Archive of SID

ارزیابی خطا در اندازه گیری های سفالومتریک: مقایسه روش دستی با کامپیوتری□

دکتر مهتاب نوری*، دکتر علیرضا اکبرزاده**، دکتر شادی حمیدی اول***، شاهین همتی****

چکیده

سابقه و هدف: با توجه به تعدد نرم افزارهای آنالیز سفالومتری در بازار و استقبال ارتودنتیست‌ها از آنها بررسی و مقایسه دقت آنالیز سفالومتری مک نامارا توسط نرم افزار و آنالیز به روش دستی حائز اهمیت می‌باشد. آنالیز مک نامارا بر پایه NHP (Natural Head Position) و خط مرجع خارج جمجمه ای بوده، متغیرهای خطی بیشتری دارد. با توجه به این مهم، مطالعه حاضر با هدف بررسی دقت نتایج حاصل از آنالیز سفالومتری مک نامارا با استفاده از نرم‌افزار دلفین در مقایسه با روش دستی طراحی گردید.

مواد و روشها: در مطالعه بنیادی-کاربردی حاضر۹۰ نمونه سفالومتری کودکان قزوینی با میانگین سنی ۱۰ سال با اکلوژن نرمال و صورت متناسب انتخاب شدند. سفالومتری‌های تهیه شده، یک بار trace شده، بار دیگر پس از اسکن در نرم افزار دلفین توسط دست digit شدند. آنالیز با توجه به شاخص‌های مک نامارا صورت پذیرفت. میانگین و انحراف میعار داده‌های حاصل از آنالیز سفالومتری نمونه‌های واجد اکلوژن نرمال به روش دستی با داده‌های حاصل از آنالیز مک‌نامارا در دلفین با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پایایی درون رده‌ای (ICC) (Intraclass Coefficient of Correlation) مورد مقایسه قرار گرفت ($p<۰/۰۵$).

یافته‌ها تنها در شاخص Inferior Airway Space در نمونه‌های دختر اختلاف آماری معنی‌داری بین دو روش آنالیز دستی و نرم افزار دلفین مشاهده شد که به دلیل محدودیت در تعیین دقیق این لندمارک می‌باشد.

نتیجه‌گیری: دقت آنالیز انجام شده با استفاده از نرم افزار دلفین با آنالیز انجام شده به صورت دستی برابر بود.

کلید واژگان: آنالیز، سفالومتری، مک نامارا، دلفین، دستی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۰/۱۱ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۹/۱۲/۱۶ تاریخ تأیید مقاله۱۳۹۰/۱/۱۷

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۹، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، ۸۳-۷۶

مقدمه

سرآغاز پیدایش سفالومتری کرانیومتری است. از سال‌ها قبل آناتومیست‌ها و آنتروپولوژیست‌ها برای اندازه‌گیری ابعاد سر و صورت از جمجمه انسان‌های مرده استفاده می‌کردند. اولین تصویر سفالومتری استاندارد در سال ۱۹۳۱ توسط ارتودنتیستی به نام Broadbent که مشغول یافتن راهی برای اندازه‌گیری تغییرات رشدی جمجمه و صورت بود، ابداع گردید. پرتونگاری سفالومتری، نگاره‌ای از جمجمه تهیه می‌کند که به وسیله آن می‌توان جمجمه و اجزای صورت را بررسی نمود. از آن زمان آنالیزهای سفالومتری بسیاری مانند Ricketts, Tweed, Steiner, Down منتشر شدند. پس از معرفی سفالومتری توسط Broadbent در سال ۱۹۳۱، برای تعیین استانداردهای سفالومتریک فک و صورت آنالیزهای مختلفی ارائه شد. آنالیزهای Steiner, Downs, Ricketts,Tweed بیشتر مورد استفاده قرار گرفتند. آنالیزهای Wits Appraisal, Enlow, Sassouni, Cohen, Jarabak گسترش کاربردی کمتری پیدا نمودند.

از آنجا که آنالیزهای ارائه شده مربوط به دوره‌ای بودند که ایجاد تغییرات بزرگ در مجموعه سر و صورت غیر ممکن می‌نمود و با توجه به این امر که طی دهه اخیر پیشرفت تکنیک‌های جراحی ارتوگناتیک در جابجایی هر سه بعد استخوان‌های ناحیه سر و صورت به همراه توانایی‌های

□طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی

* نویسنده مسئول: دانشیارگروه ارتودنسی، مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی و دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
E-mail: mnouri@dent.sbmu.ac.ir

** استادیار گروه آمار زیستی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

*** دندانپزشک.

**** دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

www.SID.ir

Archive of SID

دستگاه‌های فانکشنال ایجاد چنین تغییراتی را ممکن ساخته‌اند، بنابراین ابداع یک آنالیز سفالومتری جدید که علاوه بر حساسیت به نحوه قرارگیری دندان‌ها در یک استخوان به نحوه ارتباط اجزا فکی و قاعده جمجمه نسبت به یکدیگر نیز حساس باشد کاملاً ضروری بود. بنابراینMcNamara (۱۹۸۳) با ترکیب بعضی از شاخص‌های Ricketts و Harvold و برخی شاخص‌های پیشنهادی خود، آنالیز مک‌نامارا را منتشر نمود (۱). از آن زمان تا کنون تحقیقات و بررسی‌های بسیاری از نرمال‌های جوامع مختلف و بررسی اثرات درمانی و نگرشی به راه‌های هوایی بر اساس آنالیز سفالومتری McNamara (۱۹۸۳) انجام پذیرفته است. McNamara (۱۹۸۳) به علت نیاز به روشی برای آنالیز سفالومتری که در آن نه تنها به موقعیت دندان در استخوان بلکه به ارتباط فکین و ساختار قاعده جمجمه توجه شود، به انتشار روش جدیدی اقدام نمود. به طور خلاصه آنالیز مک نامارا، تلاشی برای ارتباط دادن دندان به دندان، دندان به فکین، فکین به هم و فکین به قاعده جمجمه می‌باشد. این روش آنالیز در تشخیص و طرح درمان هر بیمار به تنهایی قابل استفاده می‌باشد. اما نرم‌افزارهای بسیاری برای انجام آنالیزهای سفالومتری وجود دارند که دقت اندازه‌گیری آنها در مورد آنالیزهای مختلف متفاوت است، به خصوص مطالعات کمتری در مورد دقت اندازه‌گیری آنها بر اساس خطوط مرجع خارج جمجمه‌ای و وضعیت NHP صورت پذیرفته‌اند.

با توجه به ورود علم و تکنولوژی کامپیوتر به حوزه ارتودنسی، امروزه نرم‌افزارهای گسترده‌ای جهت آنالیز سفالومتری موجود می‌باشند که با استقبال فراوان دندانپزشکان مواجه شده‌اند. تا به امروز مطالعات بسیاری بر روی صحت اندازه‌گیری آنالیز تصاویر دیجیتالی اسکن شده به وسیله کامپیوتر از طریق مقایسه نتایج حاصل از روش دستی انجام گرفته است (۱۰-۲). در این مطالعات نرم‌افزارهای آنالیز سفالومتری Viewbox, OnyxCeph, Vistadent, J.O.E, Cef-X, Dolphin Dimaxis 4 مورد استفاده قرار گرفته‌اند و جهت ارزیابی دقت آنالیزهای SPSS, t-test, MANOVA, Mann-whitney, paired t-test, ICC مورد استفاده قرار گرفتند. از این رو لزوم بررسی صحت و دقت این نرم‌افزار احساس می‌شود. از آنجا که پیشتر مطالعه‌ای در این زمینه انجام نشده بود، این مطالعه با هدف بررسی دقت نتایج حاصل از آنالیز سفالومتری مک نامارا با استفاده از نرم افزار دلفین در مقایسه با روش دستی طراحی گردید.

مواد و روشها:

این مطالعه یک تحقیق بنیادی-کاربردی گذشته نگر بود. جامعه مورد مطالعه شامل ۹۰ نمونه با اکلوژن نرمال قزوینی بود که طبق تعریف Moyers (۱۹۸۸) (۱۱) اکلوژن نرمال داشتند. حداکثر crowding آنها ۲ میلی‌متر، اورجت به اندازه ۲ میلی‌متر و اوربایت به اندازه پوشانندگی ۱/۳ لبه انسیزال دندان‌های قدامی پایین توسط دندان‌های قدامی بالا بوده، رابطه مولری کلاس I داشته، Maximum Intercuspation موجود بود. نمونه‌ها طبق نظر پانلی متشکل از ۲ ارتودنتیست و ۱ دندانپزشک صورت مناسبی داشتند.۹۰ سفالومتری (۴۵ مرد و ۴۵ زن) از کودکان قزوینی با میانگین سنی ۱۰ سال انتخاب شدند. متغیرهای موجود در این بررسی عبارت بودند از: اکلوژن نرمال، صورت متناسب، شاخص‌های سفالومتریک. سفالومتری‌های تهیه شده، یک بار توسط دست و یک بار پس از اسکن در نرم افزار دلفین digit شدند و آنالیز با توجه به شاخص‌های مک‌نامارا صورت پذیرفت. متغیرهای آنالیز مک نامارا شامل ۱۰ اندازه‌گیری خطی و ۳ اندازه‌گیری زاویه‌ای بودند. خطوط و زوایای مورد نیاز در آنالیز مک نامارا به توصیف زیر ترسیم شد.

زاویه نازولبیال با کشیدن خطی مماس بر زیر بینی و خط مماس بر لب بالا حاصل شد. شیب لب بالا توسط زاویه بین خط مماس بر لب بالا و عمود بر نازیون بررسی گردید. فاصله خطی از نقطه A تا خط عمود بر نازیون برای تعیین موقعیت قدامی خلفی ماگزیلا اندازه‌گیری شد. طول مؤثر صورت میانی توسط اندازه‌گیری فاصله کندیل تا نقطه A حاصل شد. سپس طول مؤثر مندیبل با اندازه‌گیری فاصله بین کندیل تا Gn حاصل گردید.

اگر طول صورت میانی از طول مؤثر مندیبل کاسته شود تمایز ماگزیلومندیبولر آشکار خواهد شد. ارتفاع تحتانی قدامی صورت از ANS تا Me اندازه‌گیری می‌شود. زاویه پلن مندیبل بین پلن فرانکفورت و خط Me-Go و زاویه محوری صورت حاصل از تقاطع خط عمود بر N-Ba و سطح خلفی شیار PTM-Gn مشخص می‌شود. ارتباط مندیبل با قاعده جمجمه به وسیله اندازه‌گیری فاصله بین Pog تا عمود بر N تعیین می‌شود. برای ارزیابی

www.SID.ir

Archive of SID

موقعیت انسیزور بالا فاصله عمود بر A تا سطح فاسیال انسیزورهای بالا اندازه‌گیری می‌شود. موقعیت قدامی، خلفی انسیزور تحتانی نسبت به مندیبل از فاصله لبه انسیزال انسیزور پایین تا خط واصل نقطه A و Pog تعیین می‌گردد. عرض فارنژیال فوقانی از نقطه‌ای در خلف کام نرم تا نزدیکترین نقطه در دیواره خلفی فارنژیال در نیمه قدامی کام نرم اندازه‌گیری می‌شود. عرض حلق تحتانی از نقطه تلاقی لبه خلفی زبان و حاشیه تحتانی فک پایین تا نزدیکترین نقطه در دیواره خلفی حلق اندازه‌گیری می‌گردد.

مقدار میانگین هر نقطه برای کل نمونه‌ها، همچنین انحراف معیار محاسبه گردید. میانگین و انحراف میعار داده‌های حاصل از آنالیز سفالومتری نمونه‌های واجد اکلوژن نرمال به روش دستی با داده‌های حاصل از آنالیز مک نامارا در دلفین با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پایایی درون رده‌ای ICC (Intraclass Coefficient of Correlation) مورد مقایسه قرار گرفت ($p<0/05$).

یافته‌ها:

میانگین و انحراف معیار داده‌های حاصل از آنالیز دستی مک نامارای نمونه‌های نرمال با میانگین سنی ۱۰ سال در جدول شماره ۱ و میانگین و انحراف معیار داده‌های حاصل از آنالیز مک نامارا نرم افزار دلفین در جدول شماره ۲ و آزمون معنی‌داری اختلاف بین روش دستی و با نرم افزار دلفین در کل نمونه و به تفکیک جنس در جدول شماره ۳ آمده‌اند.

جدول شماره ۱: میانگین و انحراف معیار در آنالیز سفالومتریک مک نامارا محاسبه شده به روش دستی (انحراف معیار ± میانگین)

متغیرها	میانگین و انحراف معیار در پسرها	میانگین و انحراف معیار در دخترها	میانگین و انحراف معیار در کل نمونه
Maxillary Skeletal (A-Na Perp) (mm)	۳/۴۲± -۲/۳۶	۳/۱۵± -۳/۱۸	۳/۲۹± -۲/۷۷
Mand. Skeletal (Pg-Na Perp) (mm)	۵/۵۳± -۱۱/۸۶	۵/۰۰± -۱۱/۷۱	۵/۲۴± -۱۱/۷۸
SNA (º)	۳/۵۲±۸۱/۰۴	۱۱/۲۳±۷۸/۳۱	۸/۳۹± ۷۹/۶۸
U1 Most Labial-A (perp to FH) (mm)	۱/۶۷±۴/۵۴	۱/۴۰±۴/۵۳	۱/۵۳± ۴/۵۴
Sup Airway Space SPAS (PSP to PSPh) (mm)	۲/۸۲±۹/۱۷	۳/۲۱±۸/۹۶	۳/۰۱± -۹/۰۶
Anterior Facial Ht (ANS-Me)(mm)	۳/۹۲±۶۶/۲۳	۴/۰۵±۶۴/۱۹	۴/۱۰± ۶۵/۲۱
Mandibular length (Co-Gn)(mm)	۶/۴۳±۱۰۹/۶۸	۴/۷۰±۱۰۷/۱۸	۵/۷۴± ۱۰۸/۴۳
Maxillary length (Co-A) (mm)	۵/۱۷±۸۶/۱۲	۴/۷۰±۸۳/۰۲	۵/۱۵± ۸۴/۵۷
Facial Axis Angle (Ba-Na^Pt-Gn) (º)	۲/۷۳± -۳/۶۹	۲/۹۲± -۳/۷۰	۲/۸۱± -۳/۶۹
L1 Protrusion (L1-APo) (mm)	۱/۸۱±۴/۵۷	۱/۶۹±۴/۱۲	۱/۷۶± ۴/۳۴
Inferior Airway Space IAS (IAA to IPA) (mm)	۴/۰۸±۱۲/۱۹	۳/۰۷±۱۲/۲۷	۳/۵۹± ۱۲/۲۳
FMA (MP-FH) (º)	۳/۸۷±۲۷/۶۹	۴/۲۹±۲۸/۶۲	۴/۰۹± ۲۸/۱۶
Mx/Md diff (Co-Gn - Co-A)(mm)	۳/۲۶±۲۳/۵۶	۳/۷۳±۲۳/۵۶	۳/۴۸± ۲۳/۵۶

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف معیار در آنالیز سفالومتریک مک نامارا محاسبه شده با استفاده از نرم افزار دلفین (انحراف معیار ± میانگین)

متغیرها	میانگین و انحراف معیار در پسرها	میانگین و انحراف معیار در دخترها	میانگین و انحراف معیار در کل نمونه
Maxillary Skeletal (A-Na Perp) (mm)	۵/۰۴ ± −۲/۴۹	۲/۷۸ ± −۲/۹۸	۴/۰۵ ± −۲/۷۳
Mand. Skeletal (Pg-Na Perp) (mm)	۸/۸۲ ± −۱۰/۲۵	۶/۱۷ ± −۱۱/۲۲	۷/۵۸ ± −۱۰/۷۴
SNA (º)	۵/۳۷ ± ۸۲/۹۴	۳/۶۳ ± ۸۱/۵۳	۴/۶۱ ± ۸۲/۲۴
U1 Most Labial-A (perp to FH) (mm)	۲/۱۴ ± ۳/۲۵	۱/۵۸ ± ۳/۱۷	۱/۸۷ ± ۳/۲۱
Sup Airway Space SPAS (PSP to PSPh) (mm)	۳/۷۷ ± ۶/۸۵	۳/۵۷ ± ۸/۲۳	۳/۷۲ ± ۷/۵۴
Anterior Facial Ht (ANS-Me)(mm)	۱۹/۹۴ ± ۵۳/۱۲	۱۳/۶۴ ± ۵۵/۳۶	۱۷/۰۲ ± ۵۴/۲۴
Mandibular length (Co-Gn)(mm)	۳۲/۳۶ ± ۸۷/۱۸	۲۴/۱۹ ± ۹۳/۲۶	۲۸/۵۷ ± ۹۰/۲۲
Maxillary length (Co-A) (mm)	۲۵/۲۰ ± ۶۸/۵۶	۲۱/۰۵ ± ۷۲/۶۶	۲۳/۱۸ ± ۷۰/۶۱
Facial Axis Angle (Ba-Na^Pt-Gn) (º)	۴/۲۸ ± ۰/۰۴	۳/۴۴ ± −۱/۰۱	۳/۹۰ ± −۰/۴۹
L1 Protrusion (L1-APo) (mm)	۱/۹۰ ± ۱/۹۰	۱/۶۰ ±۲/۱۳	۱/۷۵ ±۲/۰۱۶
Inferior Airway Space IAS (IAA to IPA) (mm)	۳/۷۹۹ ± ۷/۲۶	۳/۲۰ ± ۷/۴۵	۳/۴۹ ± ۷/۳۵
FMA (MP-FH) (º)	۵/۸۲ ± ۲۹/۶۲	۴/۷۵ ± ۲۸/۹۴	۵/۲۹ ± ۲۹/۲۸
Mx/Md diff (Co-Gn - Co-A)(mm)	۸/۳۲ ± ۱۸/۸۷	۹/۶۷ ± ۲۰/۵۹	۹/۰۱ ± ۱۹/۷۳

اختلاف معنی دار آماری بین میانگین متغیرهای آنالیز مک نامارا در متغیر Inferior Airway Space در نمونه‌های دختر بین دو روش دستی و نرم افزار دلفین مشاهده شد.

سایر متغیرها بین روش دستی و نرم افزار دلفین اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۳: آزمون معنی داری اختلاف بین روش دستی و با نرم افزار دلفین در کل نمونه و به تفکیک جنس

متغیرها	پسرها	دخترها	کل نمونه
Maxillary Skeletal (A-Na Perp) (mm)	۰/۳۶۱	۰/۲۳۳	۰/۲۸۸
Mand. Skeletal (Pg-Na Perp) (mm)	۰/۰۶۷	۰/۷۱۵	۰/۱۵۲
SNA (º)	۰/۶۶۴	۰/۶۱۵	۰/۵۹۸
U1 Most Labial-A (perp to FH) (mm)	۰/۷۵۳	۰/۷۶۸	۰/۸۴۱
Sup Airway Space SPAS (PSP to PSPh) (mm)	۰/۴۴۱	۰/۳۷۵	۰/۳۹۵
Anterior Facial Ht (ANS-Me)(mm)	۰/۳۳۶	۰/۲۳۲	۰/۲۵۱
Mandibular length (Co-Gn)(mm)	۰/۴۵۶	۰/۴۶۵	۰/۴۷۷
Maxillary length (Co-A) (mm)	۰/۸۷۳	۰/۲۷۶	۰/۳۹۰
Facial Axis Angle (Ba-Na^Pt-Gn) (º)	۰/۳۳۱	۰/۴۸۳	۰/۶۹۹
L1 Protrusion (L1-APo) (mm)	۰/۹۵۶	۰/۱۲۸	۰/۷۶۱
Inferior Airway Space IAS (IAA to IPA) (mm)	۰/۹۱۴	۰/۰۰۸*	۰/۴۵۹
FMA (MP-FH) (º)	۰/۰۷۵	۰/۲۸۷	۰/۰۸۲
Mx/Md diff (Co-Gn - Co-A)(mm)	۰/۵۲۱	۰/۲۲۴	۰/۲۸۰

بحث:

در این مطالعه تعداد ۹۰ سفالومتری از افراد همسن با اکلوژن و اسکلت نرمال، از بانک موجود انتخاب گردید. این تعداد نمونه در این دسته مقالات بسیار مطلوب بوده، امکان بررسی دقیق‌تری را فراهم می‌سازد. سفالومتری‌های انتخاب شده همگی کیفیت مطلوبی داشته، فاقد آرتیفکت بودند. نمونه‌ها توسط یک فرد آزمون‌گر trace شده، صحت لندمارک‌های موجود در سفالومتری‌ها توسط ارتودنتیست بررسی گردید. به این منظور تعدادی سفالومتری به صورت تصادفی انتخاب و بازنگری شده، اشکالات موجود رفع گردیدند. سپس به آنالیز سفالومتری‌های trace شده پرداخته شد و در مورد روش دستی نیز به همین صورت لندمارک‌ها تعیین شده، توسط ارتودنتیست بازنگری شده، خطاهای فرد آزمون‌گر مرتفع گردید. به علاوه نمونه‌ها توسط فرد آزمون‌گر نیز دو مرتبه trace شدند. که این بازنگری دقت مطالعه را بالا می‌برد. نتایج حاصل از این مطالعه با تحقیقات پیشین منطبق بود.

از کلیه شاخص‌های مورد بررسی تنها شاخصSpace Inferior Airway در جنس مونث دارای اختلاف معنی‌داری بین دو روش آنالیز دستی و به وسیله نرم‌افزار دلفین بود که به دلیل ماهیت تعریف این لندمارک و دشواری تعیین آن، این اختلاف قابل مشاهده بود و دلیلی بر عدم دقت نرم‌افزار نیست. طبق تعریف، در آنالیز مک نامارا به منظور محاسبه Inferior Airway Space عرض قسمت تحتانی حلق از نقطه تلاقی کناره خلفی زبان و حاشیه تحتانی فک پایین تا نزدیک ترین نقطه بر روی دیواره خلفی حلق اندازه

www.SID.ir

Archive of SID

گرفته می‌شود که میانگین این فاصله ۱۴-۱۱ میلی متر و مستقل از سن می‌باشد..

تا به امروز مطالعات بسیاری بر روی صحت اندازه‌گیری آنالیز تصاویر دیجیتالی اسکن شده به وسیله کامپیوتر از طریق مقایسه نتایج حاصل از روش دستی انجام گرفته است.

در سال ۲۰۱۰ Priscila de Araujo Guedes و همکاران، ۵۰ سفالومتری از بیماران به روش تصادفی، از هر دو جنس و از سنین مختلف انتخاب کردند. سفالومتری‌ها توسط دو روش دستی و نرم افزار دیجیتالی cef-X و دو فرد مختلف آنالیز گردیدند. هر فرد ۲۵ سفالومتری را آنالیز نموده با نفر دوم تعویض نمود. پس از کالیبره شدن دو آزمون‌گر، اندازه‌های آنالیز به صورت اندازه‌گیری‌های خطی و زاویه‌ای ثبت و داده‌ها به صورت جدول برای آنالیز آماری آماده گردیدند. آنالیز آماری Mann-Whitney در مقایسه نتایج حاصل از دو روش انجام شد. با توجه به یافته‌های حاصل از این بررسی آشکار شد. اعتماد به نتایج حاصل از آنالیز کامپیوتری در آنالیز سفالومتری افزایش می‌یابد چرا که اختلافات بین نتایج حاصل در روش دستی و نرم‌افزار حتی در حداکثر آن از لحاظ آماری قابل توجه نبوده است. اندازه‌گیری‌های خطی بین دو آزمون‌گر با استفاده از روش دستی و نرم‌افزاری تفاوت معنی‌داری نشان دادند. زمان لازم برای آنالیز با استفاده از نرم افزار نسبت به روش دستی کوتاه‌تر بوده، استفاده از نرم افزار با قابلیت zoom، تغییر روشنایی و کنتراست در تشخیص لندمارک‌ها مطلوب می باشد (۱۲).

Omur Polat-Ozsoy و همکاران (۲۰۱۰)، سفالومتری ۳۰ بیمار را به صورت انتخابی از بایگانی دانشکده Baskent انتخاب کردند. این سفالومتری‌ها کیفیت بالا داشته، فاقد آرتیفکت بودند و از لحاظ جنس، طبقه‌بندی مال اکلوژن و فرم اسکلتال تفاوتی لحاظ نشد. از هر بیمار دو سفالومتری یکی در ابتدای درمان و دیگری در پایان تهیه گردید. داده‌های تصاویر دیجیتالی ۶۰ سفالومتری در نرم‌افزار Dimaxis 4 مورد آنالیز قرار گرفتند. تمام این تصاویر به وسیله دو نقطه مشخص کالیبره شدند. برای آنالیز دستی، تصاویر ۱:۱ چاپ شده، با مداد ۰/۳۵ به وسیله تنها یک آزمون‌گر trace شده، مجموعا ۲۶ لندمارک تعیین و ۲۶ اندازه گیری جمع گردید. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار Minitab انجام شد. برای تعیین خطای آزمون‌گر، ۱۵ سفالومتری تصادفی انتخاب و ۲ هفته بعد مورد آنالیز مجدد قرار گرفتند. برای مقایسه نتایج حاصل از دو روش از paired t-test با معنی داری $p<۰/۰۵$ استفاده شد. به جز اندازه‌گیری‌های معدودی، هر دو روش برای آنالیز سفالومتری قابلیت تکرارپذیری داشتند. برخی شاخص‌ها از جمله Co,Gn,Po,ANS,Me کمترین تکرارپذیری را نشان دادند. با وجود معدودی اختلافات در نتایج حاصل از دو روش دستی و آنالیز نرم افزار، این اختلافات جزئی بوده، از لحاظ کیلنیکی قابل قبول بودند. بنابراین با توجه به مقرون به صرفه بودن آنالیز نرم افزاری و دقت آن، این روش را بر روش دستی ارجح دانستند (۱۳).

در سال ۲۰۱۰، Khaled Hazem Attia به مقایسه روایی اندازه‌گیری بین تصاویر دیجیتالی و تصاویر معمولی و آنالیز آنها به روش دستی و نرم افزار موجود(Onyxceph) پرداخت. نتایج نشان دادند علیرغم وجود تفاوت‌هایی بین اندازه‌گیری برخی شاخص‌های خطی و زاویه‌ای (nasolabial angle,U1/Apog,U1/Sn,S-Ar-Go,Ar-Go-Me)، اما از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین تکنیک tracing دیجیتال و دستی وجود نداشت (۱۴).

Tancan Uysal (۲۰۰۹) بر روی ۱۰۰ سفالومتری و trace به بررسی ۶ شاخص خطی و ۱۱ زاویه‌ای و سرعت اندازه‌گیری آنها به روش دستی و نرم‌افزار دلفین (۹/۰) پرداخت. خطاهای tracing موجود در روش دستی با استفاده از نرم افزار قابل مقایسه بوده، متوسط زمان لازم برای نرم افزار دلفین ۲ دقیقه و ۴۱ ثانیه و برای روش دستی ۶ دقیقه و ۵۱ ثانیه بود. استفاده از نرم افزار تاثیری در افزایش دقت ندارد اما به نوعی زمان آنالیز را کاهش می‌دهد (۱۵).

در سال ۲۰۰۷ Sayinsu و همکاران در مطالعه‌ای بر روی ۳۰۰ سفالومتری و آنالیز آنها به روش دستی، همچنین با استفاده از نرم افزار دلفین به مقایسه نتایج حاصل از این دو روش پرداختند. maxillary depth, Maxillary height, Y-axis, FMA, nasolabial کمترین اختلاف را داشتند. آنها به این نتیجه رسیدند که استفاده از آنالیز تصاویر اسکن شده به افزایش خطای اندازه‌گیری در مقایسه با روش دستی منجر نمی‌گردد (۹).

در سال ۲۰۰۰ Liu و همکاران، روش computer-aided را معرفی نمودند که در این روش لندمارک‌ها به طور دستی گذارده شده، سپس کامپیوتر آنالیز را تکمیل می‌کند. این

www.SID.ir

Archive of SID

روش خطاهایی مانند آنهایی که در حین کشیدن خط با خطکش و یا اندازه‌گیری زاویه با نقاله رخ می دهد را حذف می‌کند (۱۶).

Chen و همکاران (۲۰۰۰) مطالعه‌ای بر روی ۱۰ آنالیز سفالومتری و ۱۹ لندمارک واقع در رادیوگرافی و اسکن آنها انجام دادند. در اندازه‌های ۴ شاخص از ۱۹ شاخص مورد نظر (Po, Ar, ANS, UM) تفاوت آماری معنی‌داری وجود داشت، بنابراین بهتر است این نقاط هنگام استفاده از اسکن سفالومتری مورد توجه بیشتری قرار گیرند (۴).

البته امروزه روش‌های سه بعدی جهت اندازه‌گیری‌های جمجمه‌ای معرفی شده‌اند که دقت این روش‌ها در مقایسه با روش دو بعدی بالاتر گزارش شده است و امید است در آینده بتوان به سه بعدی‌سازی نرم‌افزار طراحی شده پرداخت (۱۹-۱۷).

نتیجه‌گیری:

با توجه به یافته‌های حاصل از روش تحقیق در این مطالعه نتایج زیر حاصل شده‌اند:

۱- تنها در شاخص Inferior Airway Space در نمونه‌های دختر اختلاف آماری معنی‌داری بین دو روش آنالیز دستی و نرم افزار دلفین مشاهده شد ($p<۰/۰۵$).

۲- علیرغم وجود اختلاف بین اندازه گیری‌های دستی و کامپیوتری که از لحاظ آماری معنی‌دار نبودند، آنالیز سفالومتری نرم‌افزار دلفین به اندازه روش دستی قابل اعتماد می‌باشد.

استفاده از نرم افزار آنالیز سفالومتری سبب کاهش زمان آنالیز نسبت به روش دستی شده، قابلیت بزرگنمایی رادیوگرافیک، تغییر در دانسیته، کنتراست و وضوح تصویر را در تعیین لندمارک‌ها ایجاد می کند.

تقدیر و تشکر:

در پایان لازم به ذکر است مقاله حاضر منتج از پایان‌نامه دکترای دندانپزشکی خانم شادی حمیدی اول به راهنمایی خانم دکتر مهتاب نوری و طرح مصوب مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی می‌باشد، بنابراین محققان بر خود لازم می‌دانند تا بدینوسیله از زحمات معاونت محترم پژوهشی دانشکده، همچنین ریاست محترم مرکز تحقیقات دندانپزشکی سپاسگزاری نمایند.

References

1. McNamara JAJr; A method of cephalometric analysis. In: Clinical alteration of the growing face, monograph 12, craniofacial growth series. Ann Arbor, Mich: University of Michigan, Center for Human Growth and Development 1983.

2. Nimkarn Y , Miles P G: Reliability of computer-generated cephalometrics. Int J Adult Orthod and Orthognathic Surg 1995; 10: 43–52.

3. Geelen W, Wenzel A, Gotfredsen E, Kruger M, Hansson L G: Reproducibility of cephalometric landmarks in conventional film, hardcopy and monitor-displayed images obtained by the storage phosphor technique. Eur J Orthod 1998; 20: 331–340.

4. Chen YJ, Chen SK, Chang HF, Chen KC: Comparison of landmark identification in traditional versus computer-aided digital cephalometry. Angle Orthod 2000; 70: 387-392.

5. Chen YJ, Chen SK, Yao JC, Chang HF: The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry. Angle Orthod 2004; 74: 155-61.

6. Onkosuwito E M, Katsaros C, van't Hof M A, Bodegom J C, Kuipers-Jagtman A M: The reproducibility of cephalometric measurements: a comparison of analogue and digital methods. Eur J Orthod 2002; 24: 655–665.

7. Gregston MD, Kula T, Hardman P, Glaros A, Kula K: Comparison of conventional and digital radiographic methods and cephalometric analysis software: I. Hard tissue . Seminars in Orthodontics 2004; 10: 204–211.

www.SID.ir

Archive of SID

8. Santoro M, Jarjoura K, Cangialosi T J: Accuracy of digital and analogue cephalometric measurements assessed with the sandwich technique. Am J Orthod Dentofac Orthop 2006; 129: 345–351.

9. Sayinsu K, Isik F, Trakyali G, Arun T: An evaluation of the errors in cephalometric measurements on scanned cephalometric images and conventional tracings. Eur J Orthod 2007; 29: 105-108.

10. Dvorsin D P, Sandham A, Prium G J, Dijkstra P U: A comparison of the reproducibility of manual tracing and onscreen digitization for cephalometric profile variables. Eur J Orthod 2008; 31: 586–591.

11. Moyers RE: Hand book of orthodontics. 4th Ed. Chicago:Year Book Medical Publishers Inc. 1988;chap 16:434-435.

12. Araújo Guedes P, Souza J, Mesquita Tuji F, Nery E M: A comparative study of manual vs. computerized cephalometric analysis. Dental Press J Orthod 2010; 15: 44-51.

13. Polat-Ozsoy O, Gokcelik A, Memikoglu T: Differences in cephalometric measurements: a comparison of digital versus hand-tracing methods. Eur J Orthod 2009; 31: 254–259.

14. Attia KhH: Comparison of dentofacial cephalometric measurements with digital versus conventional cephalometric analysis. Egyptian Dent Assoc J 200:55; 25-29.

15. Uysal T, Baysal A, Yagci A: Evaluation of speed, repeatability, and reproducibility of digital radiography with manual versus computer-assisted cephalometric analyses. Eur J Orthod 2009; 31: 523–528.

16. Liu JK, Chen YT, Cheng KS: Accuracy of computerized automatic identification of cephalometric landmarks . Am J Orthod Dentofac Orthop 2000; 118: 535–540.

17. Matteson S, Bechtold W, Philips C, Staab E: A method for three-dimensional image reformation for quantitative cephalometric analysis. J Oral Maxillofac Surg 1989; 47: 1053-1061.

18. Adams G, Gansky S, Miller A, Harrell W, Hatcher D: Comparison between traditional 2-dimensional cephalometry and a 3-dimensional approach on human dry skulls. Am J Orthod Dentofac Orthop 2004: 126; 397-409.

19. Van Sofie C, Okkerse W, Brijs G, De Beule M, Braem M, Verhegghe B: 3D cephalometry: a new approach for landmark identification and image orientation. 4th European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering (IFMBE) Proceedings 2009; 22: 1442-1445.

www.SID.ir