سال هفتم
شماره ۳
پائیز ۱۳۷۴

مجله دندانپزشکی

مقاله علمی

تهیه سیستم کامپیوتری برای تشخیص ضایعات سفید رنگ کراتوتیک مخاط دهان و تعیین Validity آن

* دکتر غلامرضا جهانشاهی
** دکتر مریم کرمی
*** مهندس حیدرضا رفیعیان

مقدمه :

امروزه در همه جا آثار نفوذ کامپیوتر به درجات مختلفی به چشم می‌خورد. از جمع چند عدد با ماشین حساب که یک کامپیوتر کوچک است تا ساخت ماشین آلات سنگین و کارهای صنعتی پیچیده و پیشرفته. کاربرد کامپیوتر در رشته‌های گوناگون و متنوع با استفاده وسیع و بی حَد آن در تمام زمینه‌های هنری ، فنی ، پزشکی ، صنعتی و ... نشان دهنده گستردگی علم کامپیوتر و فراگیر بودن آن است.

از آنجائیکه تشخیص صحیح بیماری همیشه اولین و مهمترین اقدام در جهت درمان بیماران است، این شاخه از علم دندانپزشکی اهمیت خاصی دارد. توسعه روز افزون حجم و تنوع اطلاعات مربوط به بیماریها و ضایعات دهان، یکی از علل پیچیده شدن این رشته از دانش دندانپزشکی شده است. حجم اطلاعات بقدری وسیع است که بخاطر سپردن و بکارگیری منطقی آنها را تا حد زیادی با مشکل مواجه می‌سازد، بنابراین ضرورت تهیه چنین سیستمی

* - استادیار گروه آموزشی، پژوهشی، آسیب شناسی دهان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان .
** - دندانپزشک ، رزیدنت گروه دندانپزشکی اطفال دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
*** - عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

کاملاً احساس می‌شد. نرم افزاری که بتواند در جهت تشخیص ضایعات مخاط دهان، کلینیسین را هم از طریق پرسش و پاسخ و هم از طریق ارائه مشخصات به بیماریهای مورد نظر هدایت کند با این فرض که نتایج حاصل از تشخیص ضایعات سفید رنگ کراتوتیک مخاط دهان توسط سیستم‌های کامپیوتری، با تشخیص متخصصین مربوطه مشابه باشد و بدیهی است که برای بررسی کارآئی چنین نرم افزاری بایستی Validity آن به اثبات برسد. برای محدود و مشخص کردن اطلاعات و سهولت نسبی در به اثبات رساندن صحت تشخیص این سیستم، تشخیص بیماریهای مخاط دهان، به ضایعات سفید رنگ کراتوتیک مخاط دهان محدود شد. این سیستم از چندین قسمت تشکیل شده است از جمله ورود اطلاعات، پردازش سیستم، تشخیص بیماریها و بازیابی اطلاعات و در مجموع توانایی دریافت اطلاعات و برقراری ارتباط فیمابین علائم و بیماریها را در محدوده ضایعات سفید کراتوتیک دارد. در قسمت تشخیص با ورود اطلاعات بیمار، می‌توان در نهایت به لیست تشخیص افتراقی و امتیاز هر یک دست یافت. البته قابل ذکر است که تشخیص نهایی بالاخره به عهده دندانپزشک است و فقط این لیست یک فهرست پیشنهادی است. امکان استفاده از تصویر ضایعات نیز یکی دیگر از قابلیتهای کمک تشخیصی این سیستم می‌باشد.

وسایل و روش اجرا :

الگوریتم تشخیص بیماری و حل مسئله در طی ۶ مرحله متوالی به طور خلاصه به صورت زیر انجام گردید.

۱ـ برای هر بیماری یک دسته علائم و خصوصیات در نظر گرفته شد.

۲ـ اجتماع ریاضی این علائم به همراه سایر خصوصیات به صورت سئوالات قابل فهم ارائه گردید.

۳ـ تعیین ارتباط میان سئوالات و بیماریها که این ارتباط توسط عددی که وزن نامیده می‌شود (میان ۵۰ ـ تا ۵۰ +) مشخص شد. انتخاب این وزنها بطور تجربی و آماری (Heuristic) و بر اساس میزان ارتباط علائم با بیماری مورد نظر تعیین می‌شوند.

۴ـ در مرحله تشخیص بیماری توسط سیستم، ابتدا به ترتیب سئوالات از استفاده کننده پرسیده می‌شود و استفاده کنند به انتخاب گزینه‌ها می‌پردازد. با انتخاب هر مورد وزن مربوط به حساب بیماری مرتبط، بر اساس نوع بیماری موجود شارژ می‌شود. سر انجام برای هر بیماری

عددی بنام رتبه (Grade) که مجموع اوزان انتخابی است، توسط سیستم محاسبه می‌گردد.

۵ـ با تغییر اوزان (Weights) گزینه ها، در سئوالات مربوط به هر بیماری می‌توان سیستم را بنحوی تربیت کرد که هنگام تست سیستم، جوابهای به دست آمده به واقعیت نزدیکتر باشد.

۶ـ چنانچه وزن گزینه ها در سئوالات و نتیجه بدست آمده در یک نمودار منعکس گردد، پس از چندین بار تست، براحتی می‌توان بهترین وزن را برای هر گزینه مربوط به هر بیماری بدست آورد. پس از دستیابی به تشخیص افتراقی مطلوب، Validity سیستم با استفاده از آزمون Chi-Squared Distribution و آزمون مقایسه نسبت خطاها با ارائه همزمان ۵۰ نمونه آزمایشی به سیستم و یک نفر رزیدنت پاتولوژی و مقایسه نتایج حاصله توسط دو نفر داور (یک نفر متخصص پاتولوژی و یک نفر رزیدنت پاتولوژی) تعیین شد.

بررسی پژوهشهای گذشته

برای اولین بار پیشنهاد استفاده از کامپیوتر در امر تشخیص پزشکی توسط Ledly Lusteo به سال ۱۹۵۰ مطرح شد (۲۱) در دهه ۸۰ با توجه به توسعه سریع علم کامپیوتر در این جهت نیز برنامه‌های با ارزشی ارائه گردید که شاید بتوان به عنوان یکی از مهمترین کارها، معرفی نرم‌افزار Internist-1 در سال ۱۹۸۲ بوسیله Myer و Miller از دانشگاه پترزبورگ را نام برد. (۲۱ و ۱۸) خصوصیت مشترک تقریباً تمامی نرم افزارهای مربوطه این بوده است که در جهت مشاوره پزشکی و یادآوری نکات مهم تشخیصی بمنظور افزایش تشخیص و درمان طراحی شده‌اند و به هیچ وجه جانشینی پزشک بوسیله دستگاه مطرح نبوده است.

سیستم خُبره یک برنامه کامپیوتری است که خُبرگی در یک حوزه تخصصی را شبیه سازی می‌کند. (۱۸) مشکل عمده و قابل ذکر در شبیه‌سازی تشخیص بیماری، عبارت از عدم وجوداطلاعات کافی در چگونگی تصمیم گیری در مورد بیماریها می‌باشد.

سیستمهای آماری با در نظر گرفتن روابط بین علائم و احتمال ابتلاء به بیماری اساس و پایه تشخیص بیماری را فراهم می‌آورند. (۱۹ ، ۱۸ ، ۳) سیستمهای منطقی معمولاً با استفاده ازیکسری سئوالهای مشخص و جوابهای متناسب با آنها روند منطقی خود را دنبال می‌کنند. این روش کاملاً شبیه روشهایی است که به طور معمول برای تشخیص بیماری به کار گرفته می‌شوند. ناتوانی اساسی این سیستمها فقدان مکانیسم یادگیری و عدم وجود پایگاه اطلاعاتی پویا است (۱۹ ، ۱۸).

نحوه تصمیم گیری منطقی را می‌توان توسط آنچه که یک درخت تصمیم گیر نامیده می‌شود، نمایش داد. هر یک از سئوالات یا جوابهای احتمالی آنها یک شاخه از درخت را تشکیل می‌دهند سئوالها (از Q_1 تا Q_n) مطرح شده و بر مبنای جواب دریافتی، شاخه‌ای که به تصمیم گیری در مورد تشخیص بیماری می‌پردازد، معین می‌گردد. معمولاً طول مسیر پیموده شده روی درخت تصمیم‌گیری یکسان نبوده و برخی از سئوالات نیز می‌توانند بیش از دو جواب داشته باشند هر چه تعداد شاخه‌های فرعی بیشتر شود، سئوالها تخصصی تر شده و نهایتاً به تشخیص بیماری منجر می‌شوند. در روشهای آماری سئوالات به صورت گروهی مطرح می‌شوند. سپس مجموعه جوابها مورد بررسی قرار می‌گیرند بنابر این در روشهای آماری، به جای الگوریتم کلینیکی بر فرمولهای ریاضی که درصد احتمال ابتلاء به بیماری را معین می‌کنند، تکیه می‌نمایند (۱۹ ، ۱۸ ، ۳) برای ارزیابی سیستم مورد استفاده در هر یک از روشهای فوق، تشخیص ارائه شده با تشخیص قطعی تعیین شده با معاینات مختلف متخصصین مقایسه می‌شود عدم مشابهت تشخیص سیستم با تشخیص قطعی، منجر به اصلاح ساختمان درخت تصمیم گیری در روش منطقی یا احتمال وقوع بیماری (در روش آماری) می‌شود. (۱۹) یکی از پیشرفتهای اخیر در تشخیص اتوماتیک بیماری، استفاده از هوش مصنوعی است. اگر چه هر یک از تصمیمات اتخاذ شده توسط کامپیوتر نوعی هوش مصنوعی به شمار می‌آید. ولی تفاوت این روش با انواع دیگر روشهای کامپیوتری، محاسبات عددی و استدلال بر مبنای علائم بیماری است. کار اغلب دانشمندان در زمینه هوش مصنوعی به روشهایی تمرکز دارد که بعضی از شیوه‌های فکری را که توسط بشر مورد استفاده قرار می‌گیرد به کامپیوتر بدهند مثل توانائی آموختن از تجربه‌ها، نتیجه گیریهای منطقی از تدابیر و استدلال کردن با مقایسه (۲۰ ، ۱۹).

Internist -1 که توسط دو محقق در دانشگاه پترزبورگ تهیه شده (۱۹ ، ۱۸) از جمله برنامه‌هایی می‌باشد که توانایی بالقوه این روش را به نمایش می‌گذارد. QMR محصول علمی، تجاری Internist -1 است که بعد از ۱۸ سال پژوهش پیگیر محققین دو دانشگاه پترزبورگ و استانفورد آمریکا در اختیار پژوهشگران انفورماتیک پزشکی و پزشکان قرار گرفته است در ایران در سال ۱۳۶۵ سیستم IQMR (Iranian Quick Medical Reference)

توسط دکتر نادر مطلبی زاده و دکتر کرباسی تهیه شد که در واقع همان QMR می‌باشد که با ساختار اپیدمیولوژیک ایران هماهنگ گشته است (۲۱).

در جهت تشخیص و درمان اورژانسهای اندود نتیک توسط کامپیوتر در سال ۱۹۹۳ سیستمی

خبره و هوشمند به نام Comendex در دانشکده دندانپزشکی Louisville (۳) تهیه شده است. روش استدلال و نتیجه گیری این سیستم ترکیبی از دو روش منطقی و استنتاج آماری است. برنامه‌های دیگری از جمله برنامه شفا در سال ۱۳۷۴ توسط دکتر حسین قوامی و مهندس محمد رفیق در دانشکده دندانپزشکی مشهد ارائه شده است، از جمله قابلیتهای آن تشخیص بیماریهای دهان به کمک علائم بالینی می‌باشد. لیکن الگوریتم تشخیص آن فقط بصورت منطقی است و همان توانایی نرم افزار Foxpro در جستجوی کلید واژه در فایلهای اطلاعاتی می‌باشد. به این ترتیب که اطلاعات مربوط به هر بیماری وارد سیستم می‌شود و پس از کامل شدن بانک اطلاعاتی، با ارائه چند کلید واژه، کامپیوتر بانک اطلاعاتی تمام بیماریهای موجود را بررسی می‌کند و نام تمام بیماریهایی که این واژه در آنها آمده است را لیست می‌کند.

کارهای شخصی و نتایج :

پس از انجام مراحل گوناگون و آزمایش الگوریتم های مختلف، سرانجام سیستم مورد نظر تهیه و بر روی کامپیوتر نصب شد و سپس دو سری برگه تهیه گردید که بر روی هر برگه، مشخصات کامل هر مورد نوشته شده بود و به طور همزمان به کامپیوتر و انسان داده شد و خواسته شد تا سه تشخیص افتراقی اول خود را بر حسب اولویت ارائه دهند. انسان در انجام این آزمون آزاد به استفاده از کتب مختلف بود. نتایج حاصله بدون مشخص نمودن نام پاسخ دهنده سئوالها و به صورت Blind* به طور همزمان به دو نفر داور ارائه شد. تا آنها با بررسی هر بیمار پاسخ ارائه شده را با نظر خود مقایسه کرده و نتیجه را اعلام نمایند.

از داوران خواسته شد تا با مطالعه هر مورد، سه تشخیص اول خود را بر حسب اولویت با سه تشخیص اول هر گروه مقایسه کرده و درصد توافق خود را ارائه دهند. نتیجه کلی اینکه در هر مورد تشخیصهای کامپیوتر بهتر از تشخیصهای انسان شناخته شد نهایتاً نتایج نشان دهنده این مسئله بود که سه تشخیص اول کامپیوتر و ترتیب اولویت آنها بهتر از نتایج حاصل از یک فرد نیمه متخصص[1] می‌باشد. برای بررسی بیشتر این نتایج علاوه بر آزمون X^2 آزمون دیگری به نام

---

* ـ نا مشخص و کور

۱ ـ در اینجا چون ملاک مقایسه رزیدنت پاتولوژی می‌باشد که از نظر علم و تجربه بالاتر از یک نفر دندانپزشک غیر متخصص و پائین‌تر از یک نفر متخصص پاتولوژی است، از اصطلاح نیمه متخصص استفاده شده است.

مقایسه نسبت‌خطاهانیز انجام‌شده. نتایج حاصل از این آزمون هم نتایج آزمون قبلی را تأیید کرد.

بحث

اولین گام در جهت درمان هر بیماری تشخیص آن است. ضایعات سفید رنگ کراتوتیک مخاط دهان از دسته ضایعاتی هستند که اگر چه در ظاهر ممکن است اختلاف زیادی نداشته باشند و حتی کاملاً هم مشابه باشند. ولی تعدادی از آنها احتیاج به هیچگونه درمانی ندارند و از تنوعات طبیعی مخاط دهان هستند و دسته دیگر در صورت عدم تشخیص بموقع حتی تاخیر کوتاه مدت آن منجر به مرگ بیمار می‌شوند. از طرفی اکثرا دندانپزشکان اولین افرادی هستند که حتی قبل از خود بیمار این ضایعات را در دهان وی کشف می‌کنند. حجم و تنوع وسیع اطلاعات مربوط به این ضایعات باعث می‌شوند که هم در خاطر نگه داشتن این حجم از اطلاعات و هم استفاده سریع و بهینه از آنها و تجزیه و تحلیل علائم و به یاد آوری دیگر نکات مهم آن و در نهایت دستیابی به تشخیص صحیح دچار مشکل گردد. در آغاز، هدف فقط تهیه سیستمی بود که بتواند به تشخیص ضایعات کراتوتیک دست یابد ولی تلاش در این راه باعث باز شدن دیدگاه ما به قضیه گشت و کم‌کم هدف مورد نظر بسط وگسترش داده شد به نحوی که به تهیه یک سیستم کامپیوتری ـ اطلاعاتی دست یافتیم. سیستمی که برای تشخیص هر ضایعه یا بیماری توانا است و فقط به منظور آزمایش، برای تشخیص ضایعات سفید رنگ کراتوتیک مخاط دهان تربیت گشته است. این سیستم کامپیوتری هم اکنون قادر به ارائه بهترین تشخیصهای افتراقی مربوط به هر مورد بیمار مبتلا به ضایعه سفید رنگ کراتوتیک مخاط دهان با رعایت ترتیب اولویت می‌باشد. Validity سیستم با روشهای آماری و آزمونهای خاص تعیین شده و مشخص گشته که بالاتر از یک فرد نیمه متخصص است. برای تهیه این سیستم آلگوریتم های متنوعی طراحی شد که هر بار تا مرحله پایانی پیش رفت، ولی از آنجائیکه دید باز تری به قضیه پیدا شد، کلاً آلگوریتم بهتری که قابلیت بیشتری داشت، طراحی می‌شد. چنانچه در ابتدای امر در نظر بود تا یک درخت تشخیصی طراحی شود و علائم مربوط به هر بیماری به صورت شاخه های یک درخت تا دست یافتن به تشخیص نهایی همدیگر را تقویت کنند، به طوریکه وجود یک علامت، باعث مطرح شدن سئوال مربوط به علامت مرتبط دیگر باشد و ...

اما محدودیت این روش منجر به کنار گذاشتن آن شد چرا که برای تغییر یا اصلاح تشخیص هر بیماری یا تغییر در ارتباطات بین دو بیماری و ... بایستی در برنامه نویسی سیستم، تغییراتی

اعمال می‌شد و اساس کار به هم می‌ریخت. الگوریتم های متنوعی در تکامل سیستم طراحی شد تا جائی که سیستم فعلی می‌تواند بدون هر گونه تغییر در برنامه نویسی، سیستم اطلاعات مربوط به انواع بیماریهای جدید را پس از دریافت سئوالات جدید و تربیت سیستم در جهت تشخیص آن بهترین تشخیصهای افتراقی را در هر مورد، بر حسب اولویت ارائه دهد. مسئله بسیار مهم اینکه عملکرد صحیح سیستم به طور صد در صد و مطلق بستگی به چگونگی گردآوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آنها و تربیت سیستم در جهت تشخیص بیماری دارد. به نحوی که اطلاعات بایستی کامل و صحیح باشد و توسط فرد کاملاً خبره و وارد به نحوه کار سیستم تجزیه و تحلیل و تعیین اعتبار شود علائم بالینی به نحوی دسته‌بندی و تعیین اعتبار و ارائه شوند که در نهایت سیستم را به تشخیص راهنمایی کند. همانطور که قبلاً در بخش مروری بر مقالات ذکر شد کلاً در جهت تشخیص بیماری دو نوع الگوریتم کلی وجود دارد. آلگوریتمهای آماری و الگوریتمهای منطقی. اکثر سیستمهای تشخیصی از یکی از این دو نوع آلگوریتم در ساختار خود استفاده کرده‌اند مثل سیستم Mycin و شفا که از روش منطقی برای تشخیص خود استفاده می‌کند. در حالیکه سیستم حاضر از هر دو نوع الگوریتم‌ها در ساختار تشخیصی خود استفاده می‌کند هم علائم مشخص هر بیماری تعریف شده‌اند و سیستم بصورت منطقی ضایعات سفید کراتوتیک را از سایر ضایعات تشخیص می‌دهد و هم احتمالات و ارتباطات ریاضی که در تشخیص بیماری موثر است بصورت آماری معین گشته‌اند.

و به این ترتیب سیستمی در زمینه دندانپزشکی با این نوع آلگوریتم طراحی و تهیه شد. و اکنون آماده است تا توسط سایر علاقمندان راه تکامل خود را پی‌گیرد.

REFERENCES

منابع لاتین :

1- Beaven, D.W. ; Brooks, S.E. 1988. colour atlas of the tongue in clinical diagnosis. London, wolfe Medical pub.

2- Chen-Hsing , Ven. 1991. Computer aided space Analysis. j. clin. ortho. (Apr.): 236-238.

3- Firriolo, John. F. ; wang, Terry. 1993. Diagnosis of selected pulpal pathoses usingam expert Computer system. Oral surg. Oral med. Oral path. 76(3): 390-396.

4- Langlais, Robert P. ; Miller craigs. 1992. Colour atlas of common oral diseases. Philadelphia, Lea Febiger.

5- MCNamara, James A. 1984. Amethod of cephalometric Evaluation. Ame.J. orthod. 86(6): 446-468.

6- Morman, W.H; [etal.]. 1989.chair side computer-aided direct ceramic inlays. Quint.Int. 20(5): 329-338.

7- Neville, Bard W.; [etal.]. 1991. Colour atlas of clinical oral pathology. London, Lea Febiger.

8- Richetts, Robert M. 1992. Computerized cephalometric. Ame.j. orthod. 61(1).

9- Robinson, Hamilton B.G.; Miller, Arthurs. Colby , kerrand Robinsons's. 1990. Colour atlas of oral pathology. 5th ed. Philadelphia, j.B. lippincott.

10- Shafer, william G ; Hine, Maynard. k ; levy, Barnet M. 1983. A textbook of oral pathology. 4thed. Philadelphia, W.B. saunders.

11- Tyldesley , william R. 1978. A colour atlas of oral Medicine. London, Wolfe Medical publications.

12- Wood, Norman k; Goaz, paul W.1991. Differential diagnosis of oral lesions. 4th ed. London, Mosby year book.

13- Yehya, Mostafa. A. 1990. Automated cephalographic soft-tissue Analysis. J. clin. ortho.(sep):236-238.

منابع فارسی :

۱۴ـ آبویانس، ویتالی؛ قائم مقامی، احمد. ۱۳۶۴. ضایعات مخاط دهان تهران، انتشارات جهاد دانشگاهی.

۱۵ـ جعفری، محمد مهدی. ۱۳۷۳. کاربرد کامپیوتر در ارتودنسی. پایان نامه دکتری دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

۱۶ـ جهانشاهی، غلامرضا. ۱۳۷۲. راهنمای تشخیص افتراقی بیماریهای دهان. ج. ۱. اصفهان، معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

۱۷- خادم، پروین؛ شیرانی، فرزانه؛ نیلی، منیره. ۱۳۷۳. نوشتن یک برنامه کامپیوتری جهت انجام آنالیز سفالومتری اسکلتال و دنتال و تعیین Validity آن. پایان نامه دکتری دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

۱۸ـ صیاد، صاعد؛ رفیعی، سعید؛ فرنو؛ علی. QMR یک سیستم خبره پزشکی. رایانه. ش ۴۳: ۶۴ـ۶۷

۱۹ـ قاضی حسامی؛ غلامرضا؛ محبعلی، محمدرضا. ۱۳۷۱. کاربرد کامپیوتر در مطب دندانپزشکی. تهران.

۲۰ـ ماشین های متفکر. ۱۳۷۴. میترا کاتوزیان. دانشمند. ۹۵ـ۱۰۰.

۲۱ـ مطلبی زاده، نادر؛ کرباسی، اشرف. ۱۳۷۴. معرفی نرم افزار تشخیص بیماریهای داخلی با کامپیوتر. سیستم های کامپیوتری. ش. ۱۲ (خرداد): ۷۴ـ۷۶.