The Importance of Automated Systems for Information Gathering and Decision Making Support for The Pain Management in Patient with Spinal Cord Injury

Nasrolah Nasr Heydarabadi[1], Reza Safdari[2*], Marjan Ghazi Saeedi[2], Arash Rahman[3], Laleh Hakemi[4], Peirhossein Kolivand[4], Mobin Shaterian[5]

[1]Department of Medical Informatics, School of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[2]Health Information Management Research Center, Health School of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

[3]Department of Computer Engineering, Faculty of Technical Engineering, Roudehen branch, Islamic Azad University, Roudehen. Iran,

[4]Shefa Neuroscience Research Center, Khatam Alanbia Hospital, Tehran, Iran

[5]Department of Computer, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Article Info:

Received: **24 May 2016** ***Accepted*****: 11 Jul 2016**

ABSTRACT

Introduction: Pain is a major symptom in many medical conditions and is significantly associated with alteration of the quality of life and individual as well as overall performance. Pain is one of the main problems in patient with spinal cord injury. Spinal cord injury is one of the causes of chronic pain that occurs due to temporary or permanent changes in spinal cord function. Traffic accidents, war injuries and sports injuries are the major reasons. Clinical decision support system separates intelligently expert's information and knowledge for physician, health professionals, and patients as well as other individuals and represents the knowledge in right time to provide more efficient treatment and health care. Automated health information systems are gathering data and information to support the integration of managerial decision-making processes. ***Conclusion:*** Paper-based systems are not suitable for repetitive clinical evaluations of patients with spinal cord injury. Design and implementation of automated systems for gathering information in pain management and physician assistant to medical decision making for pain diagnosis in patients with spinal cord injury are very effective. This system may use different artificial intelligence techniques, including Bayesian networks, artificial neural network, decision trees, and fuzzy logic.

Key words:

1. Chronic Pain
2. Spinal Cord Injuries
3. Decision Support Systems, Clinical

Corresponding Author: Reza Safdari

E-mail: *Rsafdari@tums.ac.ir*

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]

[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

اهمیت سیستم‌های خودکار برای جمع آوری اطلاعات و پشتیبانی تصمیم‌گیری جهت مدیریت درد در بیماران آسیب نخاعی

نصراله نصرحیدرآبادی[۱]، رضا صفدری[۲*]، مرجان قاضی سعیدی[۲]، آرش رحمان[۳]، لاله حاکمی[۴]، پیرحسین کولیوند[۴]، مبین شاطریان[۵]

[۱]گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

[۲]مرکز تحقیقات مدیریت اطلاعات سلامت، دانشکده بهداشت پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

[۳]گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

[۴]مرکز تحقیقات علوم اعصاب شفا، بیمارستان خاتم‌الانبیاء، تهران، ایران

[۵]گروه کامپیوتر، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۴ خرداد ۱۳۹۵ **تاریخ پذیرش:** ۲۱ تیر ۱۳۹۵

چکیده

مقدمه: در بسیاری از شرایط پزشکی درد یک علامت بزرگ است و به طور قابل ملاحظه‌ای با تغییر کیفیت زندگی و همچنین عملکرد کلی فرد در ارتباط است. درد یکی از مشکلات اصلی در بیماران آسیب نخاعی است. آسیب نخاعی یکی از علل درد مزمن است که از تغییرات موقت یا دایمی رخ داده در عملکرد نخاع ناشی می‌شود. تصادفات، جراحات جنگی و آسیب‌های ورزشی دلایل اصلی هستند. سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی، اطلاعات و دانش افراد متخصص را برای پزشکان، متخصصان سلامت، بیماران و همچنین دیگر افراد به طور هوشمندانه غربال می‌کند و در زمان مناسب این دانش را برای ارائهٔ درمان و مراقبت‌های بهداشتی کارآمدتر بیان می‌کند. سیستم‌های خودکار اطلاعات سلامت، داده‌ها و اطلاعات را جهت پشتیبانی یکپارچه از فرایندهای تصمیم‌گیری مدیریتی جمع‌آوری می‌کنند.

نتیجه‌گیری: سیستم‌های مبتنی بر کاغذ برای ارزیابی‌های بالینی تکراری بیماران آسیب نخاعی مناسب نیستند. طراحی و پیاده سازی سیستم‌های خودکار برای جمع‌آوری اطلاعات مدیریت درد و دستیار پزشک برای تصمیم‌گیری پزشکی جهت تشخیص درد در بیماران آسیب نخاعی بسیار مؤثر می‌باشد. این سیستم ممکن است از روش‌های مختلف هوش مصنوعی از جمله شبکه‌های بیزی، شبکهٔ عصبی مصنوعی، درختان تصمیم و منطق فازی استفاده کند.

کلید واژه‌ها:

۱. درد مزمن
۲. ضایعات نخاعی
۳. سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی

* **نویسنده مسئول:** رضا صفدری

آدرس الکترونیکی: *Rsafdari@tums.ac.ir*

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]

[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

مقدمه

درد حسی ناخوشایند و تجربه‌ای احساسی همراه با آسیب به بافت می‌باشد (۱). درد شایع‌ترین دلیل برای مشورت با پزشک در ایالات متحده است (۲). شیوع درد مزمن در بزرگسالان در تهران حدود ۲۴ درصد گزارش شده است (۳). در بسیاری از شرایط پزشکی درد علامت مهمی است و به میزان قابل توجهی با کیفیت زندگی یک فرد و عملکرد کلی او در ارتباط است (۴). مدیریت درد[1] (پزشکی درد نیز نامیده می‌شود) شاخه‌ای از علم پزشکی است که با رشته‌های مختلفی در جهت کاهش درد و بهبود کیفیت زندگی بیماران دردمند مرتبط است (۵).

درد یک مشکل عمومی در پزشکی است و منبع رنج‌های شخصی و خانوادگی است (۶). در کشورهای توسعه یافته نزدیک به ۲/۸ درصد از درآمد ناخالص ملی صرف درمان مستقیم و غیرمستقیم درد می‌گردد (۷). درد مسئله‌ای است فراتر از فرد و تبدیل به بیماری اجتماعی می‌گردد (۶). در حوزهٔ درد ضایعات نخاعی مطالعات کمتری نسبت به سایر حوزه‌های درد صورت پذیرفته است. این در حالی است که با توجه به آمار بالای تعداد جانبازان، معلولین و مصدومان تصادفات جاده‌ای در ایران؛ حوزهٔ درد ضایعات نخاعی از اهمیت زیادی برخوردار است. انجام تحقیقات و پژوهش در کشورهایی که آمار بیماران و مصدومین و معلولین ناشی از ضایعات نخاعی چشمگیر نمی‌باشد، در سایر حوزه‌ها مانند دردهای سرطانی صورت می‌پذیرد. با جلسات متعددی که با پزشکان متخصص درد صورت پذیرفته است در حالت ایده‌آل طراحی سیستم هوشمند مدیریت درد و تولید پروندهٔ الکترونیک یکپارچهٔ بیماران مبتلا به درد که عمدتاً جانبازان ضایعات نخاعی هستند از نکات مثبت زیادی برخوردار است. آمار بیماران مبتلا به ضایعات نخاعی در کشور ما فراتر از آمارها و استانداردهای جهانی است (۸).

به گفتهٔ سرپرست پژوهشکدهٔ بیمهٔ مرکزی ایران طبق آمار، ایران در میان ۱۹۰ کشور دنیا از نظر تصادفات رانندگی رتبهٔ ۱۸۹ را به خود اختصاص داده است و تنها کشور سیرالئون بوده است که وضعیت نامناسب‌تری از ایران داشته است (۹). در ده ماههٔ اول سال ۱۳۹۴ تعداد ۲۶۷۳۴۰ نفر دچار مصدومیت رانندگی در ایران شده‌اند (۱۰). در نوروز سال ۱۳۹۵ تصادفات رانندگی ۲۰۰۰ میلیارد خسارت به کشور وارد کرده است (۱۱). این در حالی است که تصادفات رانندگی و جانبازان جنگ مهم‌ترین بخش از بیماران ضایعات نخاعی را در بر می‌گیرند.

درد مزمن

درد مزمن[2] یک بیماری شایع است که بیماران از طریق مراقبت‌های بهداشتی مختلف درصدد درمان آن هستند. این نوع درد باعث رنج و ناتوانی بسیار می‌شود و غالباً به نادرستی درمان شده و یا درمان نمی‌شود. بیمارانی که برای معاینهٔ درد مزمن معرفی می‌شوند باید قبل از درمان به طور دقیق مورد ارزیابی قرار گیرند. بیماران مبتلا به درد مزمن معمولاً دچار افسردگی، اختلال در خواب، خستگی و کاهش عملکرد جسمانی و روانی می‌شوند. آن‌ها اغلب به یک الگوی مراقبت میان رشته‌ای نیاز دارند تا امکان بررسی مؤلفه‌های مختلف تجربهٔ درد را برای مراقبین فراهم کند. این گونه بیماران از نوعی بیماری مزمن رنج می‌برند و اغلب نیاز به درمان بلند مدت با باز ارزیابی‌های مکرر و تعدیل درمان دارند. هرچند درمان امکان‌پذیر است اما ممکن است دوباره عود کند. بنابراین درمان با هدف کاهش درد و رنج در حین بهبود عملکرد جسمانی و روانی صورت می‌گیرد (۱۲).

امروزه مدیریت درد مزمن یک مسئلهٔ مهم در مراقبت‌های بهداشتی است (۱۳). در ایالات متحده همزمان با ایجاد جهان صنعتی، درد مزمن یک مشکل چشمگیر و هزینه‌بر شده است و متأسفانه در مورد اثربخشی مداخلات پزشکی سنتی نگرانی‌هایی وجود دارد بنابراین نیاز به جایگزینی راهبردهای درمان درد مزمن احساس می‌شود (۱۴). درد مزمن ممکن است در پی بیماری یا آسیب رخ دهد اما این احتمال وجود دارد که توسط عواملی که از نظر فیزیکی و پاتوژنی دور از محل آسیب یا بیماری باشد دایمی و ماندگار شوند (۱). درد مزمن برای دوره‌های طولانی[3] ادامه دارد و یا به صورت سطوح پایینی از پاتولوژی که وجود و وسعت درد را نمی‌تواند روشن سازد بروز می‌کند (۱).

گزارش شده است که بین ۳۴ درصد و ۹۴ درصد بیماران یک گروه از ۱۰ تحقیق در بیش از ۴۰ سال گذشته، درد پس از آسیب طناب نخاعی را تجربه کرده‌اند (۱۵). در یک سوم این افراد درد شدید توصیف شده است، هر چند کاهش عملکرد از مهم‌ترین پیامدهای آسیب طناب نخاعی در نظر گرفته می‌شود اما خود درد اثر مستقیمی بر توانایی یا عدم توانایی شخص آسیب دیدهٔ نخاعی برای بازیابی سطح فعالیت مطلوب دارد. نتایج یک نظرسنجی در بریتانیا نشان داد که ۹۸ نفر از مجموع ۸۸۵ نفری که به نظرسنجی پاسخ داده بودند بیان کردند که این درد به نوعی کاهش عملکرد بوده است که آن‌ها را از کار بیکار کرده است (۱۶). ذکر دقیق افرادی که به درد مبتلا بودند دشوار بود با این حال، حدود ۳۰ میلیون نفر در ایالات متحده از درد مزمن و بازگشت ناپذیر رنج می‌برند (۱۷). طبق مطالعهٔ دکتر محمدزاده و همکاران که در سال ۱۳۹۲ در شهر تهران صورت پذیرفته است درد مزمن در حدود ۲۵/۵ درصد جمعیت آماری از سطح شهر تهران شیوع یافته است. داده‌های این پژوهش در سال

[1] Pain management
[2] Chronic pain
[3] Long term

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]
[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

۱۳۹۰ با هدف تعیین نابرابری در شاخص‌های جسمی، روانی، اجتماعی و محیطی سلامت جمع‌آوری شده است، همچنین داده‌ها از ۲۲ منطقهٔ شهرداری و ۳۶۸ محلهٔ تهران با روش چند مرحله‌ای (طبقه بندی، خوشه‌ای سیستماتیک، سیستماتیک) گردآوری شده است. در این پژوهش از میان ۲۳۴۵۷ فرد مورد مطالعه، ۴۳/۶ درصد مرد و ۵۶/۴ درصد زن بوده‌اند و میانگین سن افراد مورد پژوهش ۴۳/۸ سال با انحراف معیار ۱۶/۷ سال می‌باشد. این مطالعه بیان می‌کند که شیوع درد مزمن در افراد متأهل، خانه‌دار، بازنشسته و مستمری بگیر به طور معنی‌داری بیشتر بوده است و با سن، وضعیت تحصیل، افسردگی و اضطراب آن‌ها ارتباط معنی‌داری دارد (۱۸).

در میان دردهای رصد شده در این مطالعه، درد مزمن کمر ۱۲/۴ درصد و درد مزمن زانو ۱۱/۲ درصد گزارش شده است که این دو درد از سایر دردها شایع‌تر بوده است (۱۸). درد مزمن در بیماران بزرگسال هزینهٔ سنگینی را به بیماران و دولت‌ها در جوامع غربی وارد نموده است. میانگین متوسط هزینهٔ درمان دردهای مزمن (شامل هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم) برای هر نوجوان انگلستانی در حدود ۸۰۰۰ یورو در سال برآورد شده است. هزینهٔ سالیانه (به طور تقریبی) برای درمان تمام نوجوانان دارای درد مزمن در انگلستان در حدود ۳۸۴۰ میلیون یورو برآورد شده است (۱۹).

درد ناشی از ضایعات نخاعی

ضایعات نخاعی، یک آسیب به نخاع و در نتیجه تغییر آن به طور موقت یا دایم است (۲۰). علل شایع ضایعات نخاعی عبارتند از تروما (تصادف، اصابت گلوله، سقوط، آسیب‌های ورزشی و غیره) و یا بیماری (میلیت عرضی[4]، فلج اطفال[5]، اسپینا بیفیدا[6]، آتاکسی فردریش[7] و غیره). بر اساس قسمتی که طناب نخاعی و ریشهٔ عصب آسیب دیده است نشانه‌ها می‌توانند به طور گسترده‌ای از درد تا فلج[8] و بی اختیاری متفاوت باشد (۲۱).

درد یکی از مشکلات مهم مدیریتی در افراد مبتلا به آسیب‌های طناب نخاعی[9] می‌باشد (۲۲). درد یکی از مکررترین دلایل گزارش شده برای کاهش کیفیت زندگی پس از آسیب دیدگی طناب نخاعی است (۲۳). در قرن اخیر گزارش‌های متعدد، درد شدیدی را که می‌تواند پس از آسیب طناب نخاعی رخ دهد گزارش کرده‌اند (۲۴). توافق کمی در خصوص ماهیت، اصطلاح‌شناسی و تعاریف انواع درد وجود دارد که پس از آسیب طناب نخاعی بروز می‌کنند. این وضعیت منجر به تفاوت‌های بسیاری در میزان بروز و شیوع گزارش شده از درد پس از آسیب طناب نخاعی شده است (۲۲).

تیم مدیریت درد

تیم مدیریت درد معمولا شامل: پزشک عمومی، داروشناس، روان‌شناس بالینی، فیزیوتراپیست، طب کار، دستیار پزشک و پرستار می‌باشد (۵) همچنین متخصص بهداشت روان و متخصص ماساژ درمانی نیز ممکن است در این تیم حضور داشته باشند (۵) نقش اعضای گروه اغلب همپوشانی شده که بر اهمیت ارتباط بین اعضای گروه تأکید دارد. به‌عنوان مثال، پرستار متخصص و داروساز به طور معمول باید برای نظارت بر پاسخ بیمار به درمان پزشکی، از جمله مدیریت عوارض جانبی بالقوه با پزشک همکاری کنند. همهٔ اعضای گروه باید مراقبت را طوری هماهنگ کنند که بیمار بتواند به کار باز گردد البته اگر بازگشت به کار جزء هدف برنامهٔ درمانی بیمار باشد (۱۲). چنین تیم مدیریت درد میان رشته‌ایی شامل مراقبین بهداشتی از رشته‌های مختلف است که هر یک از آن‌ها در ویژگی‌های مختلف تجربهٔ درد تخصص دارند. ایراد این رویکرد این است که دسترسی به این همه مراقب بهداشت معمولاً محدود است و مراقبت از بیمار به ندرت با هماهنگی صورت می‌گیرد (۱۲).

بونیکا[10] در دههٔ ۱۹۵۰ یک رویکرد میان رشته‌ای طراحی شده برای ادغام اقدامات این مراقبین بهداشت را توسعه داد (۲۵). این رویکرد نسبت به آنچه در گذشته رواج داشت تحولی بنیادی بود که فوردایس[11] در این خصوص می‌نویسد: "در یک شیوهٔ چند رشته‌ای[12]، دو یا چند حرفه ممکن است نقش خاص خود را ایفاء کنند. هر نقش، مستقل است و می‌تواند بدون ورودی حرفهٔ دیگری پدیدار شود. دستاورد نهایی ملزم می‌کند که یک فعل و انفعال تعاملی و همزیستی از سهم و نقش رشته‌های مختلف وجود داشته باشد. بدون وجود چنین تعاملی، نتیجه مدت کوتاهی دوام خواهد داشت. اصل مطلب این است که هر یک از حرفه‌های شرکت‌کننده نیاز به افرادی دارد که به طور دسته جمعی کاری که روی آن به‌عنوان اهداف خود توافق کرده‌اند به انجام برسانند (۲۶).

غربالگری اولیهٔ بیمار توسط یکی از اعضای گروه اصلی مشخص می‌کند کدام یک از اعضای گروه برای ارزیابی کامل بیمار مورد نیاز خواهد بود. پس از این ارزیابی، بیمار به کل گروه اصلی معرفی می‌شود و یک برنامهٔ درمانی جامع ارایه می‌گردد (۲۷).

مراکز چند تخصصی درد

مراکز چند تخصصی درد[13] سازمان‌های ارایه دهندهٔ خدمات مراقبت بهداشتی هستند که علوم کاربردی[14] و پایه[15] شامل پژوهش، آموزش و مراقبت بیمار را برای

[10] Bonica
[11] Fordyce
[12] Multidisciplinary
[13] Multidisciplinary (Interdisciplinary) pain center
[14] Applied
[15] Basic

[4] Transverse myelitis
[5] Polio
[6] Spina bifida
[7] Friedreich's ataxia
[8] Paralysis
[9] Spinal cord injury

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]
[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

دردهای مزمن و حاد به کار می‌برند (۱). در اینگونه مراکز متخصصان و ارایه دهندگان خدمات مراقبت بهداشتی مختلفی حضور دارند مانند: پزشکان، روان‌پزشکان، پرستاران، متخصصان طب فیزیکی، متخصص طب کار و دیگر ارایه دهندگان خدمات مراقبت بهداشتی. تجهیزات درمانی گوناگونی در دسترس قرار دارند. این مراکز خدمات درمانی و ارزیابی درد را فراهم می‌آورند و معمولاً به یک موسسهٔ بزرگ علوم بهداشتی وابسته هستند (۱).

این مراکز، مراکز درمانی هستند که جهت درمان انواع دردهای حاد و مزمن مفصلی، ماهیچه‌ای -استخوانی، سرطانی و سایر دردهای مزمن بنیانگذاری شده‌اند. در کلینیک‌های درد پزشکان فوق تخصصی درد به کمک متخصصین پزشکی ورزشی، طب فیزیکی و توانبخشی و روان‌پزشک یا روان‌شناس بالینی تلاش می‌کنند درد بیمار را درمان کنند یا به اندازه‌ای کاهش دهند که بیمار هر چه بیشتر به توانایی پیشین خود باز گردد و شرایط زندگی راحت‌تر برای بیمار فراهم گردد. در کلینیک‌های درد نخست پزشکان فوق تخصص درد با انجام ارزیابی و معاینهٔ دقیق، علت درد بیمار را شناسایی می‌نمایند و سپس تلاش می‌کنند با ترکیبی از درمان‌های دارویی و غیردارویی، درد بیمار را کاهش دهند و در صورت نیاز با تغییر میزان و نوع داروی مصرفی نتیجهٔ بهتری ایجاد نمایند. در صورت نرسیدن به نتیجهٔ مناسب، گام بعدی درمان‌های مداخله‌ای[16] هستند (۲۸). این درمان‌ها در اتاق عمل استریل و با راهنمایی فلوروسکوپی[17] و پرتونگاری انجام می‌شوند تا دقت و ایمنی افزایش یابد و پس از کنترل کامل یا نسبی درد، بیمار به همکاران پزشکی ورزشی یا طب فیزیکی و توانبخشی معرفی می‌گردد تا با دریافت نسخه‌های ورزشی، توانایی‌های بدنی وی بهبود یابد. علاوه بر این، همکاران متخصص روان‌پزشک یا روان‌شناس بالینی بیمار را ویزیت نموده و اقدامات یا درمان‌های لازم برای بهبود وضعیت روحی -روانی بیمار را تجویز می‌کنند (۲۸).

درد به طور فزاینده‌ای به‌عنوان یک بیماری مزمن بیان شده است. هدف از راهبردهای مؤثر مراقبت‌های بیماری مزمن عبارت است از جلوگیری از تأخیر در شروع بیماری مزمن برای افراد و گروه جمعیت، کاهش پیشرفت و عوارض ناشی از بیماری‌های مزمن، به حداکثر رساندن کیفیت زندگی، کاهش پذیرش و اقدامات مراقبت بهداشتی قابل اجتناب و اجرای بهترین عمل در پیشگیری و تشخیص و مدیریت، افزایش ظرفیت نیروی کار بهداشتی برای پاسخگویی به تقاضای مردم جهت پیشگیری از بیماری‌های مزمن و مراقبت لازم در آینده می‌باشد (۲۹). با وجود مراکز چند تخصصی درد تشخیص پزشکی بهبود خواهد یافت و خدمات بهداشتی بهتری فراهم خواهد شد. همچنین مزیت دیگر این مراکز کاهش تغییر نتایج در بین پزشکان مختلف و استاندارد سازی فرایند تشخیص می‌باشد.

سیستم مدیریت درد

امروزه یک سیستم اطلاعاتی شامل مجموعه‌ای از افراد، سخت افزارها، نرم افزارها، شبکه‌های ارتباطی و پایگاه داده است؛ که اطلاعات را در سازمان جمع‌آوری کرده، تغییر شکل می‌دهد و سپس توزیع می‌نماید (۳۰). به طور کلی سیستم‌های مکانیزهٔ اطلاعات بهداشتی باعث جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز جهت پشتیبانی یکپارچه از فرایندهای تصمیم‌گیری مدیریتی می‌گردند (۳۱). به عبارت دیگر یک سیستم اطلاعات مراقبت بهداشتی مجموعه‌ای از داده‌ها، پردازش‌ها، افراد و تکنولوژی اطلاعات به‌منظور جمع‌آوری، پردازش و ذخیرهٔ داده‌ها با هدف تولید اطلاعات مورد نیاز برای سازمان مراقبت بهداشتی است (۳۲).

سیستم‌های اطلاعات بالینی در بیمارستان‌ها و مراکز پزشکی به‌منظور ورود دستورات، گزارش، تشکیل پروندهٔ الکترونیکی بیمار (EMR)[18]، پزشکی از راه دور و ابزارهای پشتیبانی از تصمیم‌گیری استفاده می‌گردد. استفاده از فناوری اطلاعات در امر پزشکی باعث کاهش خطاهای بالینی (دارویی و تشخیص) گشته است همچنین این امر سبب اثر بخشی مراقبت و کاهش زمان مراقبت از بیمار می‌گردد (۳۴، ۳۳). در دو دههٔ اخیر سیستم نظارت بر سلامت[19] رشد سریعی داشته است و پتانسیل لازم برای تغییر مراقبت‌های پزشکی فعلی را دارد. سیستم هوشمند نظارت بر سلامت تأثیر مثبتی بر خودکار کردن نظارت بر بیمار و بهبود جریان درمان بیمار دارد. سیستم نظارت بر سلامت نقش مهمی در بهبود کارایی کارکنان پزشکی، زمان مشاوره، لیست انتظار و هزینه‌های کلی مراقبت سلامت دارد (۳۵).

مهم‌ترین وظایف سیستم‌های اطلاعات بهداشتی به قرار زیر می‌باشد: مقایسه؛ یعنی کاربرد استانداردها و الگوهای مرسوم، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی. سنجش؛ عبارت است از بررسی وضعیت بهداشتی جوامع بر اساس داده‌ها، مکتوبات کاری و مطالعات میدانی موجود، مصاحبه با پرسنل و نمایندگان اصلی بهداشتی است. ارزیابی؛ به مفهوم سنجش استفاده از منابع، کارایی و پیامدهای برنامه به‌عنوان بخشی از مدیریت کیفیت فراگیر می‌باشد. پیش‌بینی؛ یعنی استفاده از داده‌های موجود جهت پیش‌بینی وضعیت بیماری‌ها، هزینه‌ها، پیامدهای بالقوه، زمان‌بندی برنامه‌ها، اجرای سیاست‌ها و اولویت‌بندی برنامه‌ها. تفسیر؛ عبارت از تفسیر داده‌ها جهت درک الگوهای بیماری‌ها، عوامل خطرآفرین، تعیین میزان کارایی خدمات برای جوامع، تعیین و تشخیص روابط علی و معلولی، و تعیین مداخلات مورد نیاز است (۳۶).

[16] Interventional
[17] Fluoroscopy
[18] Electronic medical record
[19] Health monitoring systems

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]
[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

سیستم‌های اطلاعات فرایند ارتباطات را تسهیل و اطلاعات را تلفیق می‌نماید، وظایف متخصصان مختلف مراقبت بهداشتی را هماهنگ نموده و همچنین در سازماندهی و ذخیره‌سازی اطلاعات کمک می‌کنند (۳۷). اجرای سیستم اطلاعاتی بیمارستانی باعث تسهیل کار، کاهش کارهای کاغذی، کاهش ترددهای کارکنان بیمارستان بین بخش‌های مختلف، نظم و انضباط و کاهش حجم کار غیرمفید، استفادهٔ بهینه از زمان کار و افزایش دقت و رضایت بیمار می‌گردد (۳۸).

بهره‌گیری از پروندهٔ الکترونیکی بیمار به‌منظور جمع‌آوری، ذخیره، استخراج و ارتباط دادن اطلاعات مراقبتی بیمار و اطلاعات مدیریتی به نحوی که مطابق با نیازهای مدیران باشد، بسیاری از مشکلات نظام بهداشتی درمانی کشور ایران را بر طرف می‌سازد. سیستم‌های اطلاعات در بخش سلامت از طریق گردآوری، تحلیل و انتشار داده‌ها باعث بهبود و ارتقاء سطح سلامت جامعه می‌گردد (۳۹). پیاده‌سازی سیستم اطلاعات بالینی یک فرایند تحول و توسعهٔ سازمانی است که باید به طور جمعی توسط متخصصان حوزهٔ فناوری اطلاعات، کاربران آیندهٔ سیستم و مدیریت ارشد سازمان در قالب پروژه صورت پذیرد. ضرورت این امر در مورد محیط‌های بیمارستانی که تخصص‌های مختلف در سطوح گوناگون وجود دارند، پررنگ‌تر می‌باشد (۳۵).

سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی

سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی (CDSS)[20]، اطلاعات و دانش افراد متخصص را برای پزشکان، کارمندان، بیماران و سایر افراد به طور هوشمندانه غربال می‌کند یا در زمان مناسب این دانش را بیان می‌کند که باعث بهبود درمان و مراقبت از سلامت می‌گردد (۴۰). این سیستم‌ها، با توجه به شرایط خاص بالینی، اطلاعات مربوطه و توصیه‌های لازم و آنالیز شرایط را به پزشکان، بیماران، مراکز بهداشتی و مراقبتی ارایه می‌دهند ولی در نهایت قضاوت بر عهدهٔ پزشکان می‌باشد (۴۱). در حالت ایده‌آل، سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی پنج امر مهم در پزشکی را ایفاء می‌کنند: در اختیار گذاشتن اطلاعات مناسب به فرد مناسب و در فرمت مناسب، از طریق بستر ارتباطی مناسب در نقطهٔ مناسب و در جریان کار، این فرایند باعث بهبود درمان و مراقبت سلامت در تصمیم‌گیری‌ها و نتایج پزشکی می‌گردند (۴۲). سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری به طور گسترده‌ای در فرایند مراقبت سلامت مانند تریاژ، تشخیص زود هنگام بیماری، تغییرات در علایم سلامت، استخراج داده‌های بیمار از پرونده‌های پزشکی، پشتیبانی از بیمار، ارزیابی درمان و نظارت بر فرایند درمان استفاده می‌گردد (۴۴، ۴۳).

طبق بررسی انجام شده در یک پژوهش در دانشگاه علوم پزشکی کرمان ۸۶ درصد از پزشکان و ۹۰ درصد از پرستاران به خطای پزشکی در محل کارشان معتقد بودند و ۸۸ درصد از افراد موافق بودند که استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی باعث کاهش خطای پزشکی می‌گردد. از نظر کادر پزشکی و پرستاری این سیستم در کاهش بروز زخم بستر و آمبولی، حذف دست خط ناخوانای پزشکان، کیفیت بهتر خدمات با دسترسی به اطلاعات روز آمد، کاهش احتمال بروز آلرژی یا تداخل دارویی و بهبود کیفیت تجویز با دسترسی به سوابق دارویی بیمار مثبت ارزیابی شده است (۴۵).

سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی ابزار ضروری برای پزشکی مبتنی بر شواهد است. این سیستم‌ها برای پزشکان، مراقبان بیمار، همچنین بیمارانی که به دانش پزشکی بالینی نیاز دارند و بیمارانی که اطلاعات خاصی برای کمک به آن‌ها به‌منظور تصمیم‌گیری مورد نیاز است مثمر ثمر واقع می‌شود و همچنین باعث بهبود مراقبت بیمار و پیشرفت عواقب بالینی می‌گردد (۴۶). سه نوع از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی عبارتند از: ۱- سیستم‌های اطلاعات که با استفاده از اسناد آنلاین، اطلاعات مورد استفاده در یک زمینهٔ کلینیکی را در دسترس پزشک و کارمندان بهداشت قرار می‌دهند ۲- سیستم‌های بیان کنندهٔ شرایط بیمار، هشدار وضعیت‌های خاص، یادآوری‌ها، مجموعهٔ دستورات پزشکی یا توصیه‌های دیگر برای اقدامات مستقیم ۳- سیستم‌های ارایهٔ دهنده اطلاعات به‌منظور تسهیل حل مسایل و تصمیم‌گیری‌ها به صورت داشبورد، نمایشگرهای گرافیکی، قالب اسناد و گزارشات ساختار یافته (۴۲).

در مطالعهٔ دکتر جرارد[21] و همکاران در سال ۲۰۰۸ از سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی برای واکسیناسیون آنفولانزا در بیماران استفاده شد که باعث بهبود وضعیت دریافت واکسن گشت (۴۷). سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی در سیستم تجویز الکترونیکی[22] باعث بهبود ایمنی، کیفیت، بهره‌وری و کاهش هزینهٔ درمان می‌گردد. با این حال، در حال حاضر سودمندی این منافع بالقوه محقق نشده است. پیشرفت در قابلیت‌ها، استفاده و سفارشی سازی سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی رویکرد جدیدی را برای مهیا کردن دانش فعلی، شتاب در اجرای استانداردها و کدگذاری سیستم و تحقق بهبود سیستم بهداشتی و مراقبت‌های بهداشتی فراهم می‌سازد (۴۸). سیستم‌های خودبه‌خودی پشتیبانی تصمیم‌گیری نقش مهمی در طراحی برنامه‌های مرتبط با علایم بیماری مورد نیاز در مدیریت درد بازی می‌کنند. مهم‌ترین مشکلات سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی، عدم یکپارچه سازی با دستگاه‌های موبایل، کمبود استفاده از رابط‌های مبتنی بر وب و فقدان قابلیت‌های ورود داده توسط بیماران است (۴۴).

[20] Clinical decision support system
[21] Gerard
[22] Electronic prescribing or e-prescribing (e-Rx)

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]
[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی به‌عنوان یک موضوع مهم در مدیریت درد می‌تواند به طور مؤثری در بهبود دقت ارزیابی درد و ارایهٔ پیشنهاد بهتر برای تصمیم‌گیری بالینی مورد استفاده قرار گیرد. دکتر پومبو[23] در سال ۲۰۱۴، به بررسی مقالاتی که از سیستم‌های کامپیوتری شامل سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی برای درد حاد یا مزمن از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۱ استفاده کرده‌اند را مورد بررسی قرار داده است. در این مقالات از الگوریتم‌های مبتنی بر قانون، شبکه‌های عصبی، تئوری‌های مجموعهٔ غیراستاندارد و الگوریتم‌های آماری استفاده شده است. نتایج حاکی از این است که میانگین دقت در این روش‌ها از ۵۳ درصد تا ۸۷/۵ درصد است. ۸۵ درصد از پژوهش‌ها خروجی در حد عملکرد پزشک ارایه دادند و ۸۴ درصد بهبود عملکرد را گزارش کردند. در این بررسی بهبود در عملکرد بالینی بر اساس پیشنهادات ارایه شده توسط سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی مورد تأیید قرار گرفته است. همچنین اجرای سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی شانس رسیدگی به موقع به درمان را افزایش می‌دهد (۴۴).

قابلیت تعامل با سیستم در هر مکان و هر زمان فرصت ارزشمندی را در اختیار پزشکان، متخصصان سلامت و بیماران قرار می‌دهد. این نوع دسترسی می‌تواند به درمان بهتر و کارآمدتر منجر گردد و همچنین باعث اطمینان از نظارت بر بیماران در بیمارستان یا مراقبت‌های سرپایی گردد. این سیستم‌ها باعث فراهم شدن مقیاس پذیری و سازگاری برای نظارت بر مراقبت بهداشتی بیماران مبتلا به درد حاد و مزمن در زمان کوتاه مدت و بلند مدت می‌شوند. بیماران نیز می‌توانند گزارش‌ها، شکایات و یادداشت‌های خود را زمانی که درد رخ می‌دهد اعلام کنند. علاوه بر این جمع‌آوری منظم داده‌های بیماران باعث ارزیابی واقع بینانه‌تر از سلامت آن‌ها می‌گردد و منجر به کاهش اشتباهات در تشخیص و تصمیم‌گیری‌ها می‌شود (۴۴).

استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی باعث بهبود در مدیریت بیماری‌های مزمن که نیاز به بازدیدهای متعدد و بازگشت به مراکز حرفه‌ای بهداشت دارند؛ پایش فرایند بیماری و درمان و مدیریت رفتار بیمار می‌گردند (۴۹). استفاده از هوش مصنوعی در سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، به پزشک در تشخیص بیماری یا انتخاب درمان کمک می‌کند. با توجه به محدودیت حافظهٔ پزشک، ممکن است پزشک تمام علایم و نتایج آزمایش‌ها را در یک زمان بررسی نکند و یا آن‌ها را فراموش سازد و یا در پی کسب اطلاعات در مورد آن‌ها نباشد. اما در این سیستم‌های خودکار (از آنجا که روابط بین متغیرها در زمان طراحی سیستم در نظر گرفته می‌شود) احتمال نادیده گرفتن یا فراموشی عوامل مؤثر وجود ندارد (۵۰).

هر سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی هوشمند همانند سیستم‌های هوشمند به طور کلی از پنج قسمت تشکیل شده است: ۱- انتخاب سیستم طبقه‌بندی کننده ۲- انتخاب ویژگی‌های مؤثر در طبقه‌بندی ۳- آموزش ۴- اعتبار سنجی ۵- ارزیابی (۵۱). شبکه‌های عصبی به طور وسیع در سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری پزشکی استفاده می‌گردند (۵۲).

شبکه‌های عصبی ابزار قدرتمندی برای کمک به پزشکان هستند. این ابزار توانایی پردازش تعداد بالایی از داده‌ها را دارند و باعث کاهش خطا در چشم پوشی از اطلاعات بیمار می‌گردد همچنین زمان تشخیص را کاهش می‌دهد. شبکه‌های عصبی قدرتشان را در تشخیص رضایت‌بخش بیماری‌های متنوع اثبات کرده‌اند علاوه بر این آن‌ها قابلیت تشخیص قابل اعتمادتر را دارند که باعث افزایش رضایت بیمار می‌گردند. با این حال شبکهٔ عصبی ابزاری است که در خدمت پزشک قرار می‌گیرد و تصمیم نهایی بر عهدهٔ پزشک می‌باشد و صرفاً برای تسهیل تصمیم‌گیری و کاهش زمان در خدمت پزشک قرار می‌گیرد. روش‌های هوشمند به‌منظور کمک در تشخیص دقیق و سریع پزشکی به طور پیوسته دست خوش تغییرات هستند (۵۳).

شبکهٔ بیزی[24] یک گراف جهت‌دار غیرمدور است که مجموعه‌ای از متغیرهای تصادفی و نحوهٔ ارتباط مستقل آن‌ها را نشان می‌دهد. به‌عنوان نمونه یک شبکهٔ بیزی می‌تواند نشان دهندهٔ ارتباط بین علت بیماری‌ها با خود آن‌ها باشد. پس با داشتن این عوامل می‌توان احتمال یک بیماری خاص را در یک مریض تشخیص داد. شبکهٔ بیزی یک ابزار نسبتاً جدید برای شناسایی (هویت) روابط احتمالی به‌منظور پیشگویی یا ارزیابی کلاس عضویت است (۵۴) دکتر ورما[25] و همکارانش، سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی برای تشخیص نوع درد بیماران دچار آسیب طناب نخاعی را طراحی نمودند. نتایج حاصل از این سیستم، دقتی در حدود ۷۸ درصد برای تشخیص نوع درد در بیماران آسیب طناب نخاعی دارند. این سیستم با استفاده از شبکهٔ بیزی طراحی شده است (۵۵).

نتیجه‌گیری

در دنیای صنعتی کنونی درد شیوع بسیاری یافته است و افراد زیادی را درگیر کرده است. یکی از انواع درد، درد مزمن است که هزینهٔ گزافی را بر اقتصاد جامعه و سیستم پزشکی وارد کرده است. همچنین این درد علاوه بر مشکلات فردی و اقتصادی باعث مشکلات اجتماعی در جامعه گشته است. یکی از دلایل ایجاد درد

[23] Pombo
[24] Bayesian network
[25] Verma

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]
[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

مزمن در بیماران، ضایعات نخاعی است که به دلیل تغییر موقت یا دایم نخاع رخ می‌دهد. علل اصلی این امر تصادفات رانندگی، آسیب‌های جنگی، آسیب‌های ورزشی و برخی از بیماری‌ها می‌باشد. در ایران افراد بسیاری به دلیل حوادث رانندگی و آسیب‌های جنگی دچار این عارضه می‌گردند.

درمان درد ضایعات نخاعی به سادگی امکان‌پذیر نیست و نیاز به تیم مدیریت درد شامل پزشکان ماهر با تخصص‌های گوناگون دارد. نقش اعضاء در این تیم اغلب همپوشانی دارد که باید با هماهنگی با یکدیگر، امر درمان را تسهیل بخشند. در این تیم از افراد متخصص در حوزه‌های پزشک عمومی، داروشناس، روان‌شناس بالینی، فیزیوتراپیست، طب کار، دستیار پزشک و پرستار استفاده می‌گردد. مراکز چند تخصصی درد، سازمان‌های ارایهٔ دهندهٔ مراقبت‌های بهداشتی برای بیماران درد مزمن هستند. در این مراکز با دسترسی به پزشکان متخصص در حوزه‌های مختلف از جمله پزشکان، روان‌پزشکان، پرستاران، متخصصان طب فیزیکی، متخصص طب کار و دیگر ارایه دهندگان خدمات مراقبت بهداشتی و تجهیزات درمانی گوناگونی امکان درمان جامع و یکپارچهٔ بیماران درد ضایعات نخاعی تحت نظر تیم مدیریت درد امکان پذیر شده است.

در کلینیک‌هایی همچون کلینیک درد که به صورت چند تخصصی می‌باشند، بیمار پس از پذیرش باید مدت زمان زیادی صرف نماید تا توسط یکی از پزشکان (معمولا رئیس تیم درد) تعیین شود که باید به یکی از متخصصین حاضر در تیم درد مراجعه نماید که این امر نیازمند صرف زمان زیاد بوده و برای بیمار و پزشک کلافه کننده می‌باشد. این موارد بر احساس رضایت و آسودگی خاطر بیماران و پزشکان تأثیر منفی دارند.

سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری کلینیکی، اطلاعات و دانش افراد متخصص را برای پزشکان، کارمندان، بیماران و سایر افراد، به طور هوشمندانه غربال می‌کنند یا در زمان مناسب این دانش را بیان می‌کنند که باعث بهبود درمان و مراقبت از سلامت می‌گردد. مطالعات بسیاری اعلام کرده‌اند که سیستم‌های پشتیبان از تصمیم‌گیری بالینی باعث بهبود در زمینه‌های گوناگون بالینی و پزشکی می‌گردد.

سیستم‌های مبتنی بر کاغذ در کلینیک، پاسخگوی مراجعات مکرر بیماران نمی‌باشد. در صورت مکانیزه شدن مدیریت اطلاعات درد ضایعات نخاعی بر اساس بررسی‌ها و مصاحبه با پزشکان متخصص به نظر می‌رسد که موارد ذیل صورت پذیرند: ۱- مکانیزه شدن فرایند جمع‌آوری، ذخیره و پردازش داده‌ها و استفاده کمتر از کاغذ[۲۶] ۲- بررسی جامع و کامل نتایج تشخیص و درمان ۳- سهولت و دقت در پیگیری درمان درد بیماران ۴- استفادهٔ بهینه از زمان کار کارمندان بهداشت ۵- تأمین اطلاعات جهت سیاست‌گذاری مدیریت درد ۶- افزایش کیفیت ارایهٔ خدمات مراقبتی از طریق بهبود تعاملات ۷- افزایش کیفیت اطلاعات دریافت شده از بیمار از لحاظ صحت و کامل بودن، دقت و مرتبط بودن ۸- ایجاد بستر پایگاه داده بیماران مراجعه کننده به کلینیک‌های درد در کشور ۹- بهبود درمان بیماران مبتلا به درد ۱۰- کاهش هزینه‌ها از طریق حذف ویزیت‌های غیرضروری، کاهش رفت و آمدهای درون و برون شهری بیماران، کاهش تکرار آزمایشات پاراکلینیکی و غیره.

استفاده از سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی با استفاده از اطلاعات و دانش افراد متخصص باعث می‌گردد اطلاعات در زمان و مکان مناسب به فرد مناسب اطلاع داده شود. پژوهش‌های گوناگون نقش مثبت این سیستم‌ها را در افزایش دقت و بهبود تصمیم‌گیری پزشکان نشان داده است. این سیستم‌ها چنانچه در بستر وب و موبایل فراهم گردند قابلیت دسترسی در هر زمان و مکان را پیدا می‌کنند و کارآمدتر می‌گردند. ترکیب سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری بالینی با هوش مصنوعی اثرات مفیدی در سیستم‌های پزشک‌یار ایجاد می‌کند و باعث افزایش دقت در تشخیص نوع درد و بهبود درمان درد بیماران ضایعات نخاعی می‌گردد.

منابع

1. Fishman SM, Ballantyne JC, Rathmell JP. Bonica's management of pain. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2009.

2. Turk DC, Dworkin RH. What should be the core outcomes in chronic pain clinical trials? Arthritis Res Ther. 2004; 6(4): 151-4.

3. Mohammadzadeh F, Faghihzadeh S, Asadi Lari M, Vaez Mahdavi MR, Arab Kheradmand J, Noorbala AA, et al. A fairly comprehensive survey of chronicpain in Iranian population: prevalence, risk factors, and impact on daily life. Health Scope. 2015; 4(3): e25467. doi: 10.17795/jhealthscope-25467.

4. Breivik H, Borchgrevink PC, Allen SM, Rosseland LA, Romundstad L, Hals EB, et al. Assessment of pain. Br J Anaesth. 2008; 101(1): 17-24.

5. Pain management. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pain_management&oldid=673213088.

6. Bassols A, Bosch F, Campillo M, Cañellas M, Baños JE. An epidemiological comparison of pain complaints in the general population of Catalonia (Spain). Pain. 1999; 83(1): 9-16.

[26] Paper less

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]

[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

7- Sternbach RA. Pain and hassles' in the United States: findings of the Nuprin pain report. Pain. 1986; 27(1): 69-80.

8. Accidents are the most important factor of spinal cord injury in Iran http://www.isaarsci.ir/eduartsci%20folder/eduartsci465.htm.

9. Iran ranked 189th amongst 190 countries in road accidents. http://www.migna.ir/vdcauon6.49nwo15kk4.html.

10. Iranian legal medicine organization. http://www.lmo.ir/index.aspx?siteid=1&pageid=2370.

11. Car accident in Nowruz damage 2000 million Toman to country. http://www.ilna.ir/fa/tiny/news-357698.

12. Ashburn MA, Staats PS. Management of chronic pain. The Lancet. 1999; 353(9167): 1865-9.

13. Carter JJ. Watson AC, Sminkey PV. Pain management: screening and assessment of pain as part of a comprehensive case management process. Prof Case Manag. 2014; 19(3): 126-34.

14. Gatchel RJ, McGeary DD, McGeary CA, Lippe B. Interdisciplinary chronic pain management: past, present, and future. Am Psychol. 2014; 69(2): 119-30.

15. Patil AA, Loden J, Raikar S, Fowler RL. Spinal cord stimulation (SCS) for pain control in a quadriplegic patient: a case report. OJMN. 2016; 6: 25-8.

16. Rose M, Robinson J, Ells P, Cole J. Pain following spinal cord injury: result from a postal survey. Pain. 1988; 34(1): 101-2.

17. Turk DC, Dworkin RH. What should be the core outcomes in chronic pain clinical trials? Arthritis Res Ther. 2004; 6(4): 151-4.

18. Mohammadzadeh F, Faghihzadeh S, Baghestani AR, Asadi Lari M, Vaez Mahdavi M, Arab Kheradmand J, et al. Epidemiology of chronic pain in Tehran small area estimation of its prevalence in Tehran neighborhoods by Bayesian approach (Urban HEART-2 study). Iran J Epidemiol. 2013; 9(1): 19-31.

19. Sleed M, Eccleston C, Beecham J, Knapp M, Jordan A. The economic impact of chronic pain in adolescence: methodological considerations and a preliminary costs-of-illness study. Pain. 2005; 119(1-3): 183-90.

20. Chin LS. Spinal cord injuries: practice essentials. http://emedicine.medscape.com/article/793582-overview.

21. Campagnolo DI, Kirshblum S, Nash MS, Heary RF, Gorman PH. Spinal cord medicine. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2011.

22. Siddall PJ, Taylor DA, Cousins MJ. Classification of pain following spinal cord injury. Spinal Cord. 1997; 35(2): 69-75.

23.Westgren N, Levi R. Quality of life and traumatic spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. 1998; 79(11): 1433-9.

24. Hagen EM, Rekand T. Management of neuropathic pain associated with spinal cord injury. Pain Ther. 2015; 4(1): 51-65.

25. Bonica JJ. Pain management: past and current status including role of the anesthesiologist. Stanley TH, Ashburn MA, Fine PG. Anesthesiology and pain management. Springer. 1991; p. 1-30.

26. Fordyce WE, Fowler RS Jr, Lehmann JF, Delateur BJ, Sand PL, Trieschmann RB. Operant conditioning in the treatment of chronic pain. Arch Phys Med Rehabil. 1973; 54(9): 399-408.

27. Turk D, Stacey BR. Multidisciplinary pain centers in the treatment of chronic back pain. Frymoyer JW. Adult spine principles and practice 2VOL. 2nd ed. Lippincott-raven Publishers. 1997; p. 253-74.

28. Pain clinic. https://fa.wikipedia.org /w/index.php?title=کلینیک_درد&oldid=15593678.

29. Conway J, Higgins I. Literature review: models of care for pain management. Sax Inst Syd. 2011.

30. O'Brien JA. Introduction to information systems: essentials for the internetworked e-business enterprise. 10th ed. Mcgraw-Hill College. 2000.

31. Lippeveld T, Sauerborn R, Bodart C. Design and implementation of health information systems. World Health Organization Geneva. 2000.

32. Wager KA, Lee FW, Glaser JP. Managing health care information systems: a practical approach for health care management. 3th ed. Jossey-Bass. 2013.

33. Wyatt JC, Wyatt SM. When and how to evaluate health information systems? Int J Med Inform. 2003; 69(2-3): 251-9.

34. Asefzadeh S, Fozounkhah S. Challenges in evaluation of the health information systems. J Qazvin Univ Med Sci. 2007; 11(2): 61-70.

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]

[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]

35. Baig MM, Gholamhosseini H. Smart health monitoring systems: an overview of design and modeling. J Med Syst. 2013; 37: 9898. doi: 10.1007/s10916-012-9898-z.

36. Tulchinsky TH, Varavikova EA. The new public health: an introduction for the 21st century. 1st ed. Academic Press. 2000.

37. Shortliffe EH, Cimino JJ. Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicine.4th ed. Springer Science & Business Media. 2013.

38. Ansarizadeh T, Yazdanpanah A, Ghavam A, Ghavamabadi I. Effect of hospital information system on performance of medical documents wards for Ahvaz selected hospitals. Int J Innov Knowl Concepts. 2016; 2(3). 43-6.

39. Dargahi H, Ghazi Saeedi M, Safdari R, Hamedan M. A survey of clinical information system process in general hospitals of Tehran university of medical sciences. Payavard Salamat. 2010; 4(2-1): 31-43.

40. Kaplan B, Brennan PF, Dowling AF, Friedman CP, Peel V. Toward an informatics research agenda: key people and organizational issues. J Am Med Inform Assoc. 2001; 8(3): 235-41.

41. Osheroff JA, Teich JM, Middleton B, Steen EB, Wright A, Detmer DE. A road map for national action on clinical decision support. J Am Med Inform Assoc. 2007; 14(2): 141-5.

42. Musen MA, Middleton B, Greenes RA. Clinical decision-support systems. Shortliffe EH, Cimino JJ. Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicine (health informatics). 4th ed. Springer. 2014; p. 643- 674.

43. Osheroff JA, Pifer EA, Sittig DF, Jenders RA, Teich JM. Clinical decision support implementers' workbook. Himss. 2004.

44. Pombo N, Araújo P, Viana J. Knowledge discovery in clinical decision support systems for pain management: a systematic review. Artif Intell Med. 2014; 60(1): 1-11.

45. Ariaei M, Sarafi Nejad A, Kouti J, Mehdipour Z, Bahaadinbeigy K. Role of clinical decision supporting systems in prevention of medical errors from the perspective of health care staff in university hospitals of Kerman university of medical sciences, Iran. Health Inf Manag. 2012; 9(5): 712-23.

46. Khalifa M. Clinical decision support: strategies for success. Procedia Comput Sci. 2014; 37: 422-7.

47. Gerard MN, Trick WE, Das K, Charles-Damte M, Murphy GA, Benson IM. Use of clinical decision support to increase influenza vaccination: multi-year evolution of the system. J Am Med Inform Assoc. 2008; 15(6): 776-9.

48. Teich JM, Osheroff JA, Pifer EA, Sittig DF, Jenders RA. Clinical decision support in electronic prescribing: recommendations and an action plan: report of the joint clinical decision support workgroup. J Am Med Inform Assoc. 2005; 12(4): 365-76.

49. Ohmann C, Moustakis V, Yang Q, Lang K. Evaluation of automatic knowledge acquisition techniques in the diagnosis of acute abdominal pain. Acute abdominal pain study group. Artif Intell Med. 1996; 8(1): 23-36.

50. Roshanov PS, Misra S, Gerstein HC, Garg AX, Sebaldt RJ, Mackay JA, et al. Computerized clinical decision support systems for chronic disease management: a decision-maker-researcher partnership systematic review. Implement Sci IS. 2011; 6: 92. doi: 10.1186/1748-5908-6-92.

51. Neill DB. Using artificial intelligence to improve hospital inpatient care. IEEE Intelligent Systems. 2013; 28(2): 92-5.

52. Basheer IA, Hajmeer M. Artificial neural networks: fundamentals, computing, design, and application. J Microbiol Methods. 2000; 43(1): 3-31.

53. Foster KR, Koprowski R, Skufca JD. Machine learning, medical diagnosis, and biomedical engineering research commentary. Biomed Eng Online. 2014; 13: 94. doi: 10.1186/1475-925X-13-94.

54. Bayesian network. https://en.wikipedia.org/wiki/Bayesian_network.

55. Verma SK, Chun S, Liu BJ. A web-based neurological pain classifier tool utilizing Bayesian decision theory for pain classification in spinal cord injury patients. Proc SPIE. 2014; 9039: doi: 10.1117/12.2044434.

[Downloaded from shefayekhatam.ir on 2025-07-15]

[DOI: 10.18869/acadpub.shefa.4.3.81]