پژوهشی

ارزیابی شاخص های مختلف سینوس فرونتال به وسیله‌ی سیتی– اسکن جهت تشخیص هویت در جمعیت ساکنین استان اصفهان

دکترآرش قدوسی* - دکتر روشنک غفاری - دکتر سیده مهسا خادمی قهرودی*** - دکتر مه سیما مدینه‌ای*****

*استادیار، گروه پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان)، ایران
**استادیار، گروه رادیولوژی ، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (خوراسگان) اصفهان، ایران
*** دستیار تخصصی رادیولوژی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) اصفهان، ایران
**** دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) اصفهان، ایران

چکیده

سابقه و هدف: سینوس فرونتال در تشخیص هویت افراد ارزشمند است مخصوصا زمانی که امکان استفاده از سایر راه‌های تشخیص هویت وجود ندارد. هدف از این مطالعه ارزیابی شاخص‌های سینوس فرونتال در جمعیت ساکنین اصفهان جهت تشخیص هویت می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، تصاویر سیتی اسکن سینوس‌های فرونتال ۱۰۳ نفر در رده سنی (۸۱- ۱۲) سال جمع‌آوری شد. سپس سینوس از نظر حضور یا فقدان، قرینگی یا ناقرینگی، نوع سپتوم و شکل حدود خارجی لبه فوقانی بررسی و از نظام (FSS) برای طبقه بندی شاخص‌ها استفاده شد. به علاوه عرض کلی سینوس، عرض و ارتفاع سینوس راست و چپ، فاصله بلندترین نقطه دو سینوس از هم، فاصله بلندترین نقطه سینوس راست از خارجی ترین حد سینوس راست و فاصله بلندترین نقطه سینوس چپ از خارجی ترین حد سینوس چپ اندازه‌گیری و در نهایت داده‌های به دست آمده توسط آزمون فیشر و تی- استیودنت آنالیز شدند.

یافته‌ها: غیبت دو و یک طرفه سینوس به ترتیب ۱/۹٪ و ۹/۲٪ مشاهده شد. همچنین رابطه بین سن و جنس با حضور سینوس معنادار نبود. در مردان اندازه اکثر شاخص‌های کمی بزرگتر از زنان بود. بین شاخص‌های کمی و سن رابطه معنی‌داری وجود نداشت. احتمال یگانگی سینوس توسط روش(FSS) در ساکنین اصفهان ۷۵٪ بود که با افزودن اندازه شاخص‌های کمی به ۱۰۰٪ رسید.

نتیجه‌گیری: میزان موفقیت ۷۵٪ نشان می‌دهد که این نظام طبقه‌بندی می‌تواند در تشخیص هویت مفید باشد، بخصوص اگر اندازه شاخص‌های کمی نیز به آن افزوده شود.

کلید واژه‌ها: تشخیص هویت، سینوس فرونتال، سیتی اسکن

وصول مقاله: ۱۳۹۲/۱۱/۸ تایید مقاله: ۱۳۹۳/۰۲/۲۰

نویسنده پاسخگو: اصفهان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، بخش تخصصی رادیولوژی شماره تماس: ۰۳۱۱-۵۳۵۴۰۵۳
Khademi.mahsa@yahoo.com

مقدمه

منظور از تشخیص هویت، تشخیص و شناسایی یک فرد از سایرین است. این امر ممکن است برروی افراد زنده یا اجساد صورت گیرد. در تشخیص هویت سعی می‌شود اطلاعاتی در مورد نژاد، جنس، قد، سن، شغل شخص و حتی‌الامکان علت مرگ او کسب شود. تشخیص هویت فرد ناشناس در علم پزشکی قانونی بسیار با اهمیت است (۱). تشخیص هویت فرد زنده و جسد تازه یکسان است و از روش‌های مختلفی مانند اندازه‌گیری و تعیین خصوصیات جسمانی فرد مانند قد، وزن ...، ثبت علایم، ضایعات، زخم‌ها، خال‌ها ...، شناسنامه دندانی فرد، آزمایش گروه‌های اصلی و فرعی خون، انگشت‌نگاری و آزمایش‌های ژنتیک برای شناخت افراد استفاده می‌شود (۲). آنالیز (DNA) بهترین روش در تشخیص هویت به حساب می‌آید. ولی این روش هزینه بر است و علاوه بر این قابل استفاده در حوادث جمعی نیست (۳،۴). انگشت نگاری نیز تنها زمانی قابل استفاده است که آثار انگشتان در صحنه جنایت پیدا شود (۵).

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]

بر طبق مطالعات سوپر ایمپوزکردن کلیشه‌های رادیوگرافی قبل و بعد از مرگ در بین محققین یک روش قابل قبول جهت تشخیص هویت است (۶،۷). به خصوص زمانی که نمونه های (DNA) قابل مقایسه و یا اثر انگشت وجود نداشته باشد. کلیشه‌هایی که تاکنون با این هدف مورد استفاده قرار گرفته‌اند از نوع ساده، ام آرآی و سیتی اسکن بوده‌اند (۱۰-۸). Zheng و همکارانش (۲۰۰۹) اعتقادشان بر این بود که در آینده سیتی اسکن به همراه سایر تکنولوژی‌های روز در پزشکی قانونی به منظور تجزیه و تحلیل علت مرگ مفید خواهد بود (۱۱). همچنین Wozniak و همکارانش (سال ۲۰۱۰) ارزش سی تی اسکن را در تجزیه و تحلیل مکانیزم صدمات وارد شده مفید ذکر کردند (۱۲).

سینوس فرونتال دارای تنوع بسیاری است و ساختار آن پس از سن ۲۰ سالگی تغییر نمی‌کند. مگر اینکه حوادث بسیار نادری از قبیل شکستگی یا عفونت‌های شدید آن را تغییر دهند (۱۳،۱۴). بنابراین مورفولوژی سینوس فرونتال تا سنین کهنسالی که تغییرات آتروفیک اتفاق می‌افتد پایدار و ثابت باقی می‌ماند (۱۵،۱۶). تعدادی از مطالعات ساختار سینوس فرنتال را منحصر به فرد، حتی قابل قیاس با اثر انگشت ذکر کردند (۱۸، ۱۷، ۱۵، ۵).

Da Silva و همکارانش در سال ۲۰۰۹، توانستند هویت مرد بالغ و گمنامی را که در یک تصادف رانندگی فوت کرده بود، با استفاده از کلیشه‌های قبل و بعد از مرگ از سینوس فرونتال شناسایی کنند. در این مطالعه مقایسه حدود خارجی سینوس فرونتال برای تشخیص هویت پیشنهاد شد (۱۹).

بر اساس تحقیقات انجام گرفته سینوس فرونتال از نظر اندازه و شکل در نژادهای مختلف متفاوت است(۱۵،۱۷،۱۸). به علاوه بر طبق برخی مطالعات سینوس فرونتال از لحاظ بعضی از فاکتورهای کمی و کیفی بین دو جنس دارای اختلاف است (۲۲-۲۰).

در سال ۲۰۱۰ Uthman و همکارانش نظام ساده‌ای را برای تعیین هویت اجساد گمنام با استفاده از سیتی اسکن اسپیرال از سینوس فرونتال و اندازه‌گیری های جمجمه که از نمونه های عراقی به دست آمده بود، ایجاد کردند. یافته ها نشان داد که اندازه‌های سینوس فرونتال یک روش با ارزش برای افتراق جنس است، به خصوص زمانی که اندازه های جمجمه نیز به آن افزوده شود (۸). امروزه از کلیشه‌های سینوس فرونتال سی تی اسکن به طور موفقیت آمیزی جهت تشخیص هویت افراد استفاده می شود (۲۵- ۲۳، ۸).

تاکنون مطالعه‌ای در مورد ارزیابی شاخص های مختلف سینوس فرونتال و ایجاد یک نظام طبقه بندی ساده و مفید در تشخیص هویت برروی نمونه های جمعیت ایرانی انجام نشده است. بنابراین هدف از این مطالعه ارزیابی شاخص های مختلف سینوس فرونتال به وسیله سیتی- اسکن جهت تشخیص هویت در جمعیت ساکنین استان اصفهان است.

مواد و روش ها

مطالعه به روش توصیفی – تحلیلی از نوع مقطعی انجام گرفت و نمونه‌ها به روش نمونه‌گیری در دسترس، از میان تصاویر سیتی اسکن سینوس‌های پارانازال مربوط به ۱۰۳ بیمار مراجعه‌کننده در سال ۹۰-۸۹ به بخش رادیولوژی بیمارستان الزهرا انتخاب شدند. تصاویر فوق توسط دستگاه سیتی اسکن اسپیرال ۶۴ اسلایس-آمریکا (USA .64 slice EE light speed) گرفته شده بود. از آنجا که سینوس فرونتال تا حدود ۹ سالگی به اندازه قابل توجهی نمی رسد (۲۴)، تصاویر ازبین افراد بالای ۱۰ سال انتخاب شدند. شرایط ورود به مطالعه شامل فقدان بدشکلی واضح صورت، التهاب سینوس فرونتال، تروما و هرگونه بیماری مربوط به سینوس بود. لازم به ذکر است که تمامی این تصاویر از برش های یکسان به ابعاد ۵ میلیمتر در مقطع کرونال به دست آمده بودند و سطح ویندوز در تمامی تصاویر تقریباً یکسان تنظیم شد. سپس وضعیت سینوس فرونتال از نظر حضور یا فقدان، قرینگی یا نا قرینگی، وضعیت سپتوم و شکل حدود خارجی لبه ی فوقانی بررسی شدند و نیز اندازه گیری عرض کلی سینوس، عرض و ارتفاع هر سینوس، فاصله بلندترین نقطه دو سینوس از هم، فاصله بلندترین نقطه هر سینوس از خارجی ترین حد همان سینوس انجام گردید (شکل ۱و۲). برای کاهش خطای فردی یکسان سازی متغیرها به صورت زیر انجام شد.

هرگونه هواگیری (پنوماتیزیشن) قابل رویت را به عنوان حضور سینوس و هرگونه زایده‌ی استخوانی را که به داخل سینوس کشیده شده بود، به عنوان سپتوم پذیرفتیم. در صورتی که این زایده از لبه فوقانی به لبه‌ی تحتانی سینوس نمی‌رسید سپتوم را ناقص نامیدیم. هرگونه تیغه‌ی استخوانی در مرکز سینوس را به عنوان سپتوم بین سینوسی در نظر گرفتیم، حال هرگاه سپتوم بین سینوسی در مرکز دو سینوس با فاصله (±۱) mm و عرض دو سینوس با فاصله (±۱) mm برابر بود، آن دو را قرینه در نظر گرفتیم. از طرفی زمانی که سپتوم بین سینوسی به صورت مایل بود و دو سپتوم بین سینوسی وجود داشت، سپتومی را که مرکزی‌تر و ضخیم‌تر بود، به عنوان سپتوم اصلی در نظر گرفتیم. هر گونه حالت کنگره‌ای را به عنوان دالبر در نظر گرفتیم. عرض کلی سینوس را فاصله ی آخرین حد دو سینوس از هم، بدون در نظر گرفتن لبه‌های استخوانی آن دو قرار دادیم. برای تعیین بلندترین نقطه‌ی سینوس، لبه‌های استخوانی را در نظر نگرفتیم و هرگاه حدود خارجی لبه‌ی فوقانی سینوس صاف (بدون دالبر) و نیم دایره‌ای شکل بود، رأس نیم دایره را به عنوان بلندترین نقطه در نظر گرفتیم و هرگاه حدود خارجی لبه‌ی فوقانی سینوس صاف (بدون دالبر) و خطی (دارای چند نقطه ی بلند در یک سطح) بود، داخلی‌ترین نقطه را به عنوان بلندترین نقطه در نظر گرفتیم (۸،۲۵).

تمامی اندازه‌گیری ها توسط یک رادیولوژیست از طریق نرم افزار

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]

سیستم PACS از روی مقطعی از سی تی اسکن که دارای بیشترین هواگیری بود، انجام گرفت. داده‌های به دست آمده در ۳ گروه کیفی و ۲ گروه کمی طبقه بندی شدند که هر گروه در پرانتزهایی به صورت جدا گانه توصیف گردید.

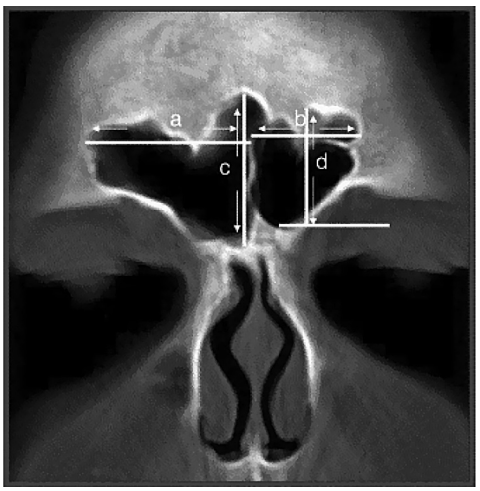
داده‌های کیفی با استفاده از نظام FSS گروه‌بندی گردید. در این نظام F بیانگر حضور یافقدان سینوس، (S) بیانگر نوع سپتوم و (S) بیانگر شکل دالبری (scalloping) سینوس می‌باشد.

در ۲ گروه داده‌های کمی، گروه اول عرض و ارتفاع را بیان می‌کند و گروه دوم شامل داده‌های مربوط به اندازه عرض کلی سینوس، فاصله بین بلندترین نقطه هر دو سینوس، فاصله بین بلندترین نقطه سینوس راست از خارجی‌ترین حد همان سینوس و فاصله بین بلندترین نقطه سینوس چپ از خارجی ترین حد همان سینوس می‌باشد. تمامی شاخص های کمی همان طور که در شکل ۱و۲ نشان داد ه شده است، اندازه‌گیری شد و سپس با توجه به جدول ۱ کد گذاری گردید.

در نهایت داده‌های به دست آمده از سینوس فرونتال هر فرد مانند نمونه زیر ثبت شد.

۱	۲	۳	۴	۵
(+ / +)	[۲ (+) ۱]	(۲/۳)	(۲۲ /۳۲)	(۲۲۳۳)

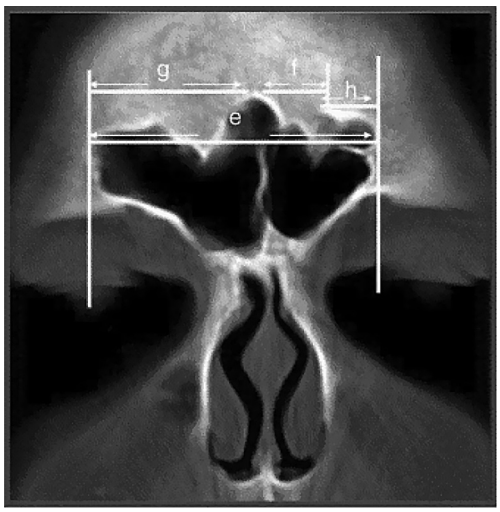
در این مثال گروه ۱ حاکی از این است که این فرد واجد هر دو سینوس چپ و راست است. از طرفی گروه ۲ بیان می‌کند دو سپتوم داخلی ناقص در سینوس راست، یک سپتوم داخلی کامل در سینوس چپ و یک سپتوم بین سینوسی کامل وجود دارد. گروه ۳ لبه‌ی فوقانی سینوس راست دالبری و دارای ۲ دالبر و لبه ی فوقانی سینوس چپ نیز دالبری و دارای ۳ دالبر توصیف می‌کند. در گروه



شکل ۱ – a–عرض سینوس راست b–عرض سینوس چپ c–ارتفاع سینوس راست d– ارتفاع سینوس چپ

جدول ۱ – کدبندی شاخص های کمی

شاخص‌های کمی / کد	عرض و ارتفاع هر سینوس	عرض کلی و فاصله بین بلندترین نقطه هر دو سینوس	فاصله بین بلندترین نقطه هر سینوس از خارجی‌ترین حد همان سینوس
کد۱	۰ < x ≤ ۱۵ mm	۰ < x ≤ ۳۰ mm	۰ < x ≤۱۰ mm
کد۲	۱۵ < x ≤ ۳۰ mm	۳۰ < x ≤ ۶۰ mm	۱۰ <≥x ۲۰ mm
کد۳	x >۳۰ mm	x > ۶۰ mm	x>۲۰ mm



شکل ۲– e– عرض کلی سینوس ها f– فاصله بین بلندترین نقطه دو سینوس از هم g– فاصله بین بلندترین نقطه سینوس راست از خارجی‌ترین حد سینوس راست h– فاصله بین بلندترین نقطه سینوس چپ از خارجی‌ترین حد سینوس چپ

۴، کدها بیانگر این است که عرض و ارتفاع سینوس راست به ترتیب ۱۵ < x ≤ ۳۰ mm و ۱۵ < x ≤ ۳۰ mm و عرض و ارتفاع سینوس چپ به ترتیب x > ۳۰ mm و ۱۵ < x ≤ ۳۰ mm می‌باشد. در نهایت کدهای گروه ۵ به ترتیب از چپ به راست نشان دهنده عرض کلی سینوس (۳۰ < x ≤ ۶۰ mm)، فاصله بلندترین نقطه از سینوس‌ها (۳۰ < x ≤ ۶۰ mm)، فاصله بلندترین نقطه سینوس راست تا خارجی ترین حد سینوس راست (۲۰ < mm x) و فاصله بلندترین نقطه سینوس چپ تا خارجی‌ترین حد سینوس چپ (۲۰ < mm x) است.

بعد از تقسیم داده‌های سینوس فرنتال مربوط به هر فرد به ۵ گروه (۳ گروه کیفی و ۲ گروه کمی)، فراوانی سینوس فرونتال را از نظر حضور یا فقدان، قرینگی یا ناقرینگی، حضور یا فقدان سپتوم بین سینوسی و داخل سینوسی، حدود دالبری شکل تعیین کردیم، سپس برای تعیین ارتباط بین جنس با حضور یا فقدان سینوس از آزمون دقیق فیشر

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]

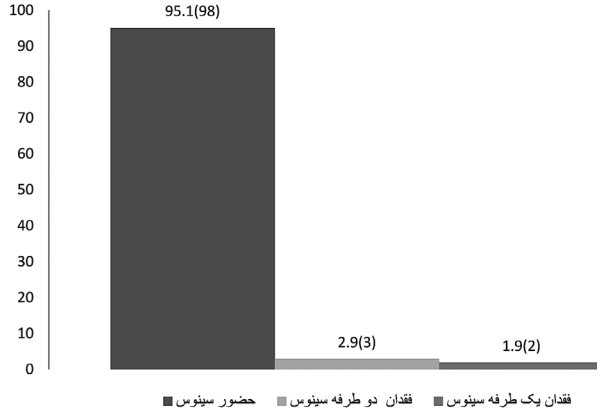
جدول ۲- تعداد و وضعیت سپتوم های داخلی در هر کدام از سینوس ها

	تعدادسپتوم (درصد)				وضعیت سپتوم (درصد)			
	۰	۱	۲	۳	۴	کامل	ناقص	هر دو نوع
سپتوم داخلی راست در افراد دارای سینوس راست (۹۸ نفر)	۵۶ (۵۷/۱۴٪)	۲۲ (۲۲/۴۴٪)	۱۲ (۱۲/۲۴٪)	۶ (۶/۱۲٪)	۲ (۲/۰۴٪)	۱۰ (۱۰/۲۰٪)	۲۸ (۲۸/۵۷٪)	۴ (۴/۰۸٪)
سپتوم داخلی چپ در افراد دارای سینوس چپ (۱۰۰ نفر)	۵۵ (۵۵٪)	۲۴ (۲۴٪)	۱۲ (۱۲٪)	۹ (۹٪)	۰ (۰٪)	۱۲ (۱۲٪)	۳۰ (۳۰٪)	۳ (۳٪)

وبـرای تعیین ارتباط بین جنس با متغیرهای کمی (عرض، ارتفاع و ...) از آزمون تی- اسـتیودنت و برای تعیین ارتباط سن با متغیرهای کمی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده کردیم.

نتایج

تحقیق بر روی ۱۰۳ نفر که شرایط ورود به مطالعه را دارا بودند مشتمل بـر ۷۱ مـرد (۶۸٪) و ۳۲ زن (۳۱٪) انجام گرفت. میانگین سـن افراد گروه مطالعه ۱۳/۹ ± ۳۶/۵ و از حداقل ۱۰ تا حداکثر ۸۱ سال بود.
توزیع فراوانی حضور سـینوس در افراد مورد بررسی در نمودار ۱ آمده است.
وضعیت سینوس در بین ۱۰۰ نفری که سینوس فرنتال را داشتند، در ۱۸ نفـر (۱۸٪) دو حفـره ای و قرینه، در ۷۸ نفر (۷۸٪) دو حفره‌ای و ناقرینه، ۲ نفر (۲٪) سه حفره‌ای و ۲ نفر (۲٪) تک حفره ای بوده است. بنابراین ۹۹ نفر دارای هر دو قسمت چپ و راست سینوس و ۲ نفر تنها دارای سینوس فرنتال سمت چپ بودند.
توزیع فراوانی سـپتوم در بین افراد مورد مطالعه که سینوس فرنتال را دارا بودند، در ۳۸ نفر (۳۸٪) فقط سپتوم بین سینوسی، در ۱ نفر (۱٪)



نمـودار ۱ - توزیـع فراوانی حضور سـینوس در افراد مورد بررسی

تنها سـپتوم داخل سینوسـی، در ۶۰ نفر (۶۰٪) سـپتوم بین و داخل سینوسی و ا نفر (۱٪) بدون سپتوم گزارش شده است.
در مورد وضعیت سـپتوم از ۹۸ نفری که دارای سـپتوم بین سینوسی بوده‌انـد، در ۹۳ نفـر (۹۳/۸٪) کامـل و در ۵ نفـر (۵/۱٪) ناقص بوده است. تعداد و وضعیت سپتوم های داخلی در هر کدام از سینوس ها در جدول۲ بیان شده است.
تعداد و وضعیت حدود خارجی لبه فوقانی هر کدام از دو سینوس راست و چپ در جدول ۳ آمده است.
فراوانی حضور سـینوس در زنان (۹۳/۷٪) و مـردان (۹۸/۶٪) بود که آزمون دقیق فیشـور بین جنسیت و حضور سینوس تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (p -value = ۰/۲۲). طبق آمار توصیفی میانگین سن افراد دارای سـینوس (۱۴/۰۴±۳۶/۶) سال و افراد فاقد سینوس (۹/۸±۳۲) سـال به دسـت آمد. آزمـون t این اختـلاف را معنی‌دار نشـان نداد (p-value= ۰/۵۷). به عبارت دیگر بین سـن و حضور سـینوس رابطه معنی دار وجود ندارد .
در جدول ۴ آزمون همبسـتگی پیرسـون نشـان داد که بین سن افراد با کلیه شـاخص های کمی سـینوس فرونتال به جـز فاصله بلندترین نقطه دو سینوس از هم، رابطه عکس وجود دارد. برای مثال بین عرض کلی سـینوس با سـن رابطه عکس وجود دارد ($p-value = ۰/۰۰۳$ و $r =-۰/۲۹۴$) به عبارت دیگر با افزایش سن، فاصله بلندترین نقطه دو سینوس از هم نیز افزایش یافته ولی از عرض کلی سینوس کاسته شده اسـت. همان طور که بیان شد، میانگین سن مردان (۱۳/۴± ۳۴/۴) و زنان (۱۴/۱ ± ۴۱/۱) سـال می‌باشـد. آزمون t مسـتقل نشان داد که میانگین سن زنان به طور معنی‌داری بیشتر از مردان می‌باشد.
در جدول ۵ آزمونt مستقل نشان داد که میانگین عرض کلی سینوس، عرض سـینوس راسـت، عرض سینوس چپ ارتفاع سـینوس راست و ارتفاع سـینوس چپ در مردان به طور معنی داری بیشـتر از خانم ها می باشد، به طور مثال عرض کلی سینوس در مردان بیشتر از زنان می باشد ($p value= ۰/۰۰۵$).
در بررسـی ارتباط بین سـن و شـاخص های کمی ابتدا به این نتیجه رسیدیم که بین اندازه این شاخص ها با سن رابطه معکوس وجود دارد ($p value= ۰/۰۵$)، امـا با توجه به اینکه میانگین سـن مردان کمتر

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]

جدول۳ - توزیع فراوانی وضعیت حدود خارجی لبه فوقانی هر کدام از دو سینوس راست و چپ

وضعیت	تعداد دالبرها								
	صاف	دالبری	۰	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
حدود خارجی لبه فوقانی سینوس راست در افراد دارای سینوس راست (۹۸ نفر)	۳۰	۶۸	۳۰	۲۰	۲۹	۱۲	۴	۱	۱	۱
حدود خارجی لبه فوقانی سینوس چپ در افراد دارای سینوس چپ(۱۰۰ نفر)	۱۹	۸۱	۱۹	۳۳	۲۲	۱۰	۴	۵	_	_

جدول ۴- ضرایب همبستگی پیرسون بین سن و شاخص های کمی سینوس فرونتال

شاخص ها		عرض کلی سینوس	عرض سینوس راست	عرض سینوس چپ	ارتفاع سینوس راست	ارتفاع سینوس چپ	فاصله بلندترین نقطه دو سینوس از هم	فاصله بلندترین نقطه سینوس راست از خارجی ترین حد سینوس راست	فاصله بلندترین نقطه سینوس چپ از خارجی ترین حد سینوس چپ
سن	انحراف معیار	-۰/۲۹۴	-۰/۲۲۷	-۰/۱۶۵	-۰/۲۳۴	-۰/۱۸۰	۰/۱۳۶	-۰/۲۸۷	-۰/۱۷۴
	pvalue	۰/۰۰۳	۰/۰۱۹	۰/۰۵۶	۰/۰۱۶	۰/۰۵۰	۰/۱۰۹	۰/۰۰۴	۰/۰۵۶

از زنان بود و ضمناً میانگین تمامی شـاخص‌ها در مردان بیشتر از زنان بود. برای بررسی دقیق ارتباط بین سن و شاخص های کمی جنس را کنترل نمودیم و به این نتیجه رسـیدیم که بین شـاخص های کمی و سن رابطه معنی دار وجود ندارد.

برای تعیین میزان موفقیت احتمال اینکه دو نفر دارای سـینوس های فرونتال شبیه به هم باشند، از آنالیز احتمالات استفاده کردیم. احتمال مشـابه بودن سینوس فرونتال تنها با در نظر گرفتن نظام طبقه بندی، FSS یعنی بدون در نظر گرفتن شـاخص‌های کمی، با استفاده از آنالیز احتمـالات به این ترتیب به دسـت آمد، به طوری کـه در ۴۵ مورد از ۱۰۳ مورد بررسی شـده سینوس دارای شباهت بود و این شباهات در ۱۴ حالـت مختلف وجود داشـت. در ۴ حالت از آن ۳ نفر، در ۳ حالت از آن ۴ نفـر، در ۶ حالـت از آن ۲ نفر و در ۱ حالت از آن ۹ نفر به هم شـبیه بودند. بنابراین میزان حالات مسـاعد برای شباهت سینوس به دست آمد:

(۴×۳)×(۳×۴)×(۶×۲)×(۹×۱)=۱۵۵۵۲

در نظام FSS در گروه اول متغیرهای کیفی ۴ حالت ممکن است ایجاد شـود. دو حالت حضور یا فقدان مربوط به سـینوس راست و دو حالت حضور یا فقدان مربوط به سـینوس چپ می‌باشـد. در گروه دوم ۲۴۳ متغیرهای کیفی حالت ممکن است ایجاد شود. از آنجایی که بیشترین تعداد سـپتوم داخلی ۴ عدد بود، که هر کدام می‌توانند ناقص یا کامل باشـند، ۸ حالت ایجاد می‌شـود. علاوه بر آن سـپتوم داخلی می‌تواند وجود نداشته باشد، بنابراین ۹ حالت داریم که هم می‌تواند در سینوس راست و هم در چپ اتفاق بیفتد. برای سپتوم بین سینوسی نیز ۳ حالت فقدان، کامل و ناقص وجود دارد.

در گـروه سـوم متغیرهای کیفی ۶۴ حالت ممکن اسـت ایجاد شـود. بیشـترین تعداد دالبـر ۸ عدد بود که هر کدام می‌توانند در سـینوس راست یا چپ وجود داشته باشند.

در نتیجـه با در نظر گرفتن کل شـاخص هـای کیفی ۶۲۲۰۸ حالت ممکن است ایجاد شود.

جدول۵ - میانگین شاخص‌های کمی در مردان و زنان

شاخص	مردان sd±(mm)mean	زنان mean(mm)±sd	P value
عرض کلی سینوس	۴۸/۹±۱/۳۳	۳۹/۶±۱/۲۸	۰/۰۰۲
عرض سینوس راست	۲۴ ±۱/۰۵	۱۵/۸±۰/۷۵	۰/۰۰۳
عرض سینوس چپ	۲۵/۲±۰/۸۶	۲۱/۱±۰/۸۱	۰/۰۲
ارتفاع سینوس راست	۲۲/۷±۰/۸۴	۱۶/۷±۰/۷۱	۰/۰۰۱
ارتفاع سینوس چپ	۲۳/۵±۰/۸۸	۱۸/۱±۰/۷۱	۰/۰۰۳

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]

(۸×۸) × (۹×۳×۹) × (۲×۲) = ۶۲۲۰۸

$$P(A)= \frac{\text{حالات مساعد}}{\text{حالات ممکن}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۵۵۵۲}{۶۲۲۰۸} =٪۲۵$$

٪۷۵= احتمال حالات متفاوت

۸ نوع اندازه‌گیری در این مطالعه انجام شد که برای هر کدام از آنها ۳ کد تعیین شد (جدول ۱)، بنابراین ۶۵۶۱=۳۸حالت ممکن است ایجاد شود. با افزودن اندازه‌گیری ها در ۹ مورد بین سینوس‌ها شباهت وجود داشت. از این ۹ مورد در ۳ حالت ۲ نفر و در ۱ حالت ۳ نفر به هم شبیه بودند.

(۱×۳)×(۳×۲)=۱۸

$$P(A)= \frac{\text{حالات مساعد}}{\text{حالات ممکن کمی + حالات ممکن کیفی}} \times ۱۰۰= \frac{۱۸}{۶۵۶۱+۶۲۲۰۸} =٪۰$$

٪۱۰۰=احتمال حالات متفاوت

بحث

تشخیص هویت بقایای انسانی با استفاده از سینوس فرونتال از دقت بالایی بر خوردار است که در برخی مقالات تا حد معادل اثر انگشت نیز برآورد شده است(۱۸، ۱۷، ۵،۱۵). اگرچه ارزش استفاده از سینوس‌های فرونتال در تشخیص هویت مورد قبول عموم است ولی در عمل استفاده از آن محدود می‌باشد (۱۴،۱۵) و این در حالی است که هیچ اختلاف نظری بین محققین راجع به سوپر ایمپوز کردن کلیشه‌های قبل و بعد از مرگ سینوس که در موقعیت یکسان گرفته شده اند، وجود ندارد (۱۳،۱۵).

بسیاری از محققین با استفاده از نظام‌های طبقه‌بندی خاص، در پی ایجاد روشی برای جمع‌آوری و ذخیره‌ی اطلاعات و به عمل آوردن این روش جهت تشخیص هویت بوده‌اند(۲۷ ۸،۲۵) و با افزودن شاخص‌های کمی به شاخص‌های کیفی در نظام‌های طبقه‌بندیشان، احتمال تنوع را افزایش داده‌اند (۸، ۱۳،۱۵). ولی با وجود تلاش‌های بسیار چه آنهایی که ذکر شد و چه آنهایی که ذکر نشد، جمع‌آوری و ذخیره‌ی اطلاعات از سینوس فرونتال یک فرد، همانند آنچه در مورد اثر انگشت انجام می‌شود، هنوز بعید است. اثر انگشت روشی مفید در تشخیص هویت است اما متأسفانه در آنهایی که بافت نرم بدنشان تحت تاثیر سوختگی و فساد نعشی از بین رفته است، قابل استفاده نیست (۲۸). کلیشه‌های تهیه شده از اجزاء اسکلتال بدن گران قیمت نیستند و امروزه کلیشه‌های سینوس فرونتال برای تشخیص هویت پذیرفته شده‌اند.

استفاده از طرح‌های ساده و تطابق این طرح ها با اجساد به نظرمنطقی می آید.

در این مطالعه‌ی نظام طبقه‌بندی (FSS) به عنوان یک نظام ساده و با استناد به مطالعات انجام شده توسط تاتلیسوماک و همکاران در سال ۲۰۰۷ و نیز عثمان و همکاران در سال ۲۰۱۰ به کار برده شد (۸،۲۵). در مطالعه حاضر احتمال متفاوت بودن سینوس فرونتال با استفاده از روش FSS در ساکنین استان اصفهان ۷۵٪ بود که نسبت به نتیجه ی ۹۳٪ به دست آمده از مطالعه‌ی تاتلیسوماک و همکاران که در آن یک صد نمونه از افراد ترک تبار ساکن ترکیه مورد بررسی قرار گرفته‌اند کمتر بود. این تفاوت می‌تواند به علت تفاوت در روش تجزیه و تحلیل آماری باشد. در مطالعه‌ی تاتلیسوماک تنها بیشترین تعداد حالات مساعد یعنی یک حالت از سینوس فرونتال که ۷ بار تکرار شده بود در نظر گرفته شد و بنابراین گفته شد که از ۱۰۰ مورد بررسی شده ۹۳ مورد با هم متفاوتند، ولی در این مطالعه‌ی حاضر سایر حالات شباهت نیز در نظر گرفته شد و احتمال متفاوت بودن سینوس فرونتال با افزودن شاخص‌های کمی به ۱۰۰٪ رسید که به مقدار ۹۸٪ به دست آمده از مطالعه‌ی تاتلیسوماک بسیار نزدیک است (۲۵).

در مطالعه‌ای که توسط کولمن و همکاران انجام شد، سه مشاهده‌گر مستقل، دو رادیوگرافی از ۹۹ نمونه را مورد بررسی قرار دادند که دقت این روش ۱۰۰٪ بود (۱۷). نتایج این مطالعات که در یک مورد با استفاده از رادیو گرافی ساده و یک مورد با استفاده از سیتی اسکن سینوس بود با مطالعه انجام شده توسط مطابقت دارد.

در مطالعه حاضر، غیبت دو طرفه و یک طرفه‌ی سینوس فرونتال به ترتیب ۲/۹٪ و ۱/۹٪ به دست آمد. این نتیجه با نتایج حاصل از مطالعات ذکر شده تقریباً همخوانی دارد ولی تفاوت اندکی که وجود دارد می تواند ناشی از این باشد که حضور سینوس تحت تاثیر عوامل محیطی و نژادی قرار می‌گیرد (۲۶). این مطالعه و مطالعات ذکر شده هر کدام در شرایط جغرافیایی متفاوتی انجام شده‌اند.

در بررسی شاخص های کمی و کیفی، بین نتایج حاصل از این مطالعه و مطالعات ذکر شده ارتباط نزدیکی وجود داشت همچنین بین سن و جنس با حضور سینوس رابطه‌ی معنی‌داری وجود نداشت. در مردان اندازه‌ی اکثر شاخص‌های کمی بزرگتر از زنان بود که این نتیجه با مطالعات انجام شده توسط تاتلیسوماک، پندی و لیمک همخوانی دارد (۲۰،۲۱،۲۲).

در مطالعه‌ی انجام شده توسط تاتلیسوماک و همکاران در سال ۲۰۰۸، بین شاخص‌های کمی و سن رابطه معنی‌داری وجود داشت و بیان شده بود که با افزایش سن، اندازه‌ی شاخص‌های کمی کاهش می یابد (۲۰). از طرفی در مطالعه‌یی که فاتو و همکارانش انجام دادند این‌گونه بیان شده بود که؛ سایز سینوس در ۱۹ ساله ها افزایش یافته که همزمان با رشد ساختار جمجمه‌ای – صورتی بوده است و در افراد مسن‌تر پوکی استخوان باعث بزرگتر شدن سینوس شده است. در تحقیق حاضر ابتدا به این نتیجه رسیدیم که بین اندازه‌ی این شاخص‌ها با سن رابطه معکوس وجود دارد، برای بررسی دقیق تر جنس را کنترل نمودیم و در نهایت با کنترل جنس به این نتیجه رسیدیم که بین شاخص‌های کمی و سن رابطه معنی‌دار وجود ندارد. علاوه بر این این روش بسیار ساده بوده و علاوه بر پزشکان، تکنسین نیز می‌توانند آن را یاد بگیرند

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]

و انجام دهند. از مزایای دیگر این روش اســتفاده از سیتی اسکن است که تکنیکی جدید و پیشــرفته می‌باشــد و به غیر از مزایایی که از نظر تکنیکی بر دیگر روش‌های پرتونگاری دارد، جهت تشــخیص بســیاری از بیماریهای ســر و گردن و ســینوس‌های مجاور بینی توسط پزشکان درخواست می شود و معمولا کلیشه‌های آن به دلیل گران بودن نسبت به کلیشــه‌های ســاده، بیشتر توســط مردم نگه‌داری می‌شود. به علاوه امکان ذخیره‌ی تصاویر سیتی‌اســکن در سیستم نرم افزار پکس وجود دارد.

نتیجه‌گیری

میزان موفقیت ۷۵٪ این مطالعه نشان می‌دهد که این نظام طبقه‌بندی می‌تواند برای کاربرد در تشــخیص هویت کافی باشــد، به خصوص اگر شاخص‌های کمی نیز به آن افزوده شود.

References

1- Ciaffi R, Gibelli D, Cattaneo C. Forensic radiology and personal identification of unidentified bodies: a review Radiol Med. 2011; 116(6): 960-8.

2- Reynolds A. Forensic radiography: an overview. Radiol Technol. 2010; 81(4): 361-79.

3- Parker LS, London AJ, Aronson JD. Incidental findings in the use of DNA to identify human remains: an ethical assessment. Forensic Sci Int Genet. 2013; 7(2): 221-9.

4- Caniglia R, Fabbri E, Mastrogiuseppe L, Randi E. Who is who? Identification of livestock predators using forensic genetic approaches. Forensic Sci Int Genet. 2013; 7(3): 397-404.

5- Eshak GA, Zaher JF, Hasan EI, El-Azeem Ewis AA. Sex identification from fingertip features in Egyptian population. J Forensic Leg Med. 2013; 20(1): 46-50.

6- Patil N, Karjodkar FR, Sontakke S, Sansare K, Salvi R. Uniqueness of radiographic patterns of the frontal sinus for personal identification. Imaging Sci Dent. 2012; 42(4): 213-7.

7- Banumathi A, Vijayakumari B, Geetha A, Shanmugavadivu N, Raju S. Performance analysis of various techniques applied in human identification using dental X-rays. J Med Syst. 2007; 31(3): 210-8.

8- Uthman AT, Al-Rawi NH, Al-Naaimi AS, Tawfeeq AS, Suhail EH. Evaluation of frontal sinus and skull measurements using spiral CT scanning: an aid in unknown person identification. Forensic Sci Int. 2010; 197 (1-3): 124.e 1-7.

9- Huang Y, Xu Z, Zhang JB, Zhang HX, Deng ZH. Morphological classification of frontal sinuses on digital X-ray films and its forensic identification indexes. Fa Yi Xue Za Zhi. 2010; 26(3): 173-6, 180.

10- Liu NG, Zou DH, Xu JR, Zhao HL, Zheng J, Chen YJ. Comparison between application of imaging techniques and autopsy in the identification of injury manner. Fa Yi Xue Za Zhi. 2009; 25(4): 254-9.

11- Zheng J, Liu NG, Chen YJ. The application of computed tomography (CT) in postmortem examination. Fa Yi Xue Za Zhi. 2009; 25(4): 286-9.

12- Woźniak K, Moskala A, Urbanik A, Kłys M.Value of postmortem CT examinations in cases of extensive mechanical injuries causing considerable corpse destruction. Arch Med Sadowej Kryminol. 2010; 60(1): 38-47.

13- Ribeiro Fde A. Standardized measurements of radiographic films of the frontal sinuses: an aid to identifying unknown persons. Ear Nose Throat J. 2000; 79(1): 26-8, 30, 32-3.

14- Kirk NJ, Wood RE, Goldstein M. Skeletal identification using the frontal sinus region: a retrospective study of 39 cases. Forensic Sci. 2002; 47(2): 318-23.

15- Yoshino M, Miyasaka S, Sato H, Seta S. Classification system of frontal sinus patterns by radiography. Its application to identification of unknown skeletal remains. Forensic Sci Int. 1987; 34(4): 289-99.

16- Quatrehomme G, Fronty P, Sapanet M, Grévin G, Bailet P, Ollier A. Identification by frontal sinus pattern in forensic anthropology. Forensic Sci Int.

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]

1996; 83(2): 147-53.

17- Kullman L, Eklund B, Grundin R. Value of the frontal sinus in identification of unknown persons J Forensic Odontostomatol. 1990; 8(1): 3-10.

18- A M Harris, R E Wood, C J Nortjé, C J Thomas. The frontal sinus: forensic fingerprint? A pilot study.The Journal of forensic odonto-stomatology 07/1987; 5(1): 9-15.

19- da Silva RF, Prado FB, Caputo IG, Devito KL, Botelho Tde L, Daruge Júnior E. The forensic importance of frontal sinus radiographs. J Forensic Leg Med. 2009; 16(1):18-23.

20- Tatlisumak E, Ovali GY, Asirdizer M, Aslan A, Ozyurt B, Bayindir P, Tarhan S. CT study on morphometry of frontal sinus. Clin Anat. 2008; 21(4): 287-93. doi: 10.1002/ca. 20617.

21- Pondé JM, Metzger P, Amaral G, Machado M, Prandini M. Anatomic variations of the frontal sinus. Minim Invasive Neurosurg. 2003; 46(1): 29-32.

22- Lee MK, Sakai O, Spiegel JH. CT measurement of the frontal sinus - gender differences and implications for frontal cranioplasty. J Craniomaxillofac Surg. 2010; 38(7): 494-500.

23- Forensic identification by coding of frontal sinus characteristics of CT. Zhang HX, Yang CB, Guo L, Deng ZH. Fa Yi Xue Za Zhi. 2011; 27(1):13-6.

24- Zhang HX, Deng ZH, Yu JQ, Xie N, Zhou XR, Chang YF, Huang L. Study on identification using frontal sinus computer radiographic films of Han population in Sichuan province. Fa Yi Xue Za Zhi. 2006; 22(1): 28-31.

25- Tatlisumak E, Yilmaz Ovali G, Aslan A, Asirdizer M, Zeyfeoglu Y, Tarhan S. Identification of unknown bodies by using CT images of frontal sinus. Forensic Sci Int. 2007;166(1):42-8. Epub 2006

26- Pfaeffli M, Vock P, Dirnhofer R, Braun M, Bolliger SA, Thali MJ. Post-mortem radiological CT identification based on classical ante-mortem X-ray examinations. Forensic Sci Int. 2007; 171(2-3): 111-7.

27- Reichs KJ. Quantified comparison of frontal sinus patterns by means of computed tomography. Forensic Sci Int. 1993; 61(2-3): 141-68.

28- Eshak GA, Zaher JF, Hasan EI, El-Azeem Ewis AA. Sex identification from fingertip features in Egyptian population.J Forensic Leg Med. 2013; 20(1): 46-50.

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]

Evaluation of Frontal Sinus Indices by CT for Identification in Isfahanian Population Samples

Arash ghoddusi* - Roshanak Ghaffari - Seyedeh mahsa Khademi ghahroudi***† - Mahsima Madineii*****

*Assistant Professor in Forensic Medicine Nursing and Midwifery School, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran

**Assistant professor, Department of Oral and Maxillofacial Radiology in Dental school, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran

***Radiology Resident, Dental school, Islamic Azad University, Khorasgan Branch, Isfahan, Iran

****Dentist Dental School, Islamic Azad Univeristy, Khorasgan Brandly Isfahan, Iran

Abstract

Background: *Frontal sinuses are valuable for human identification especially when there are not other identification methods. The aim of the study is evaluation of frontal sinus Indices in Isfahanian population samples for identifying unknown persons.*

Method: *In this study paranasal sinus images of 103 cases in the age range of 12-81 were collected. Then presence or absence, symmetry or asymmetry, kind of septum and superior border outline form of frontal sinuses were evaluated and FSS classification system was used for classification of Indices. Furthermore, total width of two sinuses, the distance between the highest points of the two sinuses and the distance of each sinus to its maximum lateral limit, were measured; then, the data were analyzed.*

Findings: *Bilateral and unilateral absences of frontal sinus were observed respectively 2.9% and 1.9%. Also, there were no relation between age and sex with frontal sinus presence. Most dimensions of men were larger than women. There was no relation between the age and the measurements. Probability of the frontal sinus uniqueness was 75% in our samples; though, it was increased 100% by adding measurements.*

Conclusion: *The success rate of 75% implying the classification method could be useful for practical purposes of identification especially by adding measurements to it.*

Keywords: *Identification, Frontal sinus, CT scan*

Received: 27 Jan 2014 *Accepted: 10 May 2014*

† Correspondence: Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental School, Islamic Azad University, Khorasgan Branch , Isfahan, Iran

Tel: +98 (311) 5354053 *Email: Khademi.mahsa@yahoo.com*

[Downloaded from sjfm.ir on 2026-11-20]