

Accuracy and Concordance of Orthodontic Cephalometric Analyses Using the CephNinja® Program Compared to the Traditional Method

A. Hajian-Tilaki (DDS, MS)¹ , N. Kariminasab (DDS, MS)² , K. Hajian-Tilaki (PhD)³ ,
D. Maleki (DDS)^{*4} 

1.Department of Orthodontics, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

2.Department of Orthodontics, School of Dentistry, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, I.R.Iran.

3.Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Babol University of Medical Sciences, Babol, I.R.Iran.

4.Dental Sciences Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, I.R.Iran.

*Corresponding Author: D. Maleki (DDS)

Address: University Complex of Gilan University of Medical Sciences, Saravan to Foman Ring Road, Rasht, I.R.Iran.

Tel: +98 (13) 33486406. E-mail: Dinamaleki74@gmail.com

Article Type ABSTRACT

Research Paper

Background and Objective: Cephalometric analyses are an important tool for diagnosis and orthodontic treatment planning. Some cephalometric analysis programs cannot be used due to the high cost and inability to use all the facilities due to the sanctions. CephNinja® is an available program for cephalometric analyses. The aim of this study is to evaluate the reliability and accuracy of the CephNinja® program for orthodontic cephalometric tracing and compare it with the common manual method in Iranian society.

Methods: This cross-sectional study included 100 lateral cephalometric radiographs prepared by the 3D Promax device; The patient's teeth were selected to be in maximum intercuspation and the patient's head was in natural head posture. In every 100 lateral cephalometric radiographs, 24 landmarks were identified and then 20 desired variables were measured by traditional manual method based on Steiner's analysis. Also, the digital file of the same 100 lateral cephalometric radiographs was entered into the CephNinja® software (version 3.51). Again, 24 landmarks were determined and then 20 desired variables were measured based on Steiner's analysis. The obtained data were entered into the software and compared.

Findings: The average ANB was 4.02 ± 3.01 degrees in the traditional manual method and 3.08 ± 4.04 degrees in the CephNinja® method. The average Wits was -1.12 ± 3.90 mm in the traditional manual method and -1.13 ± 4.16 mm in the CephNinja® method. The results show that there is no significant difference in the measurements of the two traditional manual methods and the CephNinja® software.

Conclusion: Based on the current study, it can be concluded that CephNinja® software is reliable and can be used similar to traditional manual method for cephalometric analysis in orthodontic patients.

Keywords: Orthodontics, Cephalometry, Analysis, Software.

Received:

Dec 10th 2022

Revised:

Mar 6th 2023

Accepted:

May 7th 2023

Cite this article: Hajian-Tilaki A, Kariminasab N, Hajian-Tilaki K, Maleki D. Accuracy and Concordance of Orthodontic Cephalometric Analyses Using the CephNinja® Program Compared to the Traditional Method. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2024; 26: e14.

دقت و همخوانی آنالیزهای سفالومتریک ارتودنسی با برنامه CephNinja® در مقایسه با روش سنتی

عارفه حاجیان تیلکی (DDS, MS)^۱، نوید کریمی نسب (DDS, MS)^۲، کریم الله حاجیان تیلکی (PhD)^۳، دینا ملکی (DDS)^{۴*}

۱. گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۲. گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

۳. گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۴. مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

نوع مقاله

چکیده

مقاله پژوهشی

سابقه و هدف: آنالیزهای سفالومتری یک وسیله مهم برای تشخیص و طرح درمان ارتودنسی می‌باشند. برخی برنامه‌های آنالیز سفالومتری به علت گران بودن و عدم توانایی استفاده از کلیه امکانات به دلیل شرایط تحریم قابل استفاده نمی‌باشد. CephNinja® برنامه‌ای در دسترس جهت آنالیزهای سفالومتری می‌باشد. هدف از این مطالعه ارزیابی قابلیت اعتماد و دقت برنامه CephNinja® جهت ترسیم سفالومتری ارتودنسی و مقایسه آن با روش رایج دستی در جامعه ایرانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، ۱۰۰ رادیوگرافی لترال سفالومتری که توسط دستگاه سه بعدی Promax تهیه شده باشند؛ دندان‌های بیمار در آن در حالت ماکزیم اینترکاسپیشن قرار داشته باشند و سر بیمار در حالت Natural Head Posture باشد، انتخاب شدند. در هر ۱۰۰ رادیوگرافی لترال سفالومتری تعداد ۲۴ لند مارک مشخص شد و سپس ۲۰ متغیر مورد نظر به روش سنتی دستی بر اساس آنالیز اشتاینر اندازه‌گیری گردیدند. همچنین فایل دیجیتالی همان ۱۰۰ رادیوگرافی لترال سفالومتری وارد نرم افزار CephNinja® (ورژن ۳/۵۱) گردید. دوباره تعداد ۲۴ لند مارک مشخص شد و سپس ۲۰ متغیر مورد نظر بر اساس آنالیز اشتاینر اندازه‌گیری گردیدند. اطلاعات به دست آمده وارد نرم افزار شده و با هم مقایسه گردیدند.

یافته‌ها: میانگین ANB در روش سنتی دستی ۴/۰۲±۳/۰۱ درجه و در روش CephNinja® ۳/۰۸±۴/۰۴ درجه بود. میانگین Wits در روش سنتی دستی ۱/۱۲±۳/۹۰ میلی‌متر و در روش CephNinja® ۱/۱۳±۴/۱۶ میلی‌متر بود. نتایج نشان می‌دهد که هیچگونه اختلاف معنی‌داری در اندازه‌گیری‌های دو روش سنتی دستی و نرم افزار CephNinja® وجود ندارد.

نتیجه‌گیری: بر اساس مطالعه فعلی می‌توان نتیجه گرفت که نرم افزار CephNinja® قابل اعتماد است و می‌تواند همچون روش سنتی دستی جهت آنالیز سفالومتری در بیماران ارتودنسی مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: ارتودنسی، سفالومتری، آنالیز، نرم افزار.

استناد: عارفه حاجیان تیلکی، نوید کریمی نسب، کریم الله حاجیان تیلکی، دینا ملکی. دقت و همخوانی آنالیزهای سفالومتریک ارتودنسی با برنامه CephNinja® در مقایسه با روش سنتی. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل، ۱۴۰۳؛ ۱۴: ۲۶-۳۱.

این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی به شماره ۱۷۷۹ دانشگاه علوم پزشکی گیلان می‌باشد.

* مسئول مقاله: دکتر دینا ملکی

مقدمه

آنالیزهای سفالومتری یک وسیله مهم برای تشخیص و طرح درمان ارتودنسی، بررسی مورفولوژی دنتوفاسیال، ارزیابی نتایج درمان یا پیش‌بینی‌های رشدی می‌باشند (۱). پارامترهای سفالومتری بعد از اندازه‌گیری با مقادیر استاندارد مقایسه شده و در تشخیص و طبقه‌بندی مال اکلوژن‌ها کاربرد دارند. روش‌های دستی آنالیز سفالومتری زمان‌بر می‌باشند و استفاده از نرم افزارهای مربوط به آنالیزهای سفالومتری در صفره جویی زمان برای کلینیسین کمک کننده می‌باشند (۲و۱). نرم افزارهای کامپیوتری نظیر Dolphin Imaging® امروزه به صورت روتین توسط ارتودنتیست‌ها برای انجام آنالیزهای سفالومتری مورد استفاده قرار می‌گیرند (۳). هر چند نرم افزار Dolphin Imaging® گران می‌باشد و نمی‌تواند در برخی کشورهای در حال توسعه، همانند ایران مورد استفاده بسیاری از کلینیسین‌ها قرار گیرد (۴).

در سال‌های اخیر افزایش استفاده از تکنولوژی در تمام جنبه‌های زندگی نظیر استفاده از تلفن‌های همراه هوشمند و تبلت‌ها را شاهد بوده‌ایم. به طوری که دیگر تنها از تلفن همراه به عنوان وسیله‌ای جهت برقراری تماس تلفنی و ارسال پیامک استفاده نمی‌شود. از جمله استفاده از تلفن همراه به عنوان وسیله‌ای برای مطالعه کتاب، انجام محاسبات ریاضی، تقویم، دیکشنری، عکاسی، ضبط صدا و ... می‌باشد و همانند سایر جنبه‌های زندگی تلفن‌های همراه هوشمند و تبلت‌ها می‌توانند در زمینه پزشکی و دندانپزشکی نیز کمک کننده باشند (۵و۶). نرم افزارها برنامه‌هایی می‌باشند که از طریق دانلود اینترنتی روی دستگاه‌های هوشمند نظیر تلفن همراه و تبلت‌ها نصب می‌شوند و اخیراً در زمینه دندانپزشکی و ارتودنسی نیز برنامه‌های مختلفی گسترش پیدا کرده‌اند (۷و۸).

برخی از این نرم افزارها در انجام پروسه‌های زمان‌بر ترسینگ دستی سفالومتری به کلینیسین‌ها کمک می‌کند. به عنوان مثال یک برنامه آنالیز سفالومتری به نام Dolphin Imaging® نیز معرفی شده است تا بتوان از طریق آن ارزیابی روابط اسکلتی و دندانی و بافت نرم را انجام داد. هر چند نرم افزار Dolphin Imaging® به جهت گران بودن خرید آن و عدم توانایی استفاده از کلیه امکانات آن در کشورهای جهان سوم مورد استفاده گسترده در ایران قرار نگرفته است. محققان در سال‌های گذشته در پی طراحی و معرفی جایگزین‌هایی برای نرم افزار Dolphin Imaging® بوده‌اند (۸-۵).

پیشتر Nouri و همکاران در سال ۲۰۱۵ به مقایسه دقت نرم افزار طراحی شده توسط محققان و نرم افزار Dolphin Imaging® در آنالیز سفالومتری McNamara در ۱۵۰ لترال سفالومتری در شهر مشهد و قزوین پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد نرم افزار جدید طراحی شده دارای اعتبار و پایایی قابل قبولی است و می‌تواند برای تشخیص ارتودنسی، برنامه ریزی درمان و ارزیابی نتیجه درمان مورد استفاده قرار گیرد (۹). در سال ۲۰۱۹ Shettigar و همکاران به بررسی قابلیت اعتماد نرم افزار گوشی هوشمند اندروید OneCeph® و نرم افزار کامپیوتری Dolphin Imaging® در آنالیز سفالومتری شامل ۲۰ لند مارک و ۱۵ پارامتر اسکلنال، دنتال و بافت نرم در ۵۰ رادیوگرافی لترال سفالومتری پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که برنامه OneCeph® قابل اعتماد است و با دقت کافی خود می‌تواند برای تجزیه و تحلیل سفالومتری بسیاری از اندازه‌گیری‌های مورد نیاز در ارتودنسی به صورت روزانه مورد استفاده قرار گیرد (۱۰). در سال ۲۰۲۰ Kumar و همکاران به مقایسه دقت CephNinja® و NemoCeph® در آنالیز سفالومتری Down در ۱۰۰ رادیوگرافی لترال سفالومتری پرداختند. در مطالعه آن‌ها CephNinja® نتیجه رضایت بخشی را با NemoCeph® ارائه کرد و می‌توان با اطمینان به جای یکدیگر از آن استفاده کرد (۱۱).

با توجه به محدودیت‌های استفاده از نرم افزار Dolphin Imaging® به جهت گران بودن خرید نرم افزار و عدم توانایی استفاده از کلیه امکانات آن در صورت خرید آن به دلیل شرایط تحریم، هدف این مطالعه ارزیابی قابلیت اعتماد و دقت برنامه CephNinja® جهت ترسینگ سفالومتری ارتودنسی و مقایسه آن با روش رایج دستی در جامعه ایرانی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی - مقطعی در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی گیلان با کد IR.GUMS.REC.1398.214 تصویب شده است. در این مطالعه رادیوگرافی لترال سفالومتری دیجیتالی به صورت تصادفی از آرشیو پرونده‌های ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی گیلان که جهت درمان ارتودنسی مراجعه نموده بودند، انتخاب شدند. تعداد ۱۰۰ رادیوگرافی لترال سفالومتری که توسط دستگاه سه بعدی Promax (Planmeca, Helsinki, Finland) تهیه شده بودند، دندان‌های بیمار در حالت ماکزیم اینترکاسپیشن قرار داشت و سر بیمار در حالت Natural Head Posture بود، انتخاب شدند. لازم به ذکر است با اندازه نمونه ۱۰۰ تایی می‌توان با ضریب اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۸۰٪ به ضریب همبستگی ۰/۳۰ بین اندازه‌گیری‌های سفالومتری بین دو روش اندازه‌گیری دست یافت. رادیوگرافی‌های لترال سفالومتری با کیفیت پایین یا همراه آرتیفکت، لترال سفالومتری بیماران دارای دفورمیتی‌های کرانیوفاسیال، لترال سفالومتری با موقعیت غلط سر، لترال سفالومتری بیماران دارای دندان‌های رویش نیافته یا غایب و بیماران دارای بافت نرم اضافی که می‌تواند در انتخاب موقعیت صحیح

لند مارک ممانعت به عمل آورد، از مطالعه خارج شدند. تعداد ۲۴ لند مارک بر روی هر رادیوگرافی مشخص شد و سپس ۲۰ متغیر مورد نظر اندازه‌گیری گردیدند (جدول ۱). از میان ۲۰ متغیری که اندازه‌گیری شد تعداد ۱۴ عدد متغیر مقطعی و ۶ عدد متغیر خطی بوده‌اند.

جدول ۱. لند مارک‌ها و متغیرهای سفالومتری مورد بررسی

ردیف	عنوان متغیر	تعریف
۱	نقطه Sella (Sella= S)	مرکز هندسی حفره غده هیپوفیز
۲	نقطه نازیون (Nasion= N)	قدیمی‌ترین نقطه در تقاطع بین ۲ استخوان فرونتال و بینی در پلن میدساجیتال
۳	نقطه اوربیت (Orbital= Or)	تحتانی‌ترین نقطه بر روی مارجین تحتانی اوربیت
۴	خار قدیمی بینی (Anterior Nasal Spine= ANS)	خار قدیمی بینی
۵	نقطه A	خلفی‌ترین نقطه بر روی تعقر میانی صورت
۶	لبه انسيزال انسيزور بالا	نوک لبه انسيزال دندان انسيزور فک بالا
۷	اپکس ریشه انسيزور بالا	نوک ریشه دندان انسيزور فک بالا
۸	نوک بینی	نوک بینی
۹	Columella بینی	وسط انحنای S شکل بین بیس بینی و نوک بینی
۱۰	ساب نازال	محل تقاطع کواملا با لب بالا در پلن ساجیتال
۱۱	لب بالا	قدیمی‌ترین نقطه لب بالا
۱۲	لب پایین	قدیمی‌ترین نقطه لب پایین
۱۳	لبه انسيزال انسيزور پایین	نوک لبه انسيزال دندان انسيزور فک پایین
۱۴	اپکس ریشه انسيزور پایین	نوک ریشه دندان انسيزور فک پایین
۱۵	نقطه B	عمیق‌ترین نقطه بر روی قسمت قدیمی کانتور مندیبل
۱۶	نقطه گناسیون (Genasion= Ge)	قدیمی - تحتانی‌ترین نقطه بر روی قسمت قدیمی مندیبل
۱۷	نقطه منتون (Menton= Mn)	تحتانی‌ترین نقطه در سمفیز فک پایین که در سفالومتری لترال
۱۸	پوگونیون بافت نرم (Pogonion= Pog')	قدیمی‌ترین نقطه بافت نرم سمفیز مندیبل
۱۹	نقطه گونیون (Gonion= Gn)	نقطه‌ای بر روی انحنای زاویه فک پایین که از نیمساز خطوط مماس بر لبه تحتانی فک پایین و لبه خلفی راموس ایجاد می‌شود.
۲۰	خار خلفی بینی (Posterior Nasal Spins= PNS)	خار خلفی بینی
۲۱	اکلوزال مولر اول	محل تلاقی خلفی ترین تماس مولری
۲۲	اکلوزال پرمولر	محل تلاقی قدیمی‌ترین تماس پرمولری
۲۳	نقطه آرتیکولار (Articular= Ar)	نقطه محل تلاقی بین سایه قوس زایگوما و بوردر خلفی راموس مندیبل
۲۴	نقطه پوریون (Porion= Po)	نقطه میانی کانتور فوقانی کانال شنوایی خارجی
۲۵	SNA	زاویه بین خط S-N و N-A
۲۶	SNB	زاویه بین خط S-N و N-B
۲۷	ANB	زاویه بین خط A-N و N-B
۲۸	پلن مندیبل به SN	زاویه بین S-N و ANS-PNS
۲۹	زاویه بین پلن مندیبل و پلن مگزیا	زاویه بین Go-Gn و ANS-PNS
۳۰	Wits	فاصله خطی بین تصاویر نقاط A و B روی پلن اکلوزال
۳۱	FMA	زاویه حاصل از امتداد پلن مندیبل (GoMe) و پلن فرانکفورت
۳۲	زاویه Saddle	زاویه بین نقاط S و Ar
۳۳	زاویه آرتیکولار	زاویه بین نقاط S و Ar و Go
۳۴	زاویه گونیال	زاویه بین نقاط Ar و Go و Me
۳۵	جمع زاویا	مجموع زاویا Articular و Gonial saddle
۳۶	زاویه بین Upper 1 و پلن مگزیا	زاویه بین ANS-PNS و خط اتصال دهنده نوک تاج و ریشه انسيزورهای فک بالا
۳۷	نسبت Upper 1 به Lower 1	زاویه داخلی بین انسيزورهای بالا و پایین
۳۸	زاویه بین Lower 1 و پلن مندیبل	زاویه بین خط Go-Gn و خط اتصال دهنده نوک تاج و ریشه انسيزورهای فک پایین
۳۹	نسبت لب پایین به خط E	فاصله لب بالا تا E-line
۴۰	نسبت لب بالا به خط E	فاصله لب پایین تا E-line
۴۱	زاویه نازولیبال	زاویه بین خط مماس بر لب بالا و بیس بینی
۴۲	ارتفاع قدیمی صورت	فاصله خطی نقاط Me و N
۴۳	ارتفاع خلفی صورت	فاصله خطی نقاط S و Go
۴۴	بیس قدیمی کرانیال	فاصله خطی بین S و N

شرایط محیطی مشخص کردن لند مارک‌ها و تریسینگ برای مشاهده کننده در هر دو روش دستی و نرم افزار مشابه بوده است. تمام اندازه‌گیری‌ها از طریق تریسینگ دستی با مداد سیاه بر روی کاغذ تریسینگ قرار گرفته روی light box توسط یک محقق انجام گردید. همچنین فایل دیجیتالی همان ۱۰۰ رادیوگرافی لترال سفالومتری وارد نرم افزار CephNinja® (ورژن ۳/۵۱) گردید. دوباره تعداد ۲۴ لند مارک مشخص شد و سپس ۲۰ متغیر مورد نظر بر اساس آنالیز اشتاینر اندازه‌گیری گردیدند. در تمام سفالومتری‌های مشاهده شده در این نرم افزار Contrast, Brightness و بزرگنمایی تصاویر یکسان سازی شد. با استفاده از خط کش طراحی شده در نرم افزار و منطبق کردن آن با خط کش تعبیه شده در رادیوگرافی‌های لترال سفالومتری، بزرگنمایی تصاویر همسان سازی شده، سپس اندازه‌گیری‌های انجام شده و اعداد به دست آمده از هریک از متغیرها در روش دستی و نرم افزار با یکدیگر مقایسه گردید. جهت تعیین اعتبار مشاهده کننده، تریسینگ در ۱۰ نمونه با استفاده از هر دو روش دستی و نرم افزار دو بار توسط یک مشاهده کننده انجام شد و Intra Class Correlation Coefficient= ICC محاسبه گردید. در این مطالعه ICC بیشتر از ۸۰٪ بود که نمایانگر دقت مشاهده کننده در ارزیابی لند مارک‌ها و پارامترهای سفالومتری می‌باشد.

اطلاعات به دست آمده وارد نرم افزار SPSS نسخه ۲۳ شد. شاخص‌های توصیفی به صورت میانگین و انحراف معیار برای همه پارامترهای مورد اندازه‌گیری آرایه شد. در مقایسه میانگین پارامترهای سفالومتری از ضریب همبستگی پیرسون و اسپیرمن و dependent t-test استفاده شد و $p < 0.05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

از بین ۱۰۰ رادیوگرافی لترال سفالومتری بررسی شده در این مطالعه، ۲۸ رادیوگرافی لترال سفالومتری متعلق به بیماران مرد و ۷۲ مورد متعلق به بیماران زن بودند. میانگین سنی بیماران 21.05 ± 5.05 سال (حداقل ۹ و حداکثر ۳۱ سال) بود. هیچگونه اختلاف معنی‌داری در اندازه‌گیری‌های دو روش سنتی دستی و نرم افزار CephNinja® وجود نداشت (جدول ۲).

جدول ۲. میانگین متغیرها در روش دستی و با استفاده از نرم افزار CephNinja

متغیر	روش دستی Mean±SD	CephNinja Mean±SD	ضریب همبستگی اسپیرمن	p-value	ضریب همبستگی پیرسون	p-value
SNA	78/89±3/48	78/82±3/59	0/93	0/001	0/96	0/001
SNB	74/87±3/44	74/78±3/50	0/94	0/001	0/96	0/001
ANB	4/02±3/01	4/04±3/08	0/98	0/001	0/98	0/001
پلن مندیبل به SN	10/41±30/3	10/51±30/06	0/91	0/001	0/94	0/001
زاویه بین پلن مندیبل و پلن مگزایلا	28/87±2/28	30/17±7/21	0/89	0/001	0/96	0/001
Wits	- 1/12±3/90	- 1/13±4/16	0/96	0/001	0/97	0/001
FMA	33/70±7/90	33/56±7/73	0/93	0/001	0/95	0/001
زاویه Saddle	123/79±4/80	124/54±4/98	0/92	0/001	0/92	0/001
زاویه آرتیکولار	147/09±7/27	145/76±8/00	0/95	0/001	0/94	0/001
زاویه گونیال	130/92±6/26	130/56±6/39	0/93	0/001	0/94	0/001
جمع زاوایا	401/66±7/99	400/78±8/33	0/90	0/001	0/96	0/001
زاویه بین Upper 1 و پلن مگزایلا	112/73±8/49	112/72±8/61	0/98	0/001	0/98	0/001
نسبت Upper 1 به Lower 1	121/67±11/20	121/92±11/01	0/98	0/001	0/98	0/001
زاویه بین Lower 1 و پلن مندیبل	96/45±9/75	95/40±9/71	0/98	0/001	0/98	0/001
نسبت لب پایین به خط E	0/26±3/28	0/34±3/18	0/96	0/001	0/98	0/001
نسبت لب بالا به خط E	-2/82±2/79	-2/33±2/60	0/97	0/001	0/97	0/001
زاویه نازولیبال	101/37±11/62	99/94±11/13	0/95	0/001	0/96	0/001
ارتفاع قدامی صورت	114/93±9/09	133/17±141/54	0/95	0/001	0/12	0/022
ارتفاع خلفی صورت	70/29±6/22	69/62±6/72	0/95	0/001	0/95	0/001
بیس قدامی کرانیال	63/04±3/63	62/29±3/41	0/80	0/001	0/84	0/001

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه، همبستگی بین نتایج حاصل از دو روش دستی و آنالیز به طریق نرم افزار CephNinja® وجود داشت و همچنین اختلاف معنی داری بین اندازه گیری های خطی و زاویه ای مختلف بین دو روش دستی و آنالیز از طریق CephNinja® دیده نشد. این یافته نشان می دهد که می توان برای بررسی عامل مال اکلوژن پیش از درمان ارتودنسی و شناخت دقیق روابط دندان ها و اسکلت فکین نسبت به یکدیگر از سیستم دیجیتال CephNinja® برای تریسینگ و آنالیزهای سفالومتری استفاده کرد (۱۵-۱۳).

Meriç و همکاران ابراز داشتند که آنالیز دیجیتال سفالومتری ۱۳ بار سریع تر از روش دستی است (۱۶). دقت نرم افزارهای آنالیز سفالومتری در مقایسه با روش دستی در بیشتر مطالعات ثابت شده است، اما در دسترس بودن و مقرون به صرفه بودن این نرم افزارهای تجاری موجود برای استفاده بالینی در کشور در حال توسعه و برای ارتودنتیست های تازه کار همچنان یک مشکل حل نشده است.

Aksakalli و همکاران در سال ۲۰۱۶ مطالعه ای در ترکیه با هدف ارزیابی دقت اندازه گیری های سفالومتری با استفاده از نرم افزار CephNinja® و Smart Ceph Pro® و مقایسه آن با نرم افزار کامپیوتری Dolphin Imaging® انجام دادند. در مطالعه آنها ۲۰ رادیوگرافی سفالومتری دیجیتال به صورت تصادفی از آرشیو انتخاب شدند و با استفاده از نرم افزار CephNinja®, Smart Ceph Pro® و نرم افزار Dolphin Imaging® تریس شدند. آنها ۲۱ لند مارک و ۱۶ متغیر در هر نرم افزار بررسی کردند. برای هر دو نرم افزار مذکور اندازه گیری در تطابق با نرم افزار Dolphin Imaging® بوده است و هر دو نرم افزار نتایج بهتری را برای اندازه گیری های زاویه ای نسبت به اندازه گیری های خطی نشان دادند (۱۷). همچنین، Gayatri و همکاران در سال ۲۰۱۶ در اندونزی به مقایسه اندازه گیری های آنالیز اشتاینر بین نرم افزار CephNinja® و روش دستی در ۳۲ رادیوگرافی سفالومتری پرداختند. آنها ۱۰ متغیر را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که بین مقادیر به دست آمده از نرم افزار CephNinja® و روش دستی تفاوت معنی داری وجود ندارد و می توان از نرم افزار CephNinja® برای آنالیز سفالومتری بیماران استفاده کرد (۱۸).

Kumar و همکاران در سال ۲۰۱۹ در هند مطالعه ای با هدف مقایسه اندازه گیری های خطی و زاویه ای آنالیز اشتاینر بین دو نرم افزار CephNinja® و NemoCeph® در ۱۰۰ رادیوگرافی سفالومتری انجام دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد معیارهای دنتال و اسکلتال در اغلب موارد اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند اما در اندازه گیری های خطی انسيزورهای بالا و پایین با خط NA و NB اختلاف معنی دار مشاهده شد. هر چند در مطالعه ما اختلاف معنی داری در اندازه گیری های خطی بین دو روش تریسینگ به روش دستی و نرم افزار CephNinja® دیده نشد (۱۹). همچنین مجدداً Kumar و همکاران در سال ۲۰۲۰ تحقیقی دیگر با هدف مقایسه آنالیز داون بین دو نرم افزار CephNinja® و NemoCeph® در ۱۰۰ رادیوگرافی سفالومتری انجام دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که اختلاف معنی داری بین ۷۰٪ متغیرهای آنالیز داون بین دو نرم افزار مذکور وجود نداشت. مقادیر Y-axis، زاویه Incisor، Occlusal Plane، انسيزورهای بالا با A-Pog بین دو نرم افزار تفاوت معنی داری شد. با این وجود، Kumar و همکاران نتیجه گرفتند که نرم افزار CephNinja® نتایج قابل قبول و رضایت بخشی نشان می دهد و می تواند برای آنالیز سفالومتری بیماران استفاده شود (۱۱).

Livas و همکاران در سال ۲۰۱۹ روایی و پایایی آنالیز سفالومتری اشتاینر را بین دو نرم افزار CephNinja® و OneCeph® در ۵۰ بیمار ارتودنسی مقایسه کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که OneCeph® دارای روایی بالایی با روش سنتی است، در حالی که CephNinja® دارای پایایی بالایی با روش سنتی است و می تواند بهترین جایگزین برای روش دستی باشد (۲۰). هم راستا با مطالعه کنونی و مطالعات فوق، Kohli و همکاران در سال ۲۰۲۰ در هند، مقادیر آنالیز سفالومتری اشتاینر را بین روش دستی و نرم افزار CephNinja® در ۳۰ بیمار مقایسه کردند و نتیجه گرفتند که تطابق بالایی بین مقادیر به دست آمده از روش دستی و نرم افزار CephNinja® وجود داشت (۲۱).

بر اساس مطالعه فعلی می توان نتیجه گرفت که نرم افزار CephNinja® قابل اعتماد است و می تواند همچون روش سنتی جهت آنالیز سفالومتری در بیماران ارتودنسی مورد استفاده قرار گیرد. در مطالعات آینده پیشنهاد می شود آنالیزهای سفالومتری دیگری به غیر از اشتاینر بین نرم افزار CephNinja® با روش دستی و سایر نرم افزارهای موجود در بازار مقایسه شوند.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی و دانشگاه علوم پزشکی گیلان جهت حمایت مالی از این تحقیق قدردانی می گردد.

References

1. Bulatova G, Kusnoto B, Grace V, Tsay TP, Avenetti DM, Sanchez FJC. Assessment of automatic cephalometric landmark identification using artificial intelligence. *Orthod Craniofac Res*. 2021;24(Suppl 2):37-42.
2. Faegheh G, Khosravifard N, Maleki D, Hosseini SK. Evaluation of Palatal Bone Thickness and Its Relationship with Palatal Vault Depth for Mini-Implant Insertion Using Cone Beam Computed Tomography Images. *Turk J Orthod*. 2022;35(2):120-6.
3. Soheilifar S, Soheilifar S, Afrasiabi Z, Soheilifar S, Tapak L, Naghdi N. Prediction accuracy of Dolphin software for soft-tissue profile in Class I patients undergoing fixed orthodontic treatment. *J World Fed Orthod*. 2022;11(1):29-35.
4. Elshebiny T, Morcos S, Mohammad A, Quereshy F, Valiathan M. Accuracy of Three-Dimensional Soft Tissue Prediction in Orthognathic Cases Using Dolphin Three-Dimensional Software. *J Craniofac Surg*. 2019;30(2):525-8.
5. Adly MS, Adly AS, Adly AS. Assessment of early orthodontic treatment on functional shifts by telemonitoring mandibular movements using a smart phone. *J Telemed Telecare*. 2020;26(3):150-60.
6. Patil S, Hedad IA, Jafer AA, Abutaleb GK, Arishi TM, Arishi SA, et al. Effectiveness of mobile phone applications in improving oral hygiene care and outcomes in orthodontic patients. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2021;11(1):26-32.
7. Prasad AS, Sivakumar A. Smartphone Vs DSLR Dental Photography among Orthodontists. *Indian J Public Health Res Dev*. 2020;11(6):118-22.
8. Siddiqui NR, Hodges S, Sharif MO. Availability of orthodontic smartphone apps. *J Orthod*. 2019;46(3):235-41.
9. Nouri M, Hamidiaval S, Akbarzadeh Baghban A, Basafa M, Fahim M. Efficacy of a Newly Designed Cephalometric Analysis Software for McNamara Analysis in Comparison with Dolphin Software. *J Dent (Tehran)*. 2015;12(1):60-9.
10. Shettigar P, Shetty S, Naik RD, Basavaraddi SM, Patil AK. A Comparative Evaluation of Reliability of an Android-based App and Computerized Cephalometric Tracing Program for Orthodontic Cephalometric Analysis. *Biomed Pharmacol J*. 2019;12(1):341-6.
11. Kumar M, Kumari S, Chandna A, Konark, Singh A, Kumar H, et al. Comparative Evaluation of CephNinja for Android and NemoCeph for Computer for Cephalometric Analysis: A Study to Evaluate the Diagnostic Performance of CephNinja for Cephalometric Analysis. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2020;10(3):286-91.
12. Proffit WR, Fields H, Larson B, Sarver DM. Contemporary orthodontics-e-book, 6th ed. Elsevier Health Sciences; 2018. p. 214-70.
13. Vejdani J, Janeshin A, Gholinia F, Alinejad Roudsari F, Maleki D. The prevalence of malocclusion and dental caries in 11-to 14-year-old children in Roudsar, Iran. *J Dentomaxillofac Radiol Path Surg*. 2019;8(4):7-12.
14. Hosseinzadeh P, Karimi Nasab N, Kalantar R, Maleki D. COVID-19 and orthodontic emergencies: a narrative review. *J Dentomaxillofac Radiol Path Surg*. 2021;10(4):1-5.
15. Cutrera A, Barbato E, Maiorana F, Giordano D, Leonardi R. Reproducibility and speed of landmarking process in cephalometric analysis using two input devices: mouse-driven cursor versus pen. *Ann Stomatol (Roma)*. 2015;6(2):47-52.
16. Meriç P, Naoumova J. Web-based Fully Automated Cephalometric Analysis: Comparisons between App-aided, Computerized, and Manual Tracings. *Turk J Orthod*. 2020;33(3):142-9.
17. Aksakallı S, Yılcı H, Görükmez E, Ramoğlu Sİ. Reliability Assessment of Orthodontic Apps for Cephalometrics. *Turk J Orthod*. 2016;29(4):98-102.

18. Gayatri G, Harsanti A, Zenab Y, Sunaryo IR. Steiner cephalometric analysis discrepancies between conventional and digital methods using CephNinja® application software. *Padjadjaran J Dent*. 2016;28(3):154-8.
19. Kumar M, Shetty P, Shetty P, Kumari S, Singh R. Comparative Evaluation of CEPH Ninja for Android and Nemoceph for Computer for Steiner's Cephalometric Analysis. *Ann Int Med Dent Res*. 2019;5(3):52-6. Available from: https://aimdrjournal.com/wp-content/uploads/2021/07/DE14_OA_Mukesh.pdf
20. Livas C, Delli K, Spijkervet FKL, Vissink A, Dijkstra PU. Concurrent validity and reliability of cephalometric analysis using smartphone apps and computer software. *Angle Orthod*. 2019;89(6):889-96.
21. Kohli SS, Kohli VS. Comparison of reproducibility of cephalometric measurements derived from handheld (smartphone) device application versus manual cephalometric tracing. *Int J Orthod Rehabil*. 2020;11(2):65-8.