(مقاله پژوهشی)

طراحی و ارزیابی سیستم نرم افزاری کمک تصمیم گیری در تشخیص و طرح درمان ناهنجاری های کلاس دو و سه ارتودنسی

ماشاءاله خانه مسجدی[*1]، لیلا بصیر[**]

چکیده

زمینه و هدف: تشخیص و ارائه طرح درمان مناسب از اصول پایه و با اهمیت در رشته ارتودنسی است. حجم زیاد داده ها، بررسی مشکل بیمار در سه بعد فضائی و ارائه یک Problem list از وضعیت بیمار و خستگی ذهنی دندان پزشک، از عواملی هستند که می توانند مانع تشخیص صحیح ناهنجاری و ارائه طرح درمان مناسب شوند. استفاده از نرم افزار کمک تصمیم گیری در تشخیص صحیح ناهنجاری های ارتودنسی این امکان را برای دندان پزشک فراهم می کند که از سیر ناهنجاری به سوی مراحل پیشرفته تر و درمان های گسترده تر که هزینه های سنگین تری دارد ممانعت کند. هدف از این مطالعه، طراحی و ارزیابی یک نرم افزار کمک تصمیم گیری با توانائی پردازش حجم وسیعی از اطلاعات جهت تشخیص و درمان ناهنجاری های ارتودنسی است که می تواند در درمان بیماران و آموزش علم ارتودنسی به دانشجویان دندان پزشکی مورد استفاده قرار بگیرد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی، تحلیلی برای طراحی نرم افزار از روش الگوریتمی بر مبنای سیستم فلوچارت و برای تهیه gold standard از کتب رفرنس ارتودنسی و جهت بررسی کارآیی سیستم از ۳ متخصص ارتودنسی استفاده شد. از آمار توصیفی نیز برای تعیین حجم نمونه و بررسی کارآیی نرم افزار استفاده شد.

یافته ها: متخصص اول ودوم در ۱۰۰ درصد موارد و متخصص سوم در ۹۸ درصد موارد با استفاده از نرم افزار به تشخیص صحیح رسیدند.

نتیجه گیری: از آنجا که اغلب خطاها ناشی از نادیده گرفتن جزئیات است، سیستم های کمک تصمیم گیری با داشتن ذخیره اطلاعات بالا و یادآوری جزئیات به عنوان یک ابزار قابل اعتماد می توانند کاربر را در رسیدن به یک تشخیص و ارائه طرح درمان مناسب یاری کنند. اما نباید از این حقیقت غافل شد که کارآیی این سیستم ارتباط نزدیک با آگاهی کاربر از علم ارتودنسی دارد. *م ع پ۱۳۸۹؛۹ (۲): ۱۸۸-۱۸۳*

کلید واژگان: تشخیص در ارتودنسی، ناهنجاری های کلاس ۲ ارتودنسی، ناهنجاری های کلاس ۳ ارتودنسی، نرم افزار

[*] استادیار، گروه ارتدنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

[**] استادیار، گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

۱- نویسنده مسوول: Email: masjedi_kh@yahoo.com

دریافت مقاله ۱۳۸٦/۳/۱۹ دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۸۸/۲/۲۱ اعلام قبولی: ۱۳۸۸/٤/۱٦

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

یکی از شاخه های علم کامپیوتر که سعی در شبیه سازی هوش انسانی دارد، هوش مصنوعی است. سیستم های هوش مصنوعی شامل کلیه سیستم های کامپیوتری، انواع بازی ها، سیستم های تشخیص الگو و سیستم های حل مسائل می باشند. تمامی این سیستم ها دارای توانایی پردازش حجم وسیعی از اطلاعات خام و تصمیم گیری بر اساس این اطلاعات هستند. سیستم های کمک تصمیم گیری که زیر مجموعه سیستم های هوش مصنوعی هستند، عبارتند از: ۱-سیستم های الگوریتمی۲- سیستم های آماری۳- سیستم های قانون مدار(۱).

عوامل گوناگونی مانند حجم زیاد داده ها، بررسی مشکل های بیمار در سه بعد فضایی و ارائه Problem list از وضعیت بیمار، گسترش روزافزون اطلاعات دندانپزشکی و عدم اطلاع احتمالی دندان پزشکان از جزئیات فراوان و همچنین کار مداوم دندان پزشکی در طول روز و خستگی ذهنی و جسمی ناشی از آن، می توانند در کار تشخیص ناهنجاری اختلال و نارسایی ایجاد کنند(۲). این سیستم ها با ارائه راه حل های پیشنهادی می توانند کاربر را در تشخیص و طرح درمان مناسب که از اصول پایه و با اهمیت در رشته های مختلف پزشکی، دندان پزشکی و از جمله ارتودنسی هستند، یاری نمایند.

از دیگر مزایای این سیستم ها، توانایی انجام پرسش های جهت دار و سیستماتیک در جهت رسیدن به هدف با در نظر گرفتن جزئیات در هنگام تصمیم گیری و نهایتاً دستیابی خیلی سریع به پاسخ دقیق و مناسب می باشد(۱). که از این ویژگی می توان در آموزش علم ارتودنسی به دانشجویان دندان پزشکی استفاده کرد. هدف از این مطالعه، تهیه یک نرم افزار کمک تصمیم گیری در تشخیص و درمان ناهنجاری های ارتودنسی است که می تواند در جهت درمان بیماران، آموزش علم ارتودنسی به دانشجویان دندان پزشکی و همچنین به عنوان پرونده بیماران مورد استفاده قرار بگیرد.

در سال ۱۹۸۳ Hynan و Doblecki سیستمی جهت کمک به تشخیص وضعیت پالپ دندان طراحی کردند که در طراحی این سیستم از روش آماری Bayesian استفاده نموده و ۱۹ علامت و پاسخ مربوط به آن را مورد ارزیابی قرار دادند. این روش در ۸۷ درصد موارد با تشخیص افراد متخصص هماهنگ بوده و در نهایت به یک استاندارد طلایی دست یافتند(۳). در سال ۱۹۸۶ برای اولین بار در Medline واژه Dental Informatics به کار رفت و به اهمیت آن اشاره شد. از آن سال به بعد انجمن های دندان پزشکی متعددی خواستار به رسمیت در آوردن این رشته شدند تا اینکه ADA (American Dental Association) در سال ۱۹۹۰ عنوان کرد که از Dental Informatics باید به عنوان یک رشته آکادمیک نام برده شود(۲).

در سال ۱۹۸۸ Ralla SA یک برنامه نرم افزاری به منظور تشخیص اورژانس های دندان پزشکی تهیه کرد. این برنامه با استفاده از سیستم الگوریتمی، علائم و شکایت های اصلی بیماران را دریافت می کرد و بر اساس آنها به یکی از ۳۵ فرم تشخیصی خود می رسید. الگوی تشخیصی شامل وضعیت های تروماتیک مثل ترومای اکلوژن، تاج های شکسته، حساسیت عاج و ضایعه های بافت نرم مثل ضایعه های هرپتیک بود. محقق عنوان کرد که به الگوی موفق ۸۸ درصد دست یافته است(۴).

در سال ۱۹۹۴ Penny Grigg و Chrios Stephens در دانشگاه بریستول تحقیقی در مورد بسته های آموزشی طرح درمان دهنده بنام Computer) CAL (Assisted Learning انجام دادند. بدین صورت که یک بسته آموزشی را در اختیار دو دسته از دندان پزشکان قرار دادند. دسته اول کسانی بودند که تجربه کافی در مورد کار با رایانه داشتند و دسته دوم کسانی که آگاهی زیادی در مورد کار با رایانه نداشتند. پس از تحقیق هر دو گروه راضی بودند، گروه اول استفاده از رایانه را سبب صرفه جوئی در وقت و هزینه دانسته و آن را در بدست آوردن اطلاعات جدید و به روز راه

Archive of SID
www.SID.ir

مناسبی قلمداد کردند. گروه دوم نیز کار با رایانه را در مورد این نرم افزارها آسان دانستند و آن را راه مناسبی برای انجام سریع و صحیح درمان ها اعلام کردند(۵).

یکی از بهترین برنامه ها در رشته بیماری های دهان، نرم افزار کمک تشخیصی DART (Diagnostic Aid Resource Tool) است که توسط Rudin J در سال ۱۹۹۴ معرفی شد. داده های موجود در این برنامه شامل بیش از ۶۰۰ بیماری به همراه اطلاعات کلینیکی و رادیوگرافی مربوط به آنها می باشند. این برنامه قابلیت شبیه سازی یک مدل به منظور آموزش تشخیص افتراقی را دارا می باشد. سیستم به کار رفته در این نرم افزار Image – base decision – tree است که زیر مجموعه روش الگوریتمی محسوب می شود (۶).

در سال ۱۹۹۵ Duncon و همکارانش یک سیستم نرم افزاری تهیه کردند که می توانست پوسیدگی های بین دندانی را تشخیص دهد و طرح درمان مناسب با آن را ارائه دهد. این سیستم با تشخیص و طرح درمان های یک گروه از متخصصین مجرب مقایسه شد و نتیجه این بود که از یک مشاهده کننده به مشاهده کننده دیگر در تعداد و سطوح پوسیده بین دندانی نسبت به تشخیص نرم افزاری اختلاف زیادی وجود دارد (۷).

در سال ۲۰۰۱ تحقیقی توسط Nobugoshi Motohashi در دانشکده دندان پزشکی توکیو جهت طراحی نرم افزار انجام شد. این نرم افزار در واقع نسل جدید از سیستم CAD/CAM بود که جهت آنالیز کست های تشخیصی و طرح درمان های ارتوگناتیک طراحی گردید. این سیستم اطلاعات سه بعدی را از کست ها به کمک اسکن لیزری گرفته و به رایانه منتقل می کند تا تصویری سه بعدی به کاربر ارائه دهد(۸).

در سال ۱۳۸۰ دولتشاهی، سیدین و ناظمی سیستم کمک تشخیصی آموزشی computer interactive thinking assisting را طراحی کردند. در مرحله ارزیابی میزان کارایی سیستم که به صورت تجربی انجام شد،۶۰ بیمار مراجعه کننده در بخش پریو معاینه شدند. هر یک از استادان طبق معیارهای موجود در کتاب های مرجع برای هر مورد تشخیص پریودنتال در نظر گرفتند که در پرونده به عنوان gold standard ثبت گردید در نهایت با مقایسه تشخیص های رایانه ای با gold standard میزان کارایی سیستم محاسبه شده و در ۱۰۰ درصد موارد مشابه gold standard بود(۹).

در سال ۱۳۸۴ عزیزی یک سیستم کمک تشخیصی Decision Support system با توانائی حجم زیاد اطلاعات را طراحی کرد. در این مطالعه که به صورت تجربی انجام شد، ۶۱ بیمار مراجعه کننده به بخش تشخیص بیماری های دهان و دندان توسط متخصص تشخیص، دندان پزشک عمومی و دانشجوی سال آخر یک بار با رایانه و یک بار بدون رایانه معاینه شدند. نتیجه هر یک به طور مجزا با gold standard (کتب اطلس بیماری ها) مقایسه شد. میزان کارائی رایانه توسط متخصص تشخیص ۱۰۰ درصد، دندان پزشک عمومی ۷۲ درصد و دانشجوی سال آخر ۸۱ درصد بود(۱۰).

روش بررسی

در این مطالعه توصیفی تحلیلی برای طراحی نرم افزار کمک تصمیم گیری از روش الگوریتمی با استفاده از روش طبقه بندی منطقی فلوچارت استفاده شد.

ابتدا تمام ویژگی های دندانی و استخوانی ناهنجاری های کلاس ۲ و کلاس ۳ براساس کتب رفرنس ارتودنسی نوین (۱۱) و بیشار (۱۲) در ۵ مرحله بر اساس طبقه بندی اکرمن و پروفیت ثبت شدند. این ویژگی ها در قالب یک پرونده تشخیصی برای بیمار گنجانده شد به طوری که اطلاعات به دست آمده از قالب های مطالعه و گرافی های پانورکس و سفالوگرام را می توان در محل های تعیین شده وارد کرد. سپس الگوریتم های درمان به ترتیب اولویت در ۳ پلن فضایی افقی، قدامی-خلفی و عمودی و براساس مرحله دندانی(شیری، مختلط، دائمی) طراحی گردید. پس از مشخص شدن Problem

Archive of SID
www.SID.ir

List به دست آمده از بیمار با کلیک کردن بر هر قسمت ناهنجاری، راه حل مناسب برای آن با توجه به سن دندانی بیمار در صفحه مشخص می شود. از آنجا که وارد کردن ناهنجاری های نادر برنامه الگوریتمی را پیچیده و کار تهیه لیست مشکل ها و در نهایت ارائه طرح درمان مناسب را مشکل می سازد، از وارد کردن موارد نادر چشم پوشی شد. پس از کنترل و تأیید الگوریتم های طراحی شده براساس کتب رفرنس ارتودنسی gold standard نرم افزار مربوط به آن تحت عنوان سیستم کمک تصمیم گیری به زبان کامپیوتر نوشته شد و مجدداً برنامه نرم افزاری نوشته شده با الگوهای طراحی شده مرحله به مرحله کنترل شدند. حجم نمونه یا تعداد بیمار مورد نیاز برای ارزیابی کارآیی نرم افزار با توجه به فرمول زیر ۶۱ نفر به دست آمد. $n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2}P(1-P)}{d^2} = \frac{\left(\frac{1}{96}\right)^2 0/8(1-0/8)}{(0/1)^2} = 61$

z = ۱/۹۶ ضریب اطمینان با دقت ۹۵ درصد d =درصد

p = نسبت

۶۱ بیمار دارای ناهنجاری های کلاس ۲ و کلاس ۳ توسط ۳ متخصص ارتودنسی مورد معابنه قرار گرفتند و برای آنان Problem List و طرح درمان مناسب، یک بار با استفاده از نرم افزار و یک بار بدون نرم افزار تهیه شد. برای بررسی کارآیی سیستم نیز از فرمول زیر استفاده شد.

$$\frac{\text{تعداد نمونه های صحیح تشخیص داده شده توسط متخصص با استفاده از نرم افزار}}{\text{تعداد کل نمونه}} \times ۱۰۰$$

یافته ها

۱- تهیه یک نرم افزار کمک تصمیم گیری در تشخیص و درمان مشکل های ناهنجاری های کلاس ۲ و کلاس ۳ ارتودنسی به منظور درمان بیماران و آموزش علم ارتودنسی به دانشجویان دندان پزشکی ۲- در ارزیابی کارآیی نرم افزار، تشخیص های صحیح ارائه شده توسط متخصص اول بدون استفاده از نرم افزار ۶۱ مورد (۱۰۰ درصد) و با استفاده از نرم افزار ۶۱ مورد(۱۰۰ درصد) بود. متخصص دوم بدون نرم افزار۶۰ مورد (۹۸ درصد) و با نرم افزار ۶۱ مورد (۱۰۰ مورد) و متخصص سوم بدون استفاده از نرم افزار ۵۹ مورد (۹۶ درصد) و با استفاده از آن ۶۰ مورد (۹۸ درصد) به پاسخ های صحیح دست یافتند.

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج مطالعه Dobleki , Hynan (۴) هم خوانی ندارد. آنها یک سیستم کمک تشخیصی برای تشخیص افتراقی مشکل های پالپ دندان با روش آماری طراحی کردند. میزان کارآئی این سیستم با استفاده از دندان پزشکان عمومی ۸۷ درصد به دست آمد. اختلاف نتایج بدین صورت قابل توجیه است که در مطالعه حاضر برای ارزیابی کارآیی سیستم از ۳ متخصص ارتودنسی با تجربه استفاده شد تا هرگونه نقص و کاستی در سیستم نرم افزاری مشخص شود. ولی آنها در تحقیق خود از دندان پزشک عمومی استفاده کردند. نتایج این تحقیق با تحقیق انجام شده توسط دولتشاهی(۹) هم خوانی دارد، که احتمالاً به دلیل آن است که در هر دو تحقیق از متخصص برای ارزیابی کارآیی سیستم استفاده شده است. از طرفی نتایج این بررسی با تحقیق انجام شده توسط عزیزی(۱۰) متفاوت است. این اختلاف بدین گونه قابل توجیه است که آنها در ارزیابی سیستم نرم افزاری از ۳ سطح علمی یعنی متخصص، دندان پزشک عمومی و دانشجوی سال آخر دندان پزشکی استفاده کردند. حال آنکه در مطالعه حاضر فقط از متخصص استفاده شد.

از آنجا که افراد همیشه در بهترین وضعیت از لحاظ شرایط روحی و محیطی و ... قرار ندارند، سیستم های کمک تصمیم گیری با داشتن ذخیره اطلاعات بالا و یادآوری جزئیات به عنوان یک ابزار قابل اعتماد می توانند، کاربر را در رسیدن به یک تشخیص و ارائه طرح درمان مناسب یاری کند، زیرا اغلب خطاها ناشی از نادیده گرفتن جزئیات است(۱،۴،۱۰،۱۱).

White (۱) در مطالعه خود عنوان کرد که اگر متخصصان در ۹۳ درصد موارد تأیید کنند که نرم افزار

Archive of SID
www.SID.ir

طراحی شده با استاندارد طلایی مطابقت دارد. سیستم قابل استفاده خواهد بود.

نتیجه گیری

نتایج به دست آمده در این تحقیق بیانگر آن است که هر ۳ متخصص حداقل در ۹۸ درصد موارد به پاسخ های صحیح رسیدند. این امر بیانگر کارآیی بالای این نرم افزار می باشد، اما باید به خاطر داشت که کارآیی این گونه سیستم ها ارتباط نزدیک با آگاهی کاربر از رایانه و علم ارتودنسی دارد.

قدردانی

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه به دلیل تصویب هزینه های این طرح تقدیر و تشکر می گردد.

منابع

1-White SC. Decision support systems in Dentistry. J Dent Edu 1996;60(1):630-74.
2-Weed L. New premise and new tools for medical care and education. J Dent Edu 1996;60(7):64-7.
3-Doblecki M, Hynan F. Using decision support system to diagnose of pulp condition. J Dent Edu 1983;16(5):633-9.
4-Ralla SA. Decision support system in dentistry emergencies. J Dent Edu 1988;12(3):451-8.
5-Stephens C, Grigg P. Computer-based orthodontic learning package. J Dent Edu 1994;21(2):64-8.
6-Rudin JL. DART (diagnostic aid resource tool): A computerized clinical decision support system for oral pathology. Compendium 1994;15(11):1316-20.
7-Duncon RC, Hearel T. Using computer to diagnose and treatment plan of approximal detected in radiographs. J Am Pent Assoc 1994;126(7):73-82.
8-Motohashi N. A 3 dimensional aided design system applied to diagnostic and treatment planning in orthodontics and orthognatic surgery. Eur J Ortho 2001;107(4):127-31.
9-Dolatshahi SH, Kiani M. A decision support system in determining prognosis and survival time in periodontics. A thesis presented for the degree of dentistry doctorate, school of dentistry, Ahvaz jundishapur university of medical sciences,2005[unpublished].
10-Azizi A, Aghajani M. Preparation and evaluation of decision support system in diagnosis of soft tissue lesions. A thesis presented for the degree of dentistry doctorate, school of dentistry, Ahvaz jundishapur university of medical sciences,2005[unpublished].
11-Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 4thed, translated by: Basafa M, ST. Louis, Mosby Co 2007; pp:162-325, 386-500.
12-Bishara SE. Text book of orthodontics. 1st ed, translated by: Tayyebi A. Philadelphia, W.B Sanders Co 2002; pp:330-445.

Archive of SID

www.SID.ir

Preparation and Evaluation of a Decision Support System Software for Diagnosis and Treatment Planning in Class II and III Malocclusions

Khanehmasjedi M[*1], Bassir L[2]

[1]Department of Orthodontics, [2]Department of Pedodontics, Dental School, Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

Abstract

Background and Objective: Diagnosis and treatment planning are the basic principles in orthodontics. Large volume of data for evaluation of patient's problem in three dimensional space, difficulty in preparation of problem list and dentist mental fatigue are factors which can bring obstacles for correct diagnosis in orthodontic malocclusions. Use of decision supporting system software can help early assessment and prevention of complications that need more expensive treatments. The aim of this study was preparation and evaluation of a decision support system with ability for processing information for diagnosis and treatment planning in orthodontic malocclusions٤. Such a system can also be used as an educational tool for dental students.

Subject and Methods: In order to design this software, in this descriptive and analytic study, we used an algorithmic method which was based on flow chart system. Reference books were used for preparation of gold standards. The efficacy of the software was assessed by 3 orthodontists. Descriptive statistics were used for determination of sample size and software efficiency.

Results: With the aid of the software, the first and second orthodontists came to correct diagnosis in 100% and the third in 98% of cases.

Conclusions: Since most of errors in diagnosis are due to inadequate attention to details, decision support systems with large data storage capability and reminding details can be reliable tools to help user reach the correct diagnosis and treatment plan. However, it is important that the efficiency of these systems have very close correlation with user's knowledge of orthodontics.

Sci Med J 2010; 9(2):183-188

Keywords: Orthodontic diagnosis, Cl II malocclusions, Cl III malocclusions, Software.

Received: June 9, 2007 **Revised: May 11, 2009** **Accepted: July 7, 2009**

*Corresponding author email: masjedi_kh@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir