ORIGINAL ARTICLE

Assessing the Correlation between Cephalometric Measurements In Patients with Class II Malocclusion

Aliakbar Naghavialhosseini[1],
Mina Pakkhesal[2],
Yaser Mesri[3],
Mansureh Rudini[4],
Abdolhalim Rajabi[5]

[1] Assistant Professor, Dental Research Center, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
[2] Assistant Professor, Dental Research Center, Department of Community Oral Health, Faculty of Dentistry, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
[3] Dental Student, Faculty of Dentistry, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
[4] Dentist, Faculty of Dentistry, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran
[5] Assisstant Professor, Department of Biostatistics and Epidemiology, Health Management and Social Development Research Center, Faculty of Health, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran

(Received February 5, 2022 ; Accepted April 6, 2022)

Abstract

Background and purpose: Some measurements such as angles and planes drawn in lateral cephalometry have different relationships and correlation coefficients which help to distinguish different types of malocclusions. The aim of this study was to investigate the correlation between ANB, Wits, occlusal plane, and Y-axis cephalometric measurements in patients with class II malocclusion.

Materials and methods: A descriptive-analytical and retrospective cross-sectional study was performed using the lateral radiographic images (n=156) in the archive of the Dental Clinic affiliated with Golestan University of Medical Sciences obtained from patients aged 14-18 years of age with class II malocclusion in 2018-2019.

Results: There were 91 (58.3%) lateral radiographic images of female patients, and 65 (41.7%) of male patients. The highest correlation was found between ANB and Wits measurements (r= 0.61) followed by ANB and Y-axis (r= 0.53), Wits and occlusal plane (r= 0.36), and Y-axis and occlusal plane (r= 0.33) and the lowest correlation was seen between ANB and occlusal plane measurements (r= 0.23).

Conclusion: According to current study, it seems that in addition to ANB angle, other cephalometric measurements such as Wits, Y-axis, and occlusal plane can be used to diagnose class II malocclusion (based on their correlation coefficient with ANB).

Keywords: class II malocclusion, ANB, Wits, occlusal plane, Y-axis

J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 32 (208): 113-122 (Persian).

* **Corresponding Author: Mina Pakkhesal -** Department of Community Oral Health, School of Dentistry, Golestan University of Medical Sciences, Gorgan, Iran. (E-mail: m_pakkhesal@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و دوم شماره 208 اردیبهشت سال 1401 (122-113)

بررسی میزان همبستگی شاخص‌های سفالومتری در بیماران دارای مال اکلوژن کلاس II

علی اکبر نقوی الحسینی[1]
مینا پاک خصال[2]
یاسر مصری[3]
منصوره رودینی[4]
عبدالحلیم رجبی[5]

چکیده

سابقه و هدف: شاخص‌ها مانند زوایا وسطوح ترسیم‌شده در سفالومتری‌لترال دارای روابط و ضریب‌های همبستگی متفاوتی هستند که بررسی آن‌ها به تشخیص انواع مختلف مال اکلوژن کمک شایانی می‌کند. هدف از مطالعه حاضر، بررسی میزان همبستگی شاخص‌های سفالومتری ANB، Wits، occlusal plane و Y-axis در افراد دارای مال اکلوژن کلاس II می‌باشد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر یک مطالعه مقطعی ازنوع توصیفی تحلیلی و گذشته‌نگر بوده که بر روی رادیوگرافی‌های لترال موجود در پرونده ارتودنسی بیماران 14 تا 18 سال دارای مال‌اکلوژن کلاس II مراجعه‌کننده به کلینیک دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی گلستان در سال‌های 98- 1397 انجام گردید.

یافته‌ها: در این مطالعه از 156 رادیوگرافی لترال بررسی شده مربوط به بیماران دارای مال اکلوژن کلاس II، 91 فیلم رادیوگرافی (58/3 درصد) متعلق به بیماران زن و 65 فیلم رادیوگرافی (41/7 درصد) مربوط به بیماران مرد بود. به‌طور کلی به ترتیب بیش‌ترین میزان ضریب همبستگی (r= 0/61) میان شاخص‌های ANB و Wits و بعد از آن ANB و Y-axis (r=0/53)، سپس Wits و occlusal Plane (r=0/36)، Y-axis و occlusal plane (r=0/33) و کم‌ترین میزان ضریب همبستگی (r=0/23) بین شاخص‌های ANB و occlusal plane تعیین گردید.

استنتاج: بر اساس نتایج به‌دست آمده، به نظر می‌رسد که برای تشخیص مال‌اکلوژن کلاس II می‌توان علاوه بر زاویه ANB از سایر شاخص‌های سفالومتری مانند Wits، Y-axis و occlusal plane (به ترتیب میزان ضریب همبستگی آن‌ها با ANB) استفاده نمود.

واژه های کلیدی: مال اکلوژن کلاس II، ANB، Wits، occlusal plane، Y-axis

مقدمه

مال اکلوژن کلاس II نوعی ناهنجاری تکاملی با منشا اسکلتی و دندانی است که به دلیل رشد غیر طبیعی استخوان فک بالا، پائین یا هر دو به وجود می‌آید(1). Angle بر این باور بود که رخداد مال اکلوژن کلاس II، در نتیجه‌ی کوچک بودن یا تکامل نیافتن فک پائین و یا موقعیت خلفی آن است(2). بررسی‌های مختلفی که برای

مولف مسئول: مینا پاک خصال - گرگان: شهرک شهریار، دانشکده دندانپزشکی E-mail: m_pakkhesal@yahoo.com
1. استادیار، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
2. استادیار، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، گروه دندانپزشکی اجتماعی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
3. دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
4. دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
5. استادیار، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات مدیریت سلامت و توسعه اجتماعی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، گرگان، ایران
تاریخ دریافت : 1400/11/16 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : 1400/12/8 تاریخ تصویب : 1401/1/17

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

تعیین علت اصلی این ناهنجاری در جمعیت‌های گوناگون انجام گرفته، نشان داده است که طیف ویژگی‌های متفاوت، از نارسایی در رشد مندیبل تا افزایش رشد ماگزیلا، در ایجاد این ناهنجاری دخالت دارند؛ با این‌حال، یافته‌ی غالب، عقب بودن مندیبل است که بر پایه‌ی اندازه‌گیری‌های سفالومتریک به دست آمده است(3). میزان شیوع مال اکلوژن‌های کلاس II به ترتیب در کودکان امریکایی 20 تا 25 درصد، در دانمارک 15 تا 20 درصد و در خاورمیانه10 تا 15 درصد گزارش شده است(4). در ایران، مال اکلوژن کلاس II شایع‌ترین مال اکلوژن مورد درمان در مراکز درمانی بوده و شیوع آن 20 درصد است(5). به طور کلی، شیوع مال اکلوژن کلاس II در مطالعات مختلف بین (7/7 درصد) و (16/3 درصد) گزارش شده است(6). در بین دو گروه مال‌اکلوژن کلاس II، گروه 1 به‌طور قابل ملاحظه‌ای شایع‌تر از گروه 2 می‌باشد(7). افراد مبتلا به ناهنجاری کلاس II زیر گروه یک، ممکن است به دلیل عدم تناسب چهره، با مشکلات روحی- روانی و اجتماعی روبه رو گردند و نیز در پیشرفت آینده تحصیلی، اعتماد به نفس و روابط اجتماعی، آینده شغلی، ازدواج و شیوه و کیفیت زندگی آن‌ها تاثیر بگذارد(8).

زاویه ANB رایج‌ترین سنجش برای ارزیابی ناهماهنگی قدامی- خلفی فک‌هاست، اما حالت‌های بسیاری وجود دارد که نمی‌توان به این زاویه اعتماد کرد. هدف از ارزیابی Wits تشخیص مواردی است که در آن‌ها اندازه زاویه ANB، میزان اختلال قدامی- خلفی فک‌ها را به درستی منعکس نمی‌کند. اندازه تغییر زاویه ANB نشان دهنده‌ی تغییر رابطه اسکلتی ماگزیلا و ماندیبل است(9). occlusal plane یک صفحه صاف است که توسط دو نقطه که در یک خط مستقیم نباشند، تعریف می‌شود. صفحه‌ای که از لبه انسیزال و سطح اکلوزال دندان‌های خلفی می‌گذرد را نمی‌توان یک پلن واقعی به‌حساب آورد. در واقع پلن اکلوزال، میانگینی از قوس‌های مختلفی است که در نتیجه موقعیت دندان‌های قدامی و خلفی در قوس دندانی پدید می‌آیند(10). اگر ارتفاع پلن‌اکلوزال کوتاه‌تر و یا بلندتر از حد باشد، زبان قادر به قرار دادن غذا بر روی سطح اکلوزال نبوده وعضله باکسیناتور نیز قادر به بستن فضا و گیر انداختن غذا بر روی سطح اکلوزال نخواهد بود(11). در شاخص Y-axis زاویه SNGoGn الگوی موقعیت فک پایین در رابطه با قاعده جمجمه را تعریف می‌کند در حالی که زاویه SNGn برآیند رشد قدامی و تحتانی مندیبل را تعریف می‌کند(12).

در همین راستا Oliver و همکاران در سال 2018 مطالعه‌ای توصیفی مقطعی با هدف بررسی اطلاعات مفید حاصل از پارامترهای Wits و ANB در بزرگسالان مبتلا به مال اکلوژن اسکلتی III انجام دادند. میانگین مقادیر ANB و Wits به‌ترتیب °3/22- و 11/39- میلی‌متر بود. آن‌ها دریافتند که همبستگی و رابطه معناداری بین ANB و Wits وجود دارد (P< 0/001)(13). همچنین در مطالعه‌ای دیگر در سال 2018، Ardani و همکاران با هدف شناخت ارتباط و همبستگی ابعاد عمودی صورت در مال اکلوژن اسکلتی کلاس II از سفالوگرام‌های لترال بیماران مال اکلوژن کلاس II استفاده کردند. آنالیز آن‌ها براساس زوایای GO (گونیال) که به دو زاویه GO1، GO2 تقسیم می‌شود و زوایای SN و Y-axis وطول قدامی و خلفی صورت اندازه‌گیری شده بود. آن‌ها دریافتند که همبستگی بین ابعاد عمودی صورت و مال اکلوژن کلاسII وجود دارد. زاویه ANB بزرگ‌تر GO2 بزرگ‌تر را به دنبال دارد که می‌تواند در بدتر شدن وضعیت مال اکلوژن اسکلتی کلاس II نقش داشته باشد(14). مطالعه دیگری در سال 2012 با هدف بررسی ارتباط اورجت، ANB و Wits برای ارزیابی رابطه اسکلتی ساژیتال با استفاده از سفالوگرام‌های لترال و اندازه‌گیری زوایه ANB و Wits انجام شد. آنالیز همبستگی اورجت با ANB در مال اکلوژن کلاس III نشان داد که ارتباط ضعیفی بین اورجت و ANB در مال اکلوژن کلاس III وجود دارد. همبستگی زاویه ANB در دو کلاس دیگر مال اکلوژن به همین ضعیفی بود و از نظر آماری معنی‌دار نبود. نتایج

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

نشان داد که همبستگی ضعیفی بین اورجت و Wits در مال اکلوژن کلاس I و II وجود دارد که البته در مال اکلوژن کلاس II معنی دار بوده است(P<0/05)(15). علاوه بر این رمضان‌زاده و سبزواری مطالعه‌ای توصیفی از نوع مورد شاهدی باهدف بررسی سفالومتریک خصوصیات کرانیوفاسیال مال اکلوژن کلاس II گروه 1 بر روی بیماران 11 تا 14 ساله انجام دادند. آن‌ها دریافتند که به استثنای موقعیت اسکلتی ماگزیلا، موقعیت دندان‌های انسیزور پائین و اجزای عمودی دنتوفاسیال، بقیه اندازه‌گیری‌های خطی و زاویه‌ای انتخاب شده بین گروه مورد و شاهد اختلاف آماری معنی‌داری دارند(16). همچنین Brezniak و همکاران در سال 2002 مطالعه‌ای مورد شاهدی با هدف بررسی و توصیف ویژگی‌های سفالومتریک اسکلتی و دنتوآلوئولار بر روی 50 بیمار مال اکلوژن کلاس II/2 انجام دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که در جهت ساجیتال زاویه مال اکلوژن کلاس II/2 ممکن است بین مال اکلوژن کلاس I و مال اکلوژن کلاس II/1 با ویژگی‌های اسکلتال خاص خودش واقع شود. در واقع مال اکلوژن کلاس II/2 نه تنها از نظر ظاهر پاتوگنومونیک بلکه از نظر اسکلتال، ساژیتال و به خصوص ورتیکال با هر دو کلاس مال اکلوژن کلاس I و مال اکلوژن کلاس II/1 متفاوت است(17).

با توجه به وجود مطالعات اندک که به بررسی روابط این شاخص‌ها و زوایا و ارتباط یا اثرگذاری و برآیند اثر آن‌ها بپردازد و همچنین از آن‌جا که جهت پیش‌بینی و ارزیابی دقیق تشخیص انواع مال اکلوژن‌های کلاس II زوایای ANB و Wits گاهی پیشگویی کاملی ندارند، با بررسی ضریب همبستگی دو زاویه occlusal plane و Y-axis می‌توان قدرت پیش‌بینی تشخیص مال اکلوژن کلاس II را افزایش داد. در همین راستا این مطالعه با هدف بررسی میزان همبستگی شاخص‌های سفالومتری ANB و Wits با occlusal plane و Y-axis در افراد دارای مال اکلوژن کلاس II در مراجعه‌کنندگان کلینیک دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی گلستان در سال‌های 98-97 طراحی و انجام شد.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر پس از اخذ کد اخلاق IR.GOUMS.REC.1398.302 از کمیته اخلاق در پژوهش معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی گلستان شروع گردید. این مطالعه به صورت مقطعی و با رویکرد توصیفی تحلیلی و گذشته‌نگر بر روی فیلم‌های رادیوگرافی لترال بیماران مال اکلوژن کلاس II مراجعه کننده به کلینیک دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی گلستان در سال‌های 1397-1398 انجام شد. حجم نمونه با توجه به مطالعه Oliver و همکاران(13) و با استفاده از فرمول تعیین تعداد نمونه در مطالعات همبستگی وبا در نظر گرفتن مقادیر آلفا (0/05) و بتا (0/2) و توان آزمون 80 درصد، به میزان 156 عدد تخمین زده شد.

$$n_0 = 4c^2\left(1-\rho^2\right)^2\left(\frac{\tilde{z}_{1-\alpha/2}}{w}\right)^2 + b$$

کلیشه‌های رادیوگرافی لترال از میان پرونده ارتودنسی بیماران 14 تا 18 سال با مال اکلوژن کلاس II مراجعه کننده به کلینیک دندانپزشکی به‌صورت هدفمند انتخاب گردید. تمامی بیمارانی که رادیوگرافی‌های آن‌ها در مطالعه شرکت داده شد، ایرانی‌الاصل بوده، سابقه درمان ارتودنسی و جراحی در ناحیه فک و صورت نداشته، دارای صورت قرینه و بدون کراس بایت خلفی بوده، روابط مولری و کانینی کلاس II داشته و پوسیدگی واضح در نواحی بین دندانی نداشتند. رادیوگرافی‌های انتخاب شده از کیفیت خوبی برخوردار بوده و فاقد هر گونه آرتیفکت ایجادکننده اختلال در تشخیص محل نقاط آناتومیکی بودند. رادیوگرافی‌های انتخاب شده همگی در بخش رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی و به‌وسیله یک دستگاه Planmeca 2002 proline ساخت کشور فنلاند در حالت استاندارد تهیه شده بود تا بزرگ‌نمایی همه کلیشه‌ها

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

یکسان باشد. شاخص‌های مورد مطالعه بر روی کاغذ استات سلولز با اتود 0/5 توسط یک دانشجوی آموزش دیده دندانپزشکی سال آخر ترسیم و با کولیس و نقاله و با دقت 0/1 mm اندازه‌گیری شدند. صحت اندازه‌گیری‌ها به وسیله یک متخصص ارتودنسی مورد تایید قرار گرفت که میزان توافق بین آن دو به وسیله ضریب کاپا برابر 0/78 تعیین گردید. سپس همبستگی میان شاخص‌های نامبرده با یکدیگر سنجیده شد.

جهت توصیف داده‌ها از روش‌های توصیفی مانند فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار استفاده شد. برای سنجش همبستگی بین شاخص‌های ANB، آنالیز wits و زاویه occlusal plane و زاویه Y-axis در صورت برقرار بودن شرایط نرمالیتی، از آزمون پارامتریک همبستگی پیرسون و در صورت عدم برقراری شرایط نرمالیتی، از روش آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. جهت آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار Stata 14.1 استفاده شد و سطح معنی‌داری در همه آنالیزها کم‌تر از 0/05 در نظر گرفته شد.

یافته ها

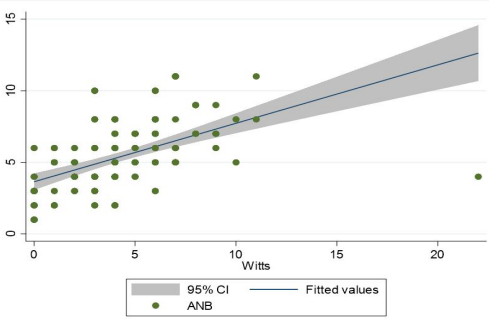
در این مطالعه از 156 کلیشه رادیوگرافی لترال بررسی شده مربوط به افراد دارای مال اکلوژن کلاس II، 91 فیلم رادیوگرافی (58/3 درصد) متعلق به بیماران زن و 65 فیلم رادیوگرافی (41/7 درصد) مربوط به بیماران مرد بود. مقادیر حداقل و حداکثر، میانگین و انحراف معیار شاخص‌های سفالومتریک ANB و Wits و occlusal plane و زاویه Y-axis در جدول شماره 1 نمایش داده شده است.

برای تعیین همبستگی شاخص‌های ANB و Wits، ابتدا نرمالیتی متغیرها با استفاده از آزمون شاپیروویلک و کولوموگروف اسمیرنوف سنجیده شد که با توجه به توزیع غیر نرمال داده‌ها، آزمون اسپیرمن مورد استفاده قرار گرفت. ضریب همبستگی بین زوایای ANB و Wits به میزان 0/61 به‌دست آمد(P<0/001). لذا می‌توان نتیجه گرفت که همبستگی بین این دو زاویه از نوع همبستگی مستقیم و قوی می‌باشد، یعنی با افزایش زاویه ANB زاویه Wits هم افزایش پیدا می‌کند. این همبستگی در نمودار شماره 1 نمایش داده شده است.

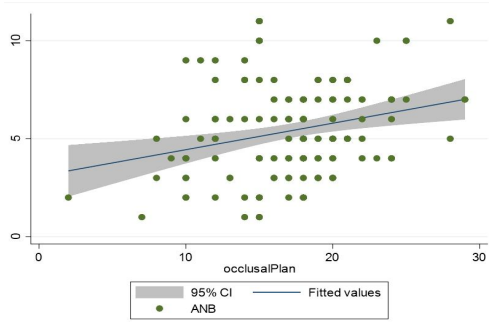
همچنین باتوجه به غیر نرمال بودن توزیع شاخص‌های ANB و occlusal plane، برای تعیین همبستگی بین آن‌ها، آزمون اسپیرمن مورد استفاده قرار گرفت و مقدار این همبستگی 0/23 به‌دست آمد که بیانگر همبستگی مثبت و نسبتاً ضعیفی بین این دو شاخص بود (P<0/003). نمودار شماره 2، پراکنش همبستگی بین شاخص‌های ANB و occlusal plane را نشان می‌دهد.

جدول شماره 1: دامنه تغییرات شاخص های سفالومتریک در 156 کلیشه رادیوگرافی لترال در بیماران مال اکلوژن کلاس II

پارامتر های سفالومتریک	حداقل	حداکثر	انحراف معیار ± میانگین
ANB	1/00	11/00	5/42 ± 2/37
Y-axis	57/00	84/00	69/41 ± 3/98
Occlusal plane	2/00	29/00	17/32 ± 4/43
Wits	0/00	22/00	4/36 ± 2/97



نمودار شماره 1: پراکنش همبستگی بین شاخص‌های ANB وWits



نمودار شماره 2: پراکنش همبستگی بین شاخص‌های ANB و occlusal plane

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

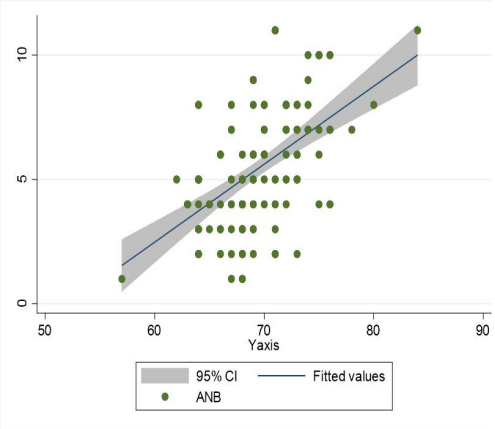
در رابطه با بررسی تعیین همبستگی شاخص‌های ANB و Y-axis با توجه به توزیع غیر نرمال و معنی‌دار بودن (P<0/001) همبستگی مستقیم و خوبی (0/53) بین این دو زاویه وجود داشت که به لحاظ آماری قابل توجه می‌باشد. پراکنش همبستگی این دو متغیر در نمودار شماره 3 نمایش داده شده است.

همچنین، نرمالیتی شاخص‌های Wits و occlusal plane نیز مورد بررسی قرار گرفت که توزیع غیر نرمالی را نشان داد. با توجه به معنی‌دار بودن این توزیع (P<0/001)، همبستگی مستقیم و متوسطی بین این دو متغیر وجود داشت که مقدار آن 0/36 به‌دست آمد. نمودار شماره 4 همبستگی این دو متغیر را نشان می‌دهد.

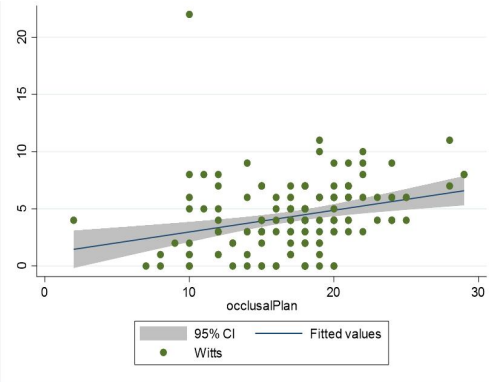
علاوه بر این، میزان همبستگی شاخص‌های Y-axis و Occlusal plane با استفاده از آزمون اسپیرمن، مقدار 0/33 به دست آمد (P<0/001)، که نشان‌دهنده یک همبستگی مستقیم بین این دو شاخص بود (نمودار شماره 5).

لازم به ذکر است که بررسی‌ها نشان دادند که بین Y-axis و Wits همبستگی وجود نداشته و می‌توان نتیجه گرفت این دو شاخص با یکدیگر در ارتباط نیستند (P<0/13).

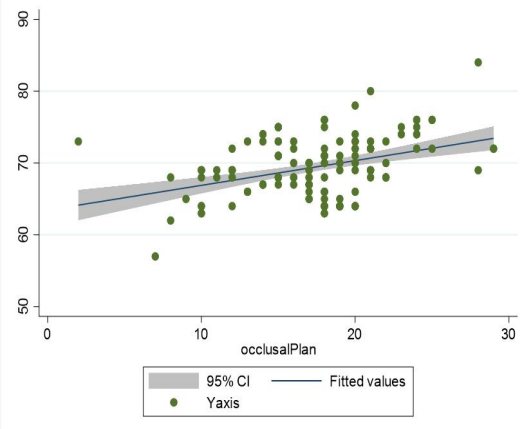
به طورکلی همان‌طور که در جدول شماره 2 نمایش داده شده، به ترتیب بیشترین میزان ضریب همبستگی (r=0/61) میان شاخص‌های ANB و Wits و بعد از آن میان شاخص‌های ANB و Y-axis (r=0/53)، Wits و occlusal Plane (r=0/36)، Y-axis و occlusal plane (r=0/33) و کم‌ترین همبستگی (r=0/23) بین شاخص‌های ANB و occlusal plane تعیین گردید. لازم به ذکر است که به غیر از ضریب همبستگی میان شاخص‌های Y-axis و Wits (r=0/33) تمامی ضرایب همبستگی مورد بررسی، معنی‌دار بودند.



نمودار شماره 3: پراکنش همبستگی بین شاخص‌های ANB و Y-axis



نمودار شماره 4: پراکنش همبستگی بین شاخص‌های Wits و occlusal plane



نمودار شماره 5: نمودار پراکنش همبستگی بین شاخص‌های Y-axis و occlusal plane

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

جدول شماره 2- ضریب همبستگی بین شاخص های سفالومتریک براساس ترتیب در 156 بیمار مال اکلوژن کلاس II

پارامتر های سفالومتریک		ANB	Wits	Y-axis	Occlusal Plane
ANB	ضریب همبستگی	1/000			
	سطح معنی داری	0			
	تعداد	156			
Wits	ضریب همبستگی	.613**	1/000		
	سطح معنی داری	0/000	0		
	تعداد	156	156		
Y-axis	ضریب همبستگی	0/532 **	0/122	1/000	
	سطح معنی داری	0/000	.130	0	
	تعداد	156	156	156	
Occlusal Plane	ضریب همبستگی	0/233 **	0/368 **	0/338 **	1/000
	سطح معنی داری	0/000	0/000	0/000	0
	تعداد	156	156	156	156

* محاسبه ضریب همبستگی با استفاده از آزمون اسپیرمن

** سطح معنی داری 0/01

بحث

امروزه متخصصین دندانپزشکی به دلیل پیشرفت سریع تکنولوژی‌های جدید با طرح درمان‌های زیادی مواجه می‌باشند(18). در همین راستا بیش از نیم قرن است که رادیوگرافی سفالومتریک لترال به‌عنوان یک شاخص روتین و کاربردی در تشخیص ارتودنسی و طرح درمان مورد استفاده بوده و هدف اصلی آن ارائه دیدگاه‌های دقیق از روابط بین مورفولوژی اسکلتی، دندانی و بافت نرم بیمار و ارزیابی پاسخ پیشرونده بیمار به درمان می‌باشد(19). همچنین بالا بودن ضریب همبستگی بین شاخص‌های ابعاد ساژیتال در روابط اسکلتی دلالت بر این دارد که این شاخص‌ها با یکدیگر ارتباط داشته و می‌توان آن‌ها را به جای یکدیگر و یا حداقل به‌صورت مکمل همدیگر استفاده نمود(20). زاویه ANB و آنالیز Wits مرسوم‌ترین شاخص‌هایی هستند که جهت ارزیابی روابط قدامی - خلفی فکین مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال، مطالعاتی که شاخص‌های دیگر را مورد ارزیابی قرار داده و رابطه آن‌ها را با زاویه ANB و آنالیز Wits بررسی کنند بسیار اندک می‌باشند(۲۱،۲۲). نتایج مطالعه حاضر بیانگر وجود ضریب همبستگی نسبتا بالایی (r= 0/61) بین زاویه ANB و آنالیز Wits بود که موید اکثر تحقیقات مشابه پیشین می‌باشد. این ضریب همبستگی درمطالعه Oktay و همکاران(22) نسبت به بقیه محققین بالاتر (r=0/758) و در مطالعه عقیلی و همکاران(24) (r=0/591) و در مطالعه Ishikawa و همکاران (r= 0/57) اعلام شده است(25). در مطالعه دیگری که در پاکستان (2017) بر روی 161 لترال سفالومتری بیماران ارتودنسی انجام شده، همبستگی معنی‌داری بین زاویه ANB و Wits (r=0/469) به‌دست آمده است (P<0/05)(26). همچنین در مطالعه Zamora و همکاران که در سال 2013 بر روی CBCT های 90 بیمار انجام گرفت، همبستگی بین زاویه ANB و Wits (r=0/262)، بین زاویه occlusal plane و ANB (r=0/426) و بین زاویه occlusal plane و Wits (r=0/242) به‌دست آمده است(27). علاوه بر این نتایج مطالعه‌ای که در بیماران با مال اکلوژن کلاس III انجام شده بود نیز حاکی از وجود همبستگی معنی‌دار بین آنالیز Wits و زاویه ANB بود (r=0/711) بود که با استفاده از مدل‌های رگرسیون خطی، درجه دو و مکعبی می‌توان شاخص ANB را بر اساس شاخص Wits محاسبه کرد(28). در همین راستا اخیراً (2021) Paddenberg و همکاران نیز فرمول‌های رگرسیون جدید و پیشرفت‌های را برای هنجارهای متغیر، از جمله زاویه ANB و ارزیابی Wits فردی جهت تعیین کلاس اسکلتی ساژیتال در درمان‌های ارتودنسی بالینی تعیین کرده‌اند(29).

با توجه به ارتباط مثبت و معنی‌دار بودن همبستگی شاخص Wits و ANB، می‌توان به این نتیجه رسید که استفاده از شاخص Wits در تشخیص بیماران مشکوک به کلاس II از اهمیت بسزایی برخوردار است. این یافته با نتایج مطالعات Bishara و همکاران، Rushton و همکاران و Iwasaki و همکاران مطابقت داشت(32-30). بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که ارزیابی Wits شاخص تشخیصی با ارزشی در برآورد تصحیح شدت ناهماهنگی قدامی خلفی فک در بیماران کلاس II بوده و این شاخص می‌تواند بیانگر روابط واقعی فک‌ها باشد. همینطور در مطالعه Jacobson و همکاران آورده شده که اندازه زاویه ANB به‌علت این‌که تحت تاثیر چرخش

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

رشـدی فکـین و موقعیـت قـدامی خلفـی نـازیون قـرار می‌گیرد، شاخص مطمئنی جهت ارزیـابی روابـط فکـین نیست(33). همچنین نتایج مطالعه Ishakawa و همکاران نشان داده که آنالیز Wits بیش‌ترین خطای ژئومتریک را داشته است(25). Sherman و همکاران نیز نتیجه گرفتنـد که تغییر در Wits الزاما به معنـی تغییـر در روابـط افقـی فکین نبوده و تغییرات آن در دوران رشد ناشـی از تغییـر در جهت occlusal plane می‌باشد(34). نتایج مطالعه Del Santo در سال 2006 نیز حاکی از تمایل به عـدم تطـابق بـین ارزیـابی‌هـای ANB و Wits در گـروه بـا زاویـه occlusal plane بالا و تمایل بـه سـازگاری در گـروه بـا زاویه occlusal plane پایین بود. به‌عبـارتی دیگـر بـیس کرانیال بر ارزیابی‌های ANB و Wits در گروه‌های مورد بررسی تاثیر می‌گذارد. لذا پزشک باید هنگام استفاده از زاویه ANB و Wits برای ارزیابی رابطـه قـدامی خلفـی فک‌ها، به ویژه در بیماران با زاویه occlusal plane بالا، مراقب تفسیرهای نادرست احتمالی باشد(35).

از طرف دیگر در مطالعه حاضر تفاوت چندانی بین ضرایب همبستگی بین شاخص‌های مورد مطالعه در بـین پسران و دختران دیـده نشـد کـه ایـن موضـوع بـا نتـایج مطالعه رمضانزاده و همکارن(16) نیـز همخـوانی داشـت. در مجموع با توجه به یافته های مطالعه حاضر و مطالعات دیگر محققین، به نظر می‌رسد در عین حـال کـه معـایبی برایANB وجود دارد، برای Wits نیـز معایـب دیگـری مطرح است، به نحوی که نمـی‌تـوان ارجحیـت یکـی را نسبت به دیگری به عنوان شاخص افقی قابل اطمینـان یـا عدم قابل اطمینان بیان کرد. در مطالعه ای که پـنج نـوش و همکاران(36) در رابطه با همبستگی occlusal plane با Wits و ANB انجام دادند نیز می‌توان گفت که همبسـتگی متوسطی بین شاخص‌ها برقرار بوده که به ترتیب مقـادیر (0/36) و (0/23) همسو و مشابه نتایج مطالعه حاضر بـود. البته همان‌طور که در مطالعـه Sherman و همکـاران(34) اشاره شده، تنوع در این زوایا و تفاوت آن‌ها با توجه بـه تغییرات رشدی و سن می‌تواند قابل بررسی باشـد. همچنـین می‌توان تفاوت درهمبستگی‌ها را بـه تفاوت در اندازه‌گیری‌ها و یا خطای ژئومتریک و به‌عبارتی محدودیت‌های تجزیه و تحلیل پارامترهای سفالومتری ارتباط داد. همچنـین در مطالعه حاضر ضریب همبستگی نسبتا خوبی (r=0/53) بـین زاویه ANB و Y-axis به‌دست آمد که براسـاس آنY-axis نیز مـی‌توانـد در ارزیـابی سـفالومتری بیمـاران کـلاس II، همسو با زاویه ANB کمک‌کننده باشد. ضمناً طبق نتایج حاصله در مطالعه حاضر، زوایای Wits و Y-axis با هـم همبستگی نداشتند، که بررسی این همبسـتگی در دیگـر مطالعات مشاهده نشد. در پایان می‌توان نتیجه گرفت که برای تشخیص و پیش‌بینی مال اکلوژن کلاس II می‌توان علاوه بر زاویه ANB از سایر شـاخص‌هـای سـفالومتری ماننـد Wits، Y-axis و occlusal plane (بـه‌ترتیـب میـزان ضریب همبستگی آن‌ها با ANB) استفاده نمود.

سپاسگزاری

این مقاله منتج از پایان نامه خـانم منصـوره رودینـی دکتـرای عمـومی دندانپزشـکی، دانشـکده دندانپزشـکی گرگان، دانشگاه علوم پزشکی گلستان مـی‌باشـد. بـدین وسیله از همکاری پرسنل محترم بخش ارتودنسـی دانشـکده دندانپزشکی جهت تسهیل در اسـتفاده از رادیـوگرافی‌هـای موجود در پرونده بیماران سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. Contemporary orthodontics: 6th ed. Elsevier Health Sciences 2018.
2. Sharma RK, Bhatia A, Tewari S, Narula SC. Distribution of gingival inflammation in mouth breathing patients: an observational pilot study. J Dent Indones 2016; 23(2): 28-32.
3. Gorantla S, Thokala M, Maru D, Veginadu P, Konathala S. Treatment of skeletal class II malocclusion using miniplate anchorage with

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

fixed functional appliance. J Indian Orthod Soc 2019; 53(1): 62-68.

4. Bishara SE, Saunders W. Textbook of orthodontics: Saunders Book Company. 2001.
5. Seifi M, Jahanshahi P, Eslamian L, Ordou Bazari M, Firouzabadi SM. A comparison of EMG muscle activity between adults with class II, DIV. 2 malocclusion and normal occlusion. J Dent Sch SBMU 2002; 20(1): 43-52 (Persian).
6. Asiry MA, AlShahrani I. Prevalence of malocclusion among school children of Southern Saudi Arabia. J Orthod Sci 2019; 8(1): 1-5.
7. Willems G, De Bruyne I, Verdonck A, Fieuws S, Carels C. Prevalence of dentofacial characteristics in a Belgian orthodontic population. Clin Oral Investig 2001; 5(4): 220-226.
8. Stupak HD. Rethinking Rhinoplasty and Facial Surgery: A Structural Anatomic Re-Analysis of the Face and Nose and Their Role in Aesthetics, Airway, and Sleep. 1ª Edición 2020. Springer International Publishing Imprint: Springer 2020. p. 236.
9. kumar Maurya MR, Kumar CP, Sharma LCM, Nehra LCK, Singh H, Chaudhari PK. Cephalometric appraisal of the effects of orthodontic treatment on total airway dimensions in adolescents. J Oral Biol Craniofac Res 2019; 9(1): 51-56.
10. Muric A, Röhlig BG, Ongul D, Evlioglu G. Comparing the precision of reproducibility of computer-aided occlusal design to conventional methods. J Prosthodont Res 2019; 63(1): 110-114.
11. Jivnani HM, Tripathi S, Shanker R, Singh BP, Agrawal KK, Singhal R. A study to determine the prevalence of temporomandibular disorders in a young adult population and its association with psychological and functional occlusal parameters. J Prosthodont 2019; 28(1): e445-e449.
12. Paranhos LR, Brando TM, Kaieda AK, Ramos AL, Torres FC. The inadequacy of the Y-axis of Growth (SNGn) for the vertical pattern assessment in patients with sagittal discrepancies. J Contemp Dent Pract 2014; 15(2): 169-173.
13. Oliver GR, Grimes K, Pandis N, Fleming PS. A cross-sectional analysis of Wits and Riedel in adults with skeletal III malocclusion: How informative are they? Orthod Craniofac Res 2018; 21(3): 119-124.
14. Ardani IGAW, Willyanti I, Narmada IB. Correlation between vertical components and skeletal Class II malocclusion in ethnic Javanese. Clin Cosmet Investig Dent 2018; 10: 297-302.
15. Jabbar A, Mahmood A. Correlation of overjet, ANB and wits appraisal for assessment of sagittal skeletal relationship. Pak Orthod J 2012; 4(1): 17-23.
16. Ramezanzadeh BA, Sabzevari B. Cephalometric evaluation of craniofacial features of class II division 1 malocclusion in Patients 11-14 Years old Refered to Mashhad Dental School During 1996-2002. Beheshti Univ Dent J 2005; 23(1): 37-47 (Persian).
17. Brezniak N, Arad A, Heller M, Dinbar A, Dinte A, Wasserstein A. Pathognomonic cephalometric characteristics of Angle Class II Division 2 malocclusion. Angle Orthod 2002; 72(3): 251-257.
18. Karimi A, Sobouti F, Torabi S, Bakhshandehfard A, Amirian A, Shariati M, et al. Comparison of carbon dioxide laser with surgical blade for removal of epulis fissuratum. A randomized clinical trial. J Lasers Med Sci 2016; 7(3): 201-204.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]

19. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KW, Huang GJ. Orthodontics-e-book: current principles and techniques: First SA Edn. 1st ed. Elsevier Health Sciences; 2016. 928.
20. Kim Y-J, Hong J-S, Hwang Y-I, Park Y-H. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137(3): 306-317.
21. El-Hayeck E, Bou SA, Bou-Serhal J. Clinical study of orientation and reference planees in cephalometry. Orthod Fr 2005; 76(3): 217-227.
22. Hosseinzadeh-Nik T, Tahoori Z, Momeni N. Corrilation study between true horizontal plane, common horizontal and vertical parameters. J Iran Dent Assoc 2010; 21(4): 285-291 (Persian).
23. Oktay H. A comparison of ANB, Wits, AF-BF, and APdI measurements. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1991; 99(2): 122-128.
24. Aghili H, Toodeh Zaeim M, Shahraki N, Asadi K. Evaluation of Correlation between Some Intra and Extra Cranial Horizontal Cephalometric Parameters. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2012; 20(5): 562-570 (Persian).
25. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S. Seven parameters describing anteroposterior jaw relationships: postpubertal prediction accuracy and interchangeability. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000; 117(6): 714-720.
26. Jan A, Bangash AA, Shinwari S. The Correlation between Wits and ANB Cephalometric Landmarks in Orthodontic Pateints. Pak Armed Forces Med J 2017; 67(3): 267-271.
27. Zamora N, Cibrián R, Gandia JL, Paredes V. Study between anb angle and Wits appraisal in cone beam computed tomography (CBCT). Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2013; 18(4): e725-e732.
28. Alirezaei M, Naghavialhosseini A, Alirezaei M, Pakkhesal M. Witt's appraisal as a predictor for ANB angle in patients with class III malocclusion. A cross-sectional study. Int J Clin Dent 2021; 14(3): 377-385.
29. Paddenberg E, Proff P, Kirschneck C. Floating norms for individualising the ANB angle and the WITS appraisal in orthodontic cephalometric analysis based on guiding variables. J Orofac Orthops 2021; 1-9.
30. Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. Am J Orthod 1983; 84(2): 133-139.
31. Rushton R, Cohen AM, Linney AD. The relationship and reproducibility of angle ANB and the Wits appraisal. Br J Orthod 1991; 18(3): 225-231.
32. Iwasaki H, Ishikawa H, Chowdhury L, Nakamura S, Iida J. Properties of the ANB angle and the Wits appraisal in the skeletal estimation of Angle's Class III patients. Eur J Orthod 2002; 24(5): 477-483.
33. Jacobson A, Caufield PW. Introduction to radiographic cephalometry. Lea & Febiger, Philadelphia, PA 1985; 117-127.
34. Sherman SL, Woods M, Nanda RS. The longitudinal effects of growth on the Wits appraisal. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1988; 93(5): 429-436.
35. Del Santo Jr M. Influence of occlusal plane inclination on ANB and Wits assessments of anteroposterior jaw relationships. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 129(5): 641-648.
36. Panjnoosh M, Gerami A, Hoshyari N. Radiographic Evaluation of Condylar Angle and glenoid fossa and their correlation with malocclusion. J Islam Dent Assoc Iran 2014; 26(4): 221-225 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-07]