، این زاویه در نقطه تلاقی خط مماس بر لبه تحتانی مندیبل و خط مماس بر راموس و کندیل قرار دارد که فرم مندیبل را با توجه به رابطه بین تنه و راموس بیان می‌کند. به دلیل همپوشانی تصاویر دو سمت مندیبل و تفاوت در زاویه واگرایی راموس‌های دو طرف، به طور معمول این زاویه به صورت میانگین دو نیمه راست و چپ اندازه‌گیری می‌شود[۱]. بزرگ بودن زاویه گونیال نمایانگر تمایل به چرخش رو به عقب مندیبل همراه با رشد کندیل‌ها به سمت خلف می‌باشد[۷] که به صورت تندی شیب پلن مندیبل و در نتیجه خلفی شدن جهت رشد نمایان می‌گردد. بر عکس، کاهش زاویه گونیال، قدامی شدن جهت رشدی مندیبل را نشان می‌دهد. بنابراین کوچک بودن زاویه گونیال نمایانگر رشد عمودی کندیل است[۸]؛ میانگین این زاویه ۷ ± ۱۲۸ درجه می‌باشد[۷]. میانگین این زاویه در زنان ۵-۳ درجه بزرگتر از مردان گزارش شده است[۸] ولی Ohm و همکار[۹] تفاوتی را بین دو جنس مشاهده نکردند.

Yanikoglu و همکار[۱۰] با تهیه رادیوگرافی پانورامیک از ۲۰ بیمار مسن بی‌دندان در ۴ مقطع زمانی (۱ ماه، ۶ ماه، ۱ سال و ۳ سال پس از بی‌دندانی) به بررسی زاویه گونیال آنها پرداخت. اندازه این زاویه در طی زمان به صورت معنی‌داری کاهش نشان داد. Gungor و همکاران[۱۱]، تغییرات زاویه گونیال را در ۲۶۷ بیمار ترک که سابقه ناهنجاری کرانیوفاشیال و درمان ارتودنسی نداشتند، بررسی کردند. بین اندازه‌های این زاویه در سمت چپ و راست تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. تنها بین زاویه گونیال سمت چپ و جنسیت رابطه معنی‌دار به دست آمد. Xie و همکار[۱۲] زاویه گونیال را در ۳ گروه سنی در رادیوگرافی پانورامیک اندازه‌گیری نمود. اندازه این زاویه در گروه ۱ با میانگین سنی ۲۷ سال، ۱۲۲/۴ درجه، در گروه ۲ با میانگین سنی ۶۴ سال، ۱۲۲/۸ درجه و در گروه ۳ با میانگین سنی ۸۰ سال، ۱۲۸/۴ درجه بود. در دو گروه اول، این زاویه بین زنان و مردان اختلاف معنی‌داری نشان داد. فتاحی و همکار[۱۳] و Mattila و همکاران[۱۴]، زاویه گونیال را از طریق پانورامیک و سفالومتری و جمجمه خشک اندازه گیری نمودند. نتایج نشان داد که اندازه واقعی زاویه به رادیوگرافی پانورامیک نزدیک‌تر است. در بررسی دیگز ارزیابی عمودی و افقی در لترال دقیق‌تر از OPG بود ولی در اندازه گیری زاویه‌ای تفاوتی بین آنها دیده نشد[۱۵].

در این پژوهش، میزان زاویه گونیال در رادیوگرافی پانورامیک در بیماران Cl II در دوره Mixed dentition و

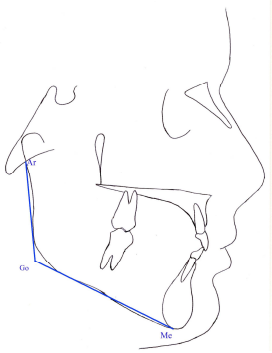
Archive of SID
www.SID.ir

مقایسه نتایج آن با یافته‌های حاصل از رادیوگرافی لترال سفالومتری بررسی شد و این فرضیه پژوهشی مطرح بود که آیا در این مال اکلوژن، اندازه زاویه گونیال در نگاره‌های رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری یکسان است؟

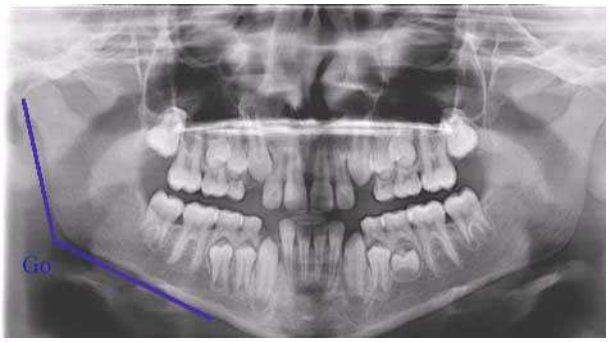
مواد و روش‌ها

در این پژوهش مقطعی، ۲۸۱ بیمار وارد پژوهش گردیدند که پرونده آنها در آرشیو بخش ارتودنسی دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران موجود بود؛ رادیوگرافی‌های این افراد از یک مرکز رادیولوژی تهیه و توسط آنالیز Wit's واستاینر، مال اکلوژن division II برای آنها تشخیص داده شده بود. بیماران شامل ۱۶۴ دختر و ۱۱۷ پسر در محدوده سنی Mixed dentition (۱۲–۸ سال) با میانگین سنی ۱۰/۹ سال بودند. مواردی که دچار هر گونه آنومالی کرانیوفاشیال، سابقه درمان ارتودنسی و عدم تقارن صورت بودند، از پژوهش خارج شدند. دستگاه رادیوگرافی مورد استفاده (Planmeca) PM 2002 Proline و تکنیک مورد استفاده، استاندارد بوده است. با توجه به انطباق نور عمودی دستگاه با خط میانی صورت می‌توان گفت اندازه ۲ نیمه راست و چپ صورت بیماران یکسان و بزرگ‌نمایی در بیماران مختلف یکسان بود. در مراحل تهیه رادیوگرافی‌ها دقت شد که چانه بیمار در محل صحیح باشد و mid sagital plane عمود بر زمین باشد و دندان‌ها در وسط Focal Trough قرار داشته باشند. سپس لندمارک‌ها مشخص و tracing و بعد از آن اندازه گیری‌ها با دقت ۰/۵ درجه انجام شد.

در سفالومتری، زاویه گونیال با ۳ نقطه مشخص شد: Ar- Go- Me که در شکل مشخص شده است.



شکل ۱: روش اندازه گیری زاویه گونیال در لترال سفالومتری



شکل ۲: روش اندازه گیری زاویه گونیال در پانورامیک

در هر طرف در نمای پانورامیک، پلن خلفی راموس(خط مماس بر بوردر کندیل و بوردر خلفی راموس) و پلن تحتانی تنه مندیبل (خط مماس بر بوردر تحتانی مندیبل) رسم گردید و نقطه تلاقی آنها به عنوان گونیال در نظر گرفته شد [۱۸–۱۶، ۱۲].

در نهایت اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ آنالیز شد. جهت مقایسه بین اندازه گیری‌های رادیوگرافی پانورامیک و سفالومتریک، از آزمون آماری Paired t-test استفاده گردید. لازم به ذکر است برای بررسی validity و reliability اندازه‌گیری‌ها، از روش intra examiner و inter examiner استفاده شد. در روش intra examiner، یک هفته پس از انجام اندازه‌گیری‌ها، ۱۰۰ رادیوگرافی به صورت تصادفی انتخاب و دوباره اندازه گیری شد. یافته‌ها فقط در ۱ مورد (۰/۵ درجه) اختلاف داشت. در روش inter examiner، ۱۰۰ رادیوگرافی به صورت تصادفی انتخاب و توسط عمل کننده دوم اندازه‌گیری شد. در ۴ مورد اختلاف ۱–۰/۵ درجه مشاهده شد.

یافته‌ها

یافته‌های به دست آمده از اندازه گیری زاویه گونیال در رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری در جدول شماره ۱ آمده است.

بین میانگین اندازه زاویه گونیال به دست آمده از موارد زیر همبستگی وجود داشت: ۱– سمت راست و چپ کلیشه پانورامیک، ۲– کلیشه پانورامیک و لترال سفالومتری، ۳– سمت راست کلیشه پانورامیک و لترال سفالومتری و ۴– سمت چپ کلیشه پانورامیک و لترال سفالومتری. ولی مقایسه بین آنها

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. بیشترین و کمترین، میانگین و انحراف معیار زاویه گونیال بر روی رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری

	تعداد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار
زاویه گونیال سفالومتری لترال	۲۸۱	۱۱۱	۱۴۶	۱۲۷/۲۵۶۲	۶/۱۰۲۸۵
زاویه گونیال رادیوگرافی پانورامیک	۲۸۱	۱۱۳/۲۵	۱۴۷	۱۲۷/۳۳۹۰	۵/۶۲۱۴۰
زاویه گونیال سمت راست رادیوگرافی پانورامیک	۲۸۱	۱۰۷/۵۰	۱۴۷	۱۲۷/۲۵۰۹	۵/۹۸۶۴۶
زاویه گونیال سمت چپ سفالومتری لترال	۲۸۱	۱۱۳	۱۴۷	۱۲۷/۴۷۵۱	۵/۹۹۳۸۴

اختلاف آماری معنی‌داری را نشان نداد (p value > ۰/۰۵). یافته‌ها در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. بیشترین همبستگی بین میانگین اندازه زاویه گونیال پانورامیک و لترال سفالومتری (r = ۰/۸۶) و کمترین همبستگی بین میانگین اندازه زاویه گونیال سمت راست و چپ رادیوگرافی پانورامیک (r = ۰/۷۵) به دست آمد.

بحث

رادیوگرافی لترال سفالومتری اطلاعات مفیدی را در مورد روابط اسکلتال و دندانی ارایه می‌دهد ولی به دلیل همپوشانی بین ساختمان‌های چپ و راست دو فک، برخی اندازه‌گیری‌ها با مشکل مواجه می‌شود. رادیوگرافی پانورامیک یکی از وسایل تشخیصی در درمان‌های ارتودنسی و سایر درمان‌های دندان‌پزشکی می‌باشد. Distortion و خطای بزرگ‌نمایی به وجود آمده در آن ممکن است اندازه‌گیری‌ها را تحت تأثیر قرار دهد؛ به ویژه شاخص‌های افقی که دقیق نبوده، قابل اعتماد نمی‌باشد[۵، ۴، ۲]؛ ولی مشکل سوپر ایمپوز شدن نواحی آناتومیک دو طرف صورت در آن وجود ندارد. زاویه گونیال یکی از شاخص‌هایی است که می‌توان با آن میزان شیب پلن مندیبل را نشان داد و اندازه آن در پیش گویی الگوی رشدی مندیبل به کار می‌رود[۶].

در پژوهش حاضر که در مورد ۲۸۱ بیمار در محدوده سنی Mixed dentition صورت گرفت، میانگین زاویه گونیال در رادیوگرافی پانورامیک ۵/۶ ± ۱۲۷/۳ درجه و در لترال سفالومتری ۶/۱ ± ۱۲۷/۲ درجه اندازه‌گیری شد. در پژوهش‌های Alhaija[۶] و فتاحی و همکار[۱۳] میانگین این زاویه در پانورامیک به ترتیب ۶/۲ ± ۱۲۷/۳ و ۵/۶ ± ۱۲۶/۳ و در لترال سفالومتری به ترتیب ۶/۲ ± ۱۲۵/۷ و ۶ ± ۱۲۸/۵ اندازه‌گیری شد. هرچند میانگین سنی بیماران این پژوهش‌ها شباهت بسیاری با پژوهش ما داشت ولی تفاوت جزیی در اندازه‌های این زاویه دیده می‌شود که ممکن است به علت تفاوت در دستگاه‌های رادیوگرافی باشد.

جدول ۲. مقایسه و همبستگی بین شاخص‌های اندازه گیری شده در کلیشه پانورامیک و لترال سفالومتری

	تفاوت‌های جفتی					
	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای استاندارد	t	Sig (2-tailed)	همبستگی	معنی‌داری
زاویه گونیال سفالومتری لترال و رادیوگرافی پانورامیک	-۰/۰۸۲۷	۳/۱۴۴۲۳	۰/۱۸۷۵۷	-۰/۴۴۱	۰/۶۵۹	۰/۸۵۹	< ۰/۰۰۱
زاویه گونیال راست و چپ رادیوگرافی پانورامیک	-۰/۲۲۴۲	۴/۲۵۶۴۶	۰/۲۵۳۹۲	-۰/۸۸۳	۰/۷۴۸	۰/۷۴۸	< ۰/۰۰۱
زاویه گونیال سفالومتری لترال و سمت راست رادیوگرافی پانورامیک	۰/۰۰۵۳	۳/۵۱۱۳۳	۰/۲۰۹۴۷	۰/۲۵	۰/۹۸۰	۰/۸۳۱	< ۰/۰۰۱
زاویه گونیال سفالومتری لترال و سمت چپ رادیوگرافی پانورامیک	-۰/۲۱۸۹	۳/۹۷۶۱۷	۰/۲۳۷۲۰	-۰/۹۲۳	۰/۳۵۷	۰/۷۸۴	< ۰/۰۰۱

Archive of SID
www.SID.ir

در پژوهش حاضر، اندازه این شاخص در سمت چپ و راست رادیوگرافی پانورامیک همبستگی زیادی (r = ۰/۷۵) داشت ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد. فتاحی و همکار[۱۳] و Alhaija[۶] در پژوهش‌های خود همبستگی خیلی زیادی را گزارش می‌کنند (به ترتیب r = ۰/۷۶ و r = ۰/۹۹). Gungor و همکاران[۱۹] بین اندازه زاویه گونیال سمت چپ و راست تفاوت معنی‌داری گزارش نکرد که با پژوهش ما هماهنگی دارد. بر خلاف آن، Raustia و همکار[۱۸] اندازه زاویه گونیال سمت راست را به صورت معنی‌داری کوچکتر از سمت چپ گزارش کردند.

در پژوهش حاضر، اندازه این شاخص در سمت راست رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری همبستگی داشت (r = ۰/۸۳) ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد. همچنین، اندازه این شاخص در سمت چپ رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری همبستگی داشت (r = ۰/۷۸) ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد. به علاوه، اندازه میانگین سمت چپ و راست این شاخص در رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری همبستگی داشت (r = ۰/۸۶) ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد. البته مشاهده می‌شود که همبستگی آن از سایر شاخص‌ها بیشتر است. در سایر پژوهش‌ها نیز بین زاویه گونیال اندازه‌گیری شده در رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری همبستگی زیادی نشان داده شده است [۱۹، ۱۴، ۱۳، ۶].

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اندازه زاویه گونیال در رادیوگرافی پانورامیک و لترال سفالومتری و همچنین اندازه آن در سمت چپ و راست پانورامیک نه تنها تفاوت معنی‌داری ندارد، بلکه همبستگی زیادی نیز بین آنها وجود دارد. لذا می‌توان از پانورامیک هم برای اندازه گیری زاویه گونیال (البته در بیماران کلاس ۲ مال اکلوژن) استفاده کرد.

نتیجه گیری

هدف از انجام این پژوهش، تهیه رادیوگرافی پانورامیک در شرایط استاندارد و تعیین زاویه گونیال بر روی این رادیوگرافی و مقایسه آن با زاویه گونیال به دست آمده از رادیوگرافی لترال بود تا با توجه به عدم سوپرایمپوزشن تصاویر سمت راست و چپ در پانورامیک، به یک اندازه قابل اعتماد برای این زاویه دست یابیم. یافته‌ها نشان داد که رادیوگرافی پانورامیک ابزار مفیدی جهت اندازه‌گیری زاویه گونیال به عنوان یکی از معیارهای پیش بینی رشد بیورک است. با استفاده از این زاویه، Steepness مندیبل و جهت رشد بیماران تعیین می‌گردد و ناقرینگی سمت راست و چپ مشخص می‌شود. البته اندازه‌گیری‌های پانورامیک بسته به استاندارد بودن موقعیت سر در دستگاه، قابل اعتماد خواهد بود.

Archive of SID

References

1. Slagsvold O, Pedersen K. Gonial angle distortion in lateral head films: a methodologic study. Am J Orthod 1977; 71(5): 554-64.
2. Mckee IW, Glover KE, Williamson PC, Lam EW, Heo G, Major PW. The effect of vertical and horizontal head positioning in panoramic radiography on mesiodistal tooth angulations. Angle Orthod 2001; 71(6): 442-51.
3. Chaushu S, Chaushu G, Becker A. The use of panoramic radiographs to localize displaced maxillary canines. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999; 88(4): 511-6.
4. Kjellberg H, Ekestubbe A, Kiliaridis S, Thilander B. Condylar height on panoramic radiographs. A methodologic study with a clinical application. Acta Odontol Scand 1994; 52(1): 43-50.
5. Tronje G, Welander U, McDavid WD, Morris CR. Image distortion in rotational panoramic radiography. III. Inclined objects. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1981; 22(5): 585-92.
6. Alhaija ES. Panoramic radiographs: determination of mandibular steepness. J Clin Pediatr Dent 2005; 29(2): 165-6.
7. Rakosi T. An atlas and manual of cephalometric radiography. 1st ed. Philadelphia: Lea &Febiger; 1982. p. 30-2.
8. Bjork A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. J Dent Res 1963; 42(1)Pt 2: 400-11.
9. Ohm E, Silness J. Size of the mandibular jaw angle related to age, tooth retention and gender. J Oral Rehabil 1999; 26(11): 883-91.
10. Yanikoğlu N, Yilmaz B. Radiological evaluation of changes in the gonial angle after teeth extraction and wearing of dentures: a 3-year longitudinal study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 105(6): e55-e60.

www.SID.ir

11. Gungor K, Sagir M, Ozer I. Evaluation of the gonial angle in the Anatolian populations: from past to present. Coll Antropol 2007; 31(2): 375-8.
12. Xie QF, Ainamo A. Correlation of gonial angle size with cortical thickness, height of the mandibular residual body, and duration of edentulism. J Prosthet Dent 2004; 91(5): 477-82.
13. Fattahi HR, Babouee A. Evaluation of the Precision of Panoramic Radiography in Dimensional Measurements and Mandibular Steepness in Relation to Lateral Cephalomerty. Journal of Mashhad Dental School 2007; 31(3): 223-30**.**
14. Mattila K, Altonen M, Haavikko K. Determination of the gonial angle from the orthopantomogram. Angle Orthod 1977; 47(2): 107-10.
15. Wyatt DL, Farman AG, Orbell GM, Silveira AM, Scarfe WC. Accuracy of dimensional and angular measurements from panoramic and lateral oblique radiographs. Dentomaxillofac Radiol 1995; 24(4): 225-31**.**
16. Ludlow JB, Laster WS, See M, Bailey LJ, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy in cone beam computed tomography images. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 103(4): 534-42.
17. Ceylan G, Yanikoglu N, Yilmaz AB, Ceylan Y. Changes in the mandibular angle in the dentulous and edentulous states. J Prosthet Dent 1998; 80(6): 680-4.
18. Raustia AM, Salonen MA. Gonial angles and condylar and ramus height of the mandible in complete denture wearers--a panoramic radiograph study. J Oral Rehabil 1997; 24(7): 512-6.
19. Akcam MO, Altiok T, Ozdiler E. Panoramic radiographs: a tool for investigating skeletal pattern. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 123(2): 175-81.

Archive of SID

www.SID.ir