

## طراحی و ارزیابی کار آبی سیستم کمک تصمیم‌گیری (نرم‌افزاری کامپیوتری) جهت

### تشخیص ضایعات استخوانی فکین

دکتر آرش عزیزی\*، دکتر میترا محمدی خراسانی\*\*

#### چکیده

**سابقه و هدف:** تشخیص صحیح و به موقع ضایعات استخوانی فکین این امکان را برای دندانپزشک فراهم می‌کند که بتواند کنترل و تدابیر درمانی مناسب را برای بیمار به عمل آورده و از سیر ضایعه به سوی مراحل پیشرفته‌تر ممانعت نماید. هدف از این تحقیق، طراحی و ارزیابی کارآبی یک سیستم نرم‌افزاری کمک تصمیم‌گیری با توانایی پردازش حجم وسیعی از اطلاعات به صورت پویا و مداوم جهت تشخیص ضایعات استخوانی فکین بود.

**مواد و روشها:** ابتدا در یک مطالعه توصیفی اکتشافی بر اساس منابع معتبر موجود، الگوریتم‌های تشخیصی طراحی شد که سپس وارد سیستم نرم‌افزاری شدند. در مرحله مطالعه تجربی برای ارزیابی سیستم طراحی شده، ۶۱ نمونه از ضایعات موجود در کتاب Wood & Goaz و ضایعات رادیولوژیک بخش بیماری‌های دهان و بخش رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی اهواز که تشخیص قطعی آنها با بیوپسی داده شده بود، همراه با اطلاعات تشخیصی لازم انتخاب و به سه مشاهده‌گر شامل متخصص بیماری‌های دهان، دندانپزشک عمومی و دانشجوی سال آخر دندانپزشکی نشان داده شدند. آنها یک بار بدون استفاده از نرم‌افزار و بار دیگر با استفاده از نرم‌افزار برای هر کدام از نمونه‌های انتخابی، تشخیص ارائه دادند. برای آنالیزهای آماری از آزمون t استفاده شد.

**یافته‌ها:** مهمترین یافته این تحقیق، دستیابی به الگوریتم‌های تشخیصی و سیستم نرم‌افزاری طراحی شده جهت تشخیص ضایعات استخوانی فکین بود. علاوه بر این، تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده توسط مشاهده‌گر اول بدون استفاده از نرم‌افزار، ۶۱ نمونه و با استفاده از نرم‌افزار ۶۱ نمونه، تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده توسط مشاهده‌گر دوم بدون استفاده از نرم‌افزار، ۱۷ نمونه و با استفاده از آن ۴۶ نمونه و تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده توسط مشاهده‌گر سوم بدون استفاده از نرم‌افزار ۳۴ نمونه و با استفاده از نرم‌افزار ۵۱ نمونه بود.

**نتیجه‌گیری:** استفاده از سیستم نرم‌افزاری طراحی شده جهت تشخیص ضایعات استخوانی فکین قابل اعتماد و مفید بود.

**کلید واژگان:** ضایعات استخوانی فکین، تشخیص، سیستم کمک تصمیم‌گیری

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۴/۷/۱۶ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۱۰/۲۷ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۵/۱۰/۳۰

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۷، شماره ۱، بهار ۱۳۸۸، ۳۵-۳۱

#### مقدمه

در آن می‌تواند آسیب‌های جبران‌ناپذیری را به دنبال داشته باشد. تشخیص صحیح موجب می‌شود که از درمان‌های نامناسب و غیرضروری اجتناب شود. درمان نامناسب یک ضایعه علاوه بر تحمیل هزینه‌های سنگین به بیمار، در برخی موارد باعث پیشرفت بیماری اولیه و آسیب به اندام‌های دیگر می‌گردد. عوامل گوناگونی وجود دارند که

تشخیص به موقع ضایعات دهان این امکان را برای دندانپزشک فراهم می‌کند که بتواند کنترل و تدابیر درمانی مناسب را برای بیمار به عمل آورده و از سیر ضایعه به سوی مراحل پیشرفته‌تر که پیش آگهی را در آینده ضعیف‌تر خواهد کرد، ممانعت نماید. از سوی دیگر، تشخیص صحیح ضایعات نیز دارای اهمیت بسیاری بوده، هر گونه نارسایی

\* نویسنده مسئول: دانشیار گروه بیماری‌های دهان و تشخیص، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز.

E-mail: Arashazizi@ajums.ac.ir

\*\* دندانپزشک.

تشخیصی خود می‌رسید و به یک الگوی موفق ۸۸٪ در تشخیص صحیح اورژانس‌های دندانپزشکی با استفاده از برنامه نرم‌افزاری دست یافت (۲).

Weed و همکاران (۱۹۹۶) برنامه نرم‌افزاری به منظور تشخیص اورژانس‌های دندانپزشکی تهیه کردند. این برنامه با استفاده از سیستم الگوریتم، علائم و شکایت‌های اصلی بیماران را دریافت می‌کرد و براساس آنها به یکی از ۳۵ فرم تشخیصی خود می‌رسید (۳).

Monteith، در سال ۱۹۹۱ یک سیستم کمک تشخیصی برای تشخیص افتراقی مشکلات پالپ دندان طراحی نمود که میزان کارایی آن در مقایسه با تشخیص دندانپزشکان ۸۷٪ بود (۴). Duncon و همکاران در سال ۱۹۹۵ یک سیستم نرم‌افزاری تهیه کردند که توسط آن می‌توانستند پوسیدگی‌های بین دندانی را تشخیص دهند. نتیجه این تحقیق نشان داد که از یک مشاهده کننده به مشاهده کننده دیگر، در تعداد سطوح پوسیده بین دندانی نسبت به تشخیص نرم‌افزاری اختلاف زیادی وجود دارد (۵).

در سال ۱۳۸۰، دولت‌شاهی و سیدین سیستم کمک تشخیصی آموزشی (decision support system) با توانایی پردازش حجم اطلاعات را طراحی نمودند. با مقایسه تشخیص‌های رایانه‌ای با decision support system میزان کارایی سیستم محاسبه می‌گردید که در ۱۰۰٪ موارد این برنامه نرم‌افزاری پاسخی مشابه decision support system ارائه می‌نمود (۶).

Kawahata در سال ۲۰۰۳ به بررسی تفاوت‌های درمانی با استفاده از اطلاعات روزمره دندانپزشکان و استفاده از سیستم کامپیوتری پرداخت. تفاوت معنی‌داری بین استفاده از سیستم کامپیوتری و عدم استفاده از این سیستم در طرح درمان‌های داده شده وجود داشت (۷).

Pomi در سال ۲۰۰۶ به ارزیابی سیستم‌های نرم‌افزاری در تشخیص و طرح درمان دندانپزشکی پرداخت. وی در تحقیق خود نشان داد که حساسیت این نرم‌افزارها ۱۰۰٪، درصد مثبت واقعی آن ۹۱٪، درصد منفی واقعی آن ۱۰۰٪ و کارایی آن ۹۳/۳٪ می‌باشد (۸).

با توجه به مطالب گفته شده، در حال حاضر در زمینه کاربرد این سیستم در زمینه تشخیص بیماری‌های دهان

می‌توانند در کار تشخیص ضایعات اختلال و نارسایی ایجاد کنند. یکی از عوامل، تعدد بیماری‌هایی است که دارای ضایعاتی در حفره دهان می‌باشند و دندانپزشک هر چند ممکن است از این بیماری‌ها آگاهی کافی داشته باشد اما تعدد بیماری‌ها موجب می‌شود که او به هنگام مواجه شدن با یک ضایعه خاص برخی از این بیماری‌ها را فراموش کند. علاوه بر این، اطلاعات دندانپزشکی روز به روز در حال گسترش و توسعه هستند و دندانپزشکی که از اطلاعات جدید روز آگاهی کافی نداشته باشد در تشخیص ضایعات دچار مشکل می‌شود. از طرف دیگر، کار مداوم دندانپزشکی در طول روز ذهن دندانپزشک را که باید حجم وسیعی از اطلاعات را پردازش و در هر لحظه تصمیمی قاطع اتخاذ نماید، خسته و فرسوده می‌سازد. عامل دیگری که کار تشخیص ضایعات را مشکل می‌کند، تشابه نمای بالینی ضایعات گوناگون به یکدیگر است.

از آنجا که تشخیص به موقع و صحیح ضایعات که خود، طرح درمان خاصی را برمی‌گزیند، می‌تواند جلوی بسیاری از مشکلات و گسترش بیماری را بگیرد و با توجه به مشکلات عنوان شده در تشخیص ضایعات، استفاده از یک سیستم کمک تصمیم‌گیری با توانایی پردازش حجم وسیعی از اطلاعات و تصمیم‌گیری‌های منطقی با سرعت بسیار بالا لازم و ضروری می‌باشد.

در نهایت از دیگر مزایای به کارگیری این سیستم می‌توان به پویایی و تداوم در پردازش اطلاعات، توانایی انجام پرسش‌های جهت‌دار و سیستماتیک در جهت رسیدن به هدف، در نظر گرفتن جزئیات در هنگام تصمیم‌گیری و در نهایت دستیابی بسیار سریع به پاسخ دقیق و مناسب را نام برد.

Hymm در سال ۱۹۹۶ سیستمی کامپیوتری جهت کمک به تشخیص وضعیت پالپ دندان طراحی نمود و ۱۹ سمپتوم و پاسخ مربوط به آن را مورد ارزیابی قرار داد. این روش در ۸۷٪ موارد با تشخیص افراد متخصص یکسان بود (۱). در سال ۱۹۹۱، Wagner برنامه نرم‌افزاری به منظور تشخیص اورژانس‌های دندانپزشکی تهیه کرد. این برنامه با استفاده از سیستم الگوریتم، علائم و شکایت‌های اصلی بیماران را دریافت می‌نمود و براساس آنها به یکی از ۳۵ فرم

نوشته شد. جهت ارزیابی میزان کارآیی و کاربردی بودن سیستم نرم‌افزاری طراحی شده در تشخیص ضایعات استخوانی، ۶۱ نمونه از ضایعات رادیولوژیک موجود در بخش بیماری‌های دهان و بخش رادیولوژی دانشکده که تشخیص قطعی آنها با بیوپسی از ضایعه استخوانی و تأیید آزمایشگاه آسیب‌شناسی انجام شده بود، به همراه شرح حال بیمار و نمای بالینی و سایر اطلاعات تشخیصی مورد نیاز تهیه شدند. برای ارزیابی کارآیی و کاربردی بودن سیستم طراحی شده، سه مشاهده‌گر در سه مقطع مختلف انتخاب شدند. مشاهده‌گر اول متخصص بیماری‌های دهان، مشاهده‌گر دوم دندانپزشک عمومی و مشاهده‌گر سوم دانشجوی سال آخر دندانپزشکی بود. نمونه‌های انتخابی به هر یک از مشاهده‌گرها نشان داده شدند. هر یک از مشاهده‌گران، نمونه‌ها را یک بار با استفاده از اطلاعات و تجارب خود بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری و بار دیگر با استفاده از سیستم نرم‌افزاری طراحی شده تشخیص افتراقی دادند. از آنجا که برای هر ضایعه، حداقل ۲ یا ۳ تشخیص افتراقی بسیار نزدیک و واقعی به ضایعه در نظر گرفته می‌شود، چنانچه هر یک از مشاهده‌گران یکی از این تشخیص‌های افتراقی را نیز ذکر می‌نمود، به عنوان جواب صحیح تلقی می‌گردید. داده‌ها توسط آزمون آماری  $t$  مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

#### یافته‌ها

از یافته‌های این تحقیق تهیه سیستم نرم‌افزاری جهت کمک به تشخیص افتراقی ضایعات استخوانی حفره دهان بود که کارآیی آن برای هر یک از مشاهده‌گرها از طریق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$\text{تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده} \\ \text{توسط مشاهده‌گر با استفاده از نرم‌افزار}$$

× ۱۰۰

تعداد کل نمونه

تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده توسط مشاهده‌گر اول بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری ۶۱ نمونه و با استفاده از سیستم نرم‌افزاری ۶۱ نمونه بود که با استفاده از آزمون‌های آماری اختلاف معنی‌داری یا بدون

مطالعات محدودی وجود دارد و در واقع امکان استفاده از این سیستم در زمینه تشخیص ضایعات دهان وجود ندارد. هدف از این تحقیق، طراحی و ارزیابی کارآیی یک سیستم نرم‌افزاری کمک تصمیم‌گیری با توانایی پردازش حجم وسیعی از اطلاعات به صورت پویا و مداوم جهت تشخیص ضایعات استخوانی فکین می‌باشد.

#### مواد و روشها

این تحقیق تجربی در سه مرحله انجام پذیرفت: مرحله اول تهیه و طراحی الگوریتم‌ها، مرحله دوم وارد ساختن الگوریتم‌های تشخیصی به سیستم نرم‌افزاری. جهت تهیه و طراحی الگوریتم‌ها از کتب مرجع استفاده شد. در مرحله سوم، ارزیابی میزان کارآیی و کاربردی بودن سیستم نرم‌افزاری صورت گرفت. جامعه مورد بررسی شامل نمونه‌ها و ضایعات انتخاب شده از آرشیو بخش بیماری‌های دهان و رادیولوژی دانشکده دندانپزشکی اهواز بود. برای طراحی الگوریتم‌های تشخیصی، ابتدا فهرست تمامی ضایعات استخوانی حفره دهان شامل ضایعات رادیولوسنت، mixed رادیولوسنت رادیوپاک و ضایعات رادیوپاک از منابع معتبر موجود به همراه ویژگی‌های رادیوگرافی، نمای بالینی و سایر اطلاعات تشخیصی تهیه شد. از آنجا که وارد کردن موارد بیماری‌هایی نادر به برنامه الگوریتمی، آن را پیچیده‌تر و کار تشخیص ضایعه را بغرنج‌تر می‌ساخت از این رو بیماری‌های نادر و دور از ذهن حذف شده، وارد الگوریتم‌های تشخیصی نشدند. سپس با توجه به ویژگی‌های یاد شده از ضایعات مختلف، پرسش‌هایی که بتواند دندانپزشک را به تشخیص قطعی هدایت کند، تهیه شدند. اگر چه پاسخ به این پرسش‌ها در مورد ضایعات گوناگون کاملاً آشکار بود اما آنچه که در تشخیص ضایعات اهمیت داشت، توالی و ترتیب مناسب پرسش‌ها بود. پرسشها باید به گونه‌ای مرتب می‌شدند که پاسخ به آنها بتواند گام به گام دندانپزشک را به سوی تشخیص قطعی هدایت کند. پس از اطمینان از ساختار الگوریتم‌های طراحی شده براساس این منابع و تأیید آنها توسط متخصص بیماری‌های دهان، نرم‌افزار آن تحت عنوان سیستم کمک تصمیم‌گیری (decision support system)

علاوه بر این، نتایج تحقیق انجام گرفته، اختلافاتی با نتایج مطالعات Monteith (۱۹۹۱) نیز نشان داد. وی یک سیستم کمک تشخیصی برای تشخیص افتراقی مشکلات پالپ دندان با روش آماری طراحی کرد و میزان کارایی این سیستم در نزد دندانپزشکان عمومی را ۸۷٪ عنوان کرد (۴).

علت پایین بودن کارایی سیستم طراحی شده در این تحقیق نسبت به تحقیق Monteith (۱۹۹۱) این است که تعداد ضایعات استخوانی درگیر کننده حفره دهان به مراتب بیشتر از بیماری‌های درگیر کننده پالپ دندان می‌باشند و ضایعات استخوانی فکین می‌توانند در مناطق گوناگون فک و به اشکال رادیوگرافیک مختلف ظاهر شوند، این در حالی است که مشکلات پالپی تنها محدود به دندانها بوده و تنها شامل چند بیماری محدود می‌باشند. از سوی دیگر، همانگونه که قبلاً گفته شد، علم دندانپزشکی روز به روز در حال تغییر بوده و روش‌های تشخیصی و درمانی اغلب ضایعات دهان با گذشت زمان و گسترش علم بیماری‌های دهان در حال تحول می‌باشند. از این رو هماهنگ شدن دندانپزشک عمومی که سالها از محیط دانشکده و تحصیل دور بوده با اطلاعات به روز علم بیماری‌های دهان بسیار دشوارتر از تشخیص مشکلات پالپی دندان می‌باشد (۴).

همانگونه که پیشتر ذکر شد در این تحقیق، تعداد پاسخ‌های صحیح ارائه شده توسط متخصص بیماری‌های دهان بیشتر از تعداد پاسخ‌های صحیح ارائه شده توسط سایر مشاهده‌گرها بود. این امر نشان دهنده این است که کارایی این سیستم نرم‌افزاری در تشخیص ضایعات دهان، به میزان اطلاعات و آگاهی مشاهده‌گر نیز بستگی دارد و این موضوع تأیید کننده این مطلب است که سیستم نرم‌افزاری طراحی شده تنها یک وسیله کمکی است و هر مشاهده‌گر در حد

استفاده از سیستم نرم‌افزاری بدست نیامد ( $P > 0.02$ ). تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده توسط دندانپزشک عمومی بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری ۱۷ نمونه و با استفاده از آن ۴۶ نمونه بود. همچنین تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده توسط دانشجوی سال آخر دندانپزشکی بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری ۳۴ نمونه و با استفاده از آن ۵۱ نمونه بود. نتایج حاصل از مشاهده افراد با یا بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری با استفاده از آزمون t مقایسه شده، مشخص گردید که در مقایسه تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده توسط مشاهده‌گر دوم ( $P < 0.001$ ) و مشاهده‌گر سوم ( $P < 0.002$ ) با یا بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری الگوریتمی طراحی شده اختلاف معنی‌داری دارد (جدول ۱).

## بحث

همانگونه که ذکر شد، میزان کارایی سیستم نرم‌افزار طراحی شده نزد متخصص بیماری‌های دهان (۱۰۰٪)، دندانپزشک عمومی (۷۵٪) و دانشجوی سال آخر دندانپزشکی (۸۳٪) می‌باشد. نتایج حاصل از تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات Fung (۱۹۹۵) مطابقت دارد. وی در طراحی یک سیستم نرم‌افزاری پرئودنتیکس، میزان کارایی این سیستم را در نزد دندانپزشکان عمومی (۷۳٪) عنوان نمود (۹).

همچنین نتایج تحقیق فعلی با نتایج مطالعه Wyatt (۱۹۹۷) مطابقت دارد. او طی مطالعات خود عنوان کرد که اگر متخصصان تأیید کنند که در ۹۳٪ موارد، یافته سیستم نرم‌افزاری طراحی شده با استاندارد طلایی مطابقت دارد، سیستم قابل استفاده و مفید خواهد بود (۱۰).

جدول ۱- تعداد نمونه‌های صحیح تشخیص داده شده توسط هر یک از مشاهده‌گرها

مشاهده‌گر	تعداد نمونه‌های صحیح	درصد
متخصص بیماری‌های دهان بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری	۶۱	۱۰۰
با استفاده از سیستم نرم‌افزاری	۶۱	۱۰۰
دندانپزشک عمومی بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری	۱۷	۲۷
با استفاده از سیستم نرم‌افزاری	۴۶	۷۵
دانشجوی سال آخر دندانپزشکی بدون استفاده از سیستم نرم‌افزاری	۳۴	۵۵
با استفاده از سیستم نرم‌افزاری	۵۱	۸۳

### نتیجه‌گیری

با مقایسه تشخیص ارائه شده توسط متخصص بیماری‌های دهان با استفاده از سیستم نرم‌افزاری با پاسخ‌های استاندارد طلائی اینگونه نتیجه گرفته شد که سیستم نرم‌افزاری طراحی شده در ۱۰۰٪ موارد پاسخ‌های مشابه استاندارد طلائی ارائه می‌دهد، از این رو استفاده از الگوریتم‌ها و سیستم نرم‌افزاری طراحی شده در این تحقیق جهت تشخیص ضایعات دهان قابل اعتماد و مفید است.

همچنین مقایسه دو روش تشخیصی بدون استفاده از نرم‌افزار و با استفاده از نرم‌افزار برای هر کدام از مشاهده‌گرها نشان داد که در مواردی که هر کدام از مشاهده‌گرها برای تشخیص ضایعات از سیستم نرم‌افزاری استفاده می‌کنند، پاسخ‌های صحیح بیشتری نسبت به مواردی که بدون استفاده از نرم‌افزار و تنها با تکیه بر اطلاعات و تجارب خود ضایعات به تشخیص می‌رسند، ارائه می‌دهند، که این خود، بیانگر کاربردی بودن این سیستم نرم‌افزاری در تشخیص ضایعات دهان به خصوص برای دندانپزشکان عمومی می‌باشد.

اطلاعات و آگاهی‌های خود از علم دندانپزشکی می‌تواند در تشخیص ضایعات از آن استفاده کند. در اینجا این پرسش مهم طرح می‌شود که با رسیدن به میزان کارآیی ۱۰۰٪ برای این سیستم آیا به نقطه‌ای رسیده‌ایم که نقش دندانپزشک یا متخصص بیماری‌های دهان نادیده گرفته شود؟ پاسخ منفی است. سیستم کمک تصمیم‌گیری با داشتن ذخیره اطلاعاتی بالا و یادآوری جزئیات به عنوان ابزار قابل اعتماد می‌تواند دندانپزشک را جهت رسیدن به تشخیص مناسب یاری نماید زیرا اغلب خطاها در حیطه علم دندانپزشکی ناشی از نادیده گرفتن جزئیات است.

بنابراین می‌توان در پایان خاطر نشان کرد که سیستم کمک تصمیم‌گیری که در این تحقیق ارائه و طراحی شده، وسیله کمکی بسیار مهمی جهت تشخیص ضایعات دهان برای دندانپزشکان می‌باشد و وجود این سیستم جهت جلوگیری از بروز خطاهای رایج در حین تشخیص ضایعات دهانی الزامی است. گرچه برای موارد نادر که در این تحقیق به کار گرفته نشده‌اند، می‌توان نسبت به انجام برنامه‌ریزی‌های بعدی و تحقیقات آتی اقدام نمود. اما نباید از این حقیقت غافل شد که کارآیی این سیستم ارتباطی تنگاتنگ با علم مشاهده‌گر از ضایعات دهانی دارد.

### References

1. Hymm N, Doblecki W: Decision – support system in dentistry. J Dent Edu 1996;60:630-634.
2. Wagner W, Schneider W: Computer based decision support in dentistry. J Dent Edu 1991;55:263-267.
3. Weed L: New premise and new tools for medical care and education. J Dent Edu 1996;60:64-67.
4. Monteith BD: Computerized expert system for diagnosis of pulp related pain. J Prosthodont 1991;41:30-36.
5. Duncon RC, Heavel T: Using computers to diagnose and treatment plan of proximal caries detected in radiographs. JADA 1995;126:873-882.
6. Shahrzad Dolatshahi M, Seyyedini M: Designing and assessment of diagnostic and educational computerized system for periodontology. Iranian Dental Association J 2001;1:15-20.
7. Kawahata N, Michael I, Macentee L: A measure of agreement between clinicians and a computer – based decision support system for planning dental treatment. J Dent Edu 2002;9:1030-1035.
8. Pomi A, Olivera F: Context-sensitive autoassociative memories as expert system in medical diagnosis. BMC Med Inform 2006;6:39-42.
9. Fung K, Ellen RP: Development of a computer program for teaching periodontal diagnosis based on clinical epidemiological principles. J Dent Edu 1995;59:63-68.
10. Wyatt J: Quantitative evaluation of clinical software, exemplified by decision support systems. J Med Inf 1997; 47:165-173.