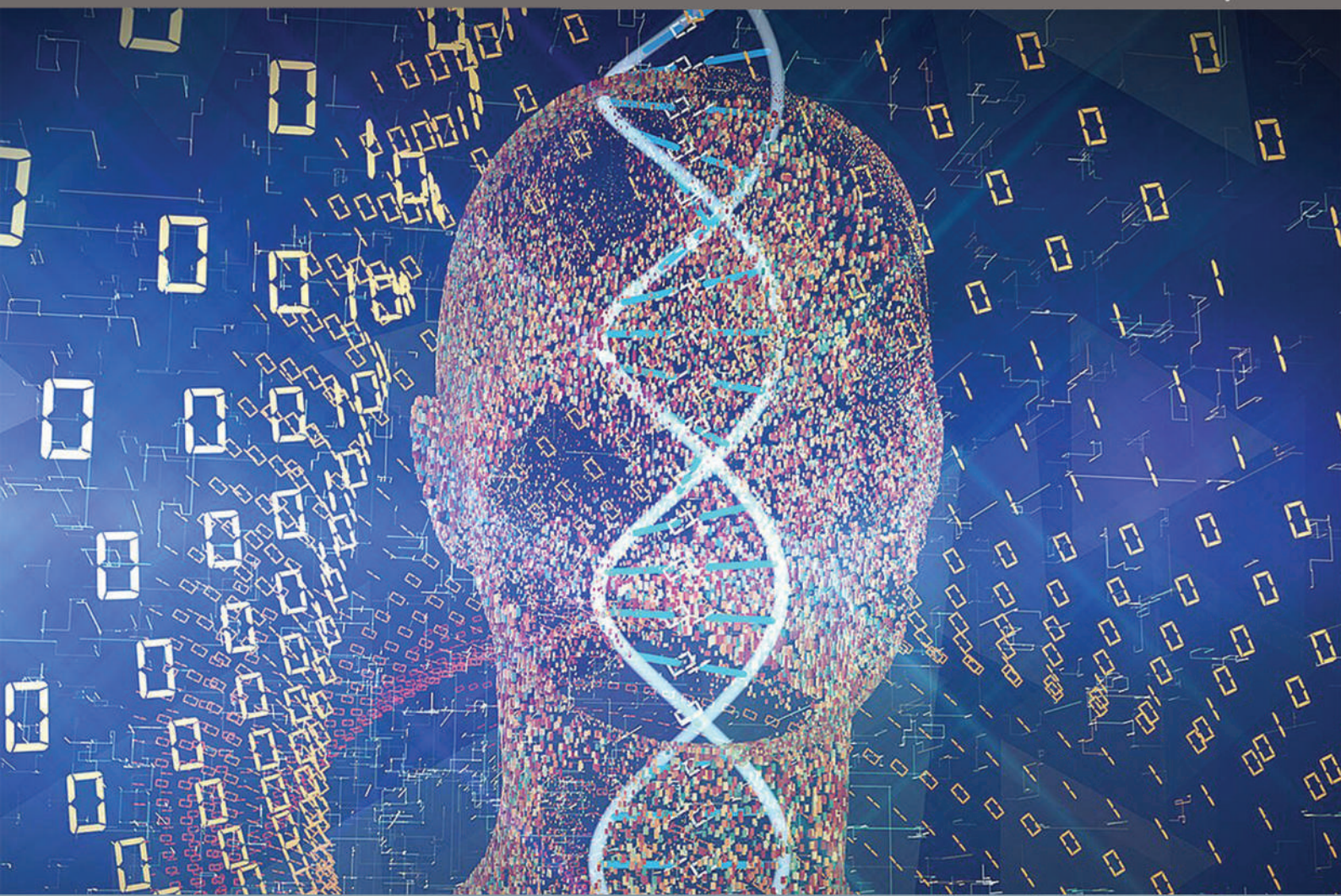


نشریه فارماکوژنومیک

وفناوری‌های
امیکس



فصلنامه پزشکی / سال سوم / شماره نهم / قیمت: ۱۵۰۰۰۰ ریال / پاییز ۱۴۰۰ - شماره شاپا ۷۲۳۶-۲۶۷۶



ژنوم شما بر نحوه پاسخگویی به داروها مؤثر است.



صاحب امتیاز:

شرکت دانش بنیان گروه توسعه فناوری پزشکی آمیتیس ژن

مدیر مسئول: دکتر رویا امیری نژاد

سرمدیر: مهندس سیده نیره مصلحی

مدیر اجرایی و طراح: فاطمه محمدی پور

طراح: فاطمه محمدی پور

صفحه آرا: فریبا دولت آبادی

ویراستاری و ارزیابی مقالات: زهرا انتشاری

اعضای هیئت تحریریه در کارگروه ها

(به ترتیب حروف الفبا):

دکتر محمد رضا اکبری، دکتر ملیحه انتظاری،

دکتر ناصر پارسا، دکتر سلام حیدری نژاد، دکتر عادل

حیدری نژاد، دکتر علی اصغر رحیمی، دکتر رضا رفوگران،

دکتر ندا سرای گرد افشاری، دکتر حسن سعادت، دکتر رضا

شیرکوهی، دکتر محمد علی صارمی، دکتر جمشید مولایی،

دکتر بهار نقوی، دکتر رضا نکوئیان، دکتر مجید نیک پی،

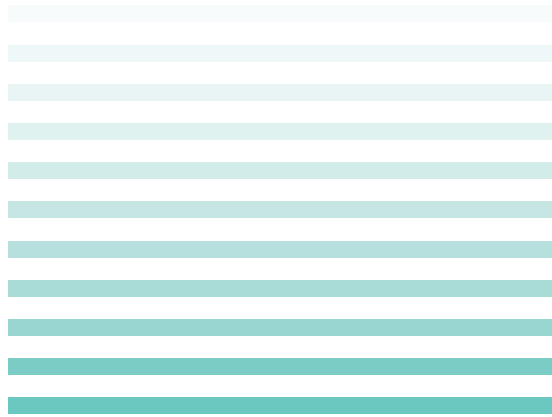
دکتر سید مسعود هوشمند، دکتر محمود یعقوبی

شماره تماس: ۰۲۱۸۸۹۸۵۲۹۳

آدرس: تهران، ابتدای خیابان ایتالیا، پلاک ۲، طبقه ۱، واحد ۱

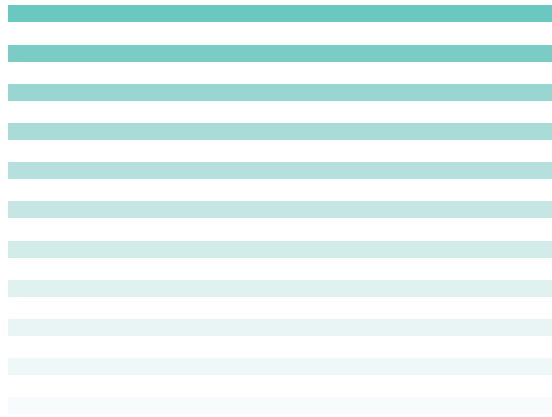
وب سایت: WWW.PGOTjournal.com

ایمیل: info@PGOTJournal.com



فهرست مطالب:

سخن مدیر مسئول	۴
سخن سردبیر	۵
درمان COVID-19 مبتنی بر شواهد یا پزشکی شخصی؟	۶
آغاز یک دوره جدید با پزشکی شخصی و ایمونوتراپی آلرژن	۱۰
چالش های موجود در ترکیب برنامه درمانی فرد محور به عنوان مراقبت معمول از بیماران مبتلا به دیابت ..	۱۶
تعاریف، ابزارها، دیدگاه ها و سؤالات باز پزشکی دقیق در هماتولوژی ۲۰۲۱	۲۴
چگونه پزشکی شخصی شده مراقبت های بهداشتی را تا سال ۲۰۳۰ متحول می کند: چشم انداز	۳۸
ICPerMed	





دکتر رویا امیری نژاد
مدیر مسئول

سخن مدیرمسئول

فارماکوژنومیک یک شاخه جدید با ترکیبی از فارماکولوژی و ژنومیک است که به مطالعه ژن‌ها و چگونگی تأثیرگذاری آنها بر پاسخ فردی به داروها می‌پردازد و برای توسعه دوزهای موثر و داروهای ایمن متناسب با ترکیب ژنتیکی فرد بیمار به کار گرفته می‌شود. بدین ترتیب احتمال واکنش‌های جانبی دارویی را کاهش داده و اثربخشی درمانی را بهینه می‌کند. علی‌رغم فناوریهای پیشرفته، تا به امروز استفاده محدودی از فارماکوژنومیک وجود دارد، اما پیش‌بینی می‌شود در آینده نزدیک، فارماکوژنومیک در درمان‌های پزشکی شخصی‌بیماریهایی همچون اختلالات عصبی، اختلالات قلبی عروقی، HIV، سرطان، آسم و غیره بکار گرفته شود. یکی از رویکردهای زیست‌شناسی سیستم‌ها و فناوری‌های omics، درک عمیق‌تر پاسخ ایمنی به واکسن‌ها و انتخاب آگاهانه آنتی‌ژن‌ها و/یا ادجوانت‌های مناسب برای واکسن‌های جدید می‌باشد. چنین رویکردهایی می‌توانند نشانگرهای زیستی پیش‌بینی‌کننده پاسخ‌های ایمنی محافظتی یا نامطلوب به واکسن‌ها را فراهم کنند. درک اینکه چرا افراد خاص مستعد ابتلا به بیماری‌های خاص هستند، به ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی این امکان را می‌دهد که واکسن مناسب با گیرنده مناسب را مطابقت دهند تا خطرات را به حداقل و اثربخشی را به حداکثر برسانند. موضوع مهمی که باید به آن پرداخته شود، توسعه راه‌های عملی برای پیاده‌سازی فزاینده این مفاهیم در عمل بالینی است. همانطور که پایگاه‌های اطلاعاتی بزرگ‌تر فنوتیپ-ژنوتیپ به طور فزاینده‌ای در دسترس قرار می‌گیرند، ما می‌توانیم به طور هوشمندانه انتخاب خود از واکسن مناسب، با دوز مناسب، برای بیمار مناسب را شخصی‌سازی کنیم - و رویکرد صرفاً مبتنی بر جمعیت را کنار بگذاریم. با ظهور پیشرفت‌های فن‌آوری قابل توجه، چالش دیگری که پیش می‌آید این است که چگونه می‌توان از داده‌ها برای اطلاع از اقدامات بالینی قابل اجرا استفاده کرد و چگونه می‌توان از آن برای توسعه مدل‌های ریسک پیش‌بینی بهتر استفاده نمود؟ محققان پیشنهاد می‌کنند که اصول هوش مصنوعی برای توسعه پلت فرم بهینه شده جهت پیشگیری، مدیریت و درمان بیماری‌های مختلف اعمال شوند. بنابراین در مقالات این نشریه به این مفاهیم حوزه فارماکوژنتیک پرداخته شده است. بر این اساس، مقالاتی در زمینه به کارگیری سئولولهای بنیادی در درمان سرطان روده بزرگ، مطالعات فارماکوژنومیک در برجسب گذاری داروهای مورد تایید FDA، به کارگیری پزشکی فرادقیق در بیماریهای عصبی و میزان به کارگیری آزمایشات ژنتیک در بیماران با داروهای فارماکوژنومیک منتشر گردیده است. ما در هر شماره این نشریه در تلاش هستیم تا مطالب مفید و به روز حوزه فارماکوژنومیک و فناوریهای آمیکس را تقدیم پژوهشگران کشور عزیزمان کنیم. امید است این مجموعه مورد توجه و استفاده پژوهشگران و محققان قرار گیرد.



مهندس نیره مصلحی
سردبیر

سخن سردبیر

مایه دلگرمی است که شماره نهم نشریه فارماکوژنومیک و فناوری‌های امیکس را در پاییز سال ۱۴۰۰ تقدیم علاقه‌مندان و پژوهشگران این حوزه از علم پزشکی می‌کنیم.

امیکس واژه جدیدی است که به زمینه مطالعات گسترده در علوم زیستی اطلاق می‌شود که به پسوند میکس ختم می‌شوند، نظیر ژنومیکس، پروتئومیکس و اینتراکتومیکس.

امیکس یک عبارت کلی برای یک رشته گسترده از علم و فناوری برای تجزیه و تحلیل میان‌کنش اطلاعات زیستی در انواع omes، شامل ژنوم، متابولم، پروتئوم، ترنسکریپتوم و غیره است.

تمرکز اصلی این شاخه از علم بر روی تعیین نقشه اطلاعات هدف، نظیر ژن‌ها، پروتئین‌ها و لیگاندها، یافتن روابط متقابل میان آنها، مهندسی اطلاعات و شبکه‌ها برای درک و دستکاری مکانیسم‌های تنظیمی، ترکیب someها و امیکس‌های زیر شاخه، می‌باشد.

تکنولوژی امیکس که از حوزه‌های تحقیقاتی شامل میکروآرای DNA و پروتئین، طیف سنجی جرمی و شماری از ابزارهای دیگر، مشتق می‌شود، توان تجزیه و تحلیل قدرتمند را فراهم می‌سازد. همچنین، رشته بیوانفورماتیک به موازات آن رشد کرده است و با کمک اینترنت، آنالیز سریع داده‌ها و تبادل اطلاعات اکنون ممکن است. امیکس نه تنها بر درک ما

از فرایندهای زیستی اثر خواهد داشت، بلکه چشم انداز تشخیص و درمان دقیق‌تر بیماری‌ها، به زودی به وقوع خواهد پیوست. فناوری جدید پیوسته و با سرعت در حال گسترش است، بنابراین لازم است که محققان با آخرین پروتکل‌ها، محصولات تجاری و دیگر منابع اطلاعاتی پیش روند. دنیای امیکس به عنوان یک پروتال برای ارتباط دادن محققان به

گستره‌ای از منابع متنوع که در حال حاضر موجود اند در زمینه‌های خاص امیکس گسترش یافته است.

در پایان، خاطرنشان می‌کنیم دوام حضور این نشریه به‌عنوان نخستین فصلنامه‌ی در این حوزه، بدون مشارکت فزاینده‌ی شما و ارسال مقالات ارزنده‌ی میدانی و علمی امکان‌پذیر نیست.

درمان COVID-19 - مبتنی بر شواهد یا پزشکی شخصی؟

به نظر می رسد سرعت و شدت همه گیری کووید-۱۹ اصول پزشکی قرن بیست و یکم را به زانو در آورده است. دستورالعمل‌ها درمان‌های دارویی را بر اساس شواهدی اندک توصیه می‌کنند، پزشکان بیماران را بر اساس پیش‌چاپ‌های غیربازبینی شده درمان می‌کنند، و مجلات معتبر متهم به انجام مطالعات مشاهده‌ای ضعیف و حتی کنترل نشده برای چاپ می‌شوند. به عنوان ویراستار، ما به شدت از تعادل دشوار بین نیاز به ارتباط سریع و تمایل به داده‌های قوی آگاه هستیم. سازوکارهای تعدیل کننده اخطار می‌دهند که پزشکی مبتنی بر شواهد نباید کنار گذاشته شود و درمان‌های اثبات نشده نباید خارج از کارآزمایی‌های تصادفی شده و کنترل شده مناسب استفاده شوند. با این حال، این توصیه به طور گسترده مورد توجه قرار نمی‌گیرد، زیرا پزشکان به طور قابل درک این محاسبه را انجام می‌دهند که بیمارشان رو به وخامت است و ممکن است به اندازه کافی عمر نکند تا نتایج مطالعات دقیق انجام شده و تجزیه و تحلیل شده در دسترس باشد و بنابراین تصمیم می‌گیرند راهکارهای امتحان نشده را برگزینند. هیچ یک از طرفین لزوماً اشتباه نمی‌کنند.

اگرچه COVID-19 به اندازه هر عفونت دیگری قابل مطالعه علمی است، تنوع بسیار زیاد آن در سیر بالینی و شدت آن چالش‌های منحصر به فردی را برای پزشکی مبتنی بر شواهد ایجاد می‌کند. SARS-CoV-2 در ابتدا از پاسخ‌های ضد ویروسی وابسته به اینترفرون طفره می‌رود و به ویروس اجازه می‌دهد تا جای پای خود را در میزبان محکم کند. اکثر افراد در نهایت یک پاسخ ایمنی محافظتی ایجاد می‌کنند و بدون هیچ حادثه‌ای بهبود می‌یابند. با این حال، سایرین، به‌ویژه بیماران مسن‌تر و



نیوشادهرویه^۱

۱- کارشناسی ارشد ژنتیک، دانشگاه آزاد، تهران، ایران
پژوهشگر مرکز تحقیقات پزشکی شخصی آمیتیس زن



مراحل اولیه بیماری کار ساده‌ای نیست. مجموعه‌ای از ناهنجاری‌های آزمایشگاهی به عنوان بیومارکرها برای نظارت بر پیشرفت بالینی مفید هستند: بدتر شدن لنفوپنی و افزایش نسبت نوتروفیل به لنفوسیت، CRP، LDH، فریتین و IL-6 پیش‌بینی کننده وخامت بیشتر هستند. افزایش D-dimer ممکن است به ویژه به عنوان یک شاخص تشدید انعقاد و حوادث بالقوه‌کننده ترومبوتیک ماکرو یا میکرو عروقی شوم باشد. افزایش تروپونین T یا کراتینین نشانه آسیب ثانویه قلبی یا کلیوی است. پزشکی که تلاش می‌کند به بیمار کمک کند تا به طور ایمن از طریق Charybdis و Scylla ویروس و پاسخ میزبان کمک کند، باید مسیر بالینی بیمار و بهترین روش مداخله را معمولاً بدون مجموعه‌ای از شواهد قوی برای راهنمایی مشخص کند. برای یک محقق بالینی، چالش این است که زیرمجموعه‌های بیمارانی را که احتمالاً از یک مداخله خاص (خواه یک ضد ویروس، یک تعدیل‌کننده ایمنی، یک داروی ضد انعقاد، یک مداخله غیردارویی یا ترکیبی از موارد فوق) سود می‌برند، تعریف کند. عدم تعریف دقیق جمعیت هدف و زمان‌بندی مداخله ممکن است درمان‌های مؤثر را بی‌اثر جلوه دهد، و به‌طور مشابه، عدم کنترل صحیح ناهمگونی بیمار و سابقه طبیعی COVID-19 ممکن است باعث شود درمان‌های غیر مؤثر مؤثر به نظر برسند. در اینجا چندین مقاله که جنبه‌های مختلف چالش‌های پیش‌روی پزشکان مراقبت از بیماران مبتلا به کووید-۱۹ را نشان می‌دهد به‌طور خیلی خلاصه بررسی می‌شود. لارسون و همکاران درمان محدود به مداخلات

مبتلایان به بیماری‌های همراه مانند فشار خون بالا، چاقی و دیابت، عوارض جدی‌تری را تجربه می‌کنند. بیماران مبتلا به کووید-۱۹ پیش‌رونده دچار درگیری دستگاه تنفسی تحتانی می‌شوند که ممکن است باعث هیپوکسی با علائم تنفسی کم یا بدون علائم تنفسی شود، وضعیت خطرناکی که در ابتدا می‌توان نادیده گرفت. بدتر شدن COVID-19 معمولاً با یک پاسخ التهابی نامنظم همراه است که توسط ویروس SARS-CoV-2 ایجاد می‌شود و با افزایش قابل توجه IL-6 و چندین سایتوکین دیگر همراه است و ممکن است ادامه یابد و حتی با کاهش بار ویروسی تشدید شود. دیسترس تنفسی حاد یک عارضه مکرر است، اما در موارد به خصوص شدید، حالت انعقادی بیش از حد و آسیب اندوتلیال با هم ترکیب می‌شوند و میکروترومبی در ریه‌ها و سایر اندام‌ها ایجاد می‌کنند که اغلب با عواقب کشنده‌ای همراه است.

این توالی پویا از رویدادهای همپوشانی با ناهمگونی قابل توجهی در بین بیماران، چالش بزرگی را برای پزشکان و محققان بالینی ایجاد می‌کند. در مراحل اولیه عفونت، تجویز اینترفرون ممکن است برای تقویت پاسخ‌های ضد ویروسی تنفسی مفید باشد، اما اکثر بیماران نیازی به مداخله خاصی ندارند. کسانی که عفونت جدی‌تری دارند نیاز به نظارت دقیق دارند تا اطمینان حاصل شود که هیپوکسمی شدیدی که نیاز به اکسیژن مکمل دارد در آنها ایجاد نمی‌شود. عوامل ضد ویروسی به احتمال زیاد در اوایل دوره عفونت، زمانی که بارهای ویروسی در بالاترین حد است و قبل از وقوع آسیب غیرقابل برگشت، مفید هستند، اما پیش‌بینی احتمال پیشرفت بالینی در



COVID-19



نظر می‌رسد که این امر پزشکی مبتنی بر شواهد را در تضاد با پزشکی شخصی قرار می‌دهد، که بر جنبه‌هایی از هر بیمار تأکید می‌کند که آنها را فردی منحصر به فرد می‌کند. بیماران مبتلا به کووید-۱۹ نه تنها همه شبیه هم نیستند، بلکه می‌توانند از نظر شدت و پاتوفیزیولوژی عمیقاً با یکدیگر متفاوت باشند. ناهمگونی COVID-19 ما را ملزم می‌کند که اصول رویکردهای مبتنی بر شواهد و شخصی را برای اتخاذ تصمیمات درمانی منطقی به کار ببریم، اما همچنین اطمینان حاصل کنیم که با حکایات قانع‌کننده گمراه نمی‌شویم. در حال حاضر، پزشکان باید وضعیت فیزیولوژیکی یک بیمار و سیر بالینی آنها را به دقت ارزیابی کنند، در حالی که مزایای بالقوه و اثرات نامطلوب مداخله درمانی را، اغلب بر اساس یک پایگاه شواهد ناکافی، می‌سنجند. محققین بالینی که می‌خواهند این پایگاه شواهد را بهبود بخشند باید به طور مشابه از پویایی پیچیده COVID-19 آگاه باشند و مراقب باشند که بر جمعیت بیمارانی تمرکز کنند که به احتمال زیاد از یک مداخله خاص منتفع می‌شوند و همچنین مراقب مخدوش کردن COVID-19 باشند. کووید-۱۹ اثرات بی‌شماری رویکردهای مبتنی بر شواهد و شخصی هر کدام چیزهای زیادی برای ارائه عمل پزشکی دارند و ما برای مبارزه با COVID-19 به هر دو نیاز داریم.

منبع:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7454443/>

مبتنی بر شواهد در ۱۳۵ بیمار مبتلا به کووید-۱۹ بود، و هیچ یک از بیماران آنها نیاز به حمایت تهویه مکانیکی نداشتند یا فوت نکردند، حتی اگر گروه شامل بیمارانی با بیماری‌های همراه با افزایش خطر شدت بیماری بود. این یادآوری است که بیشتر عفونت‌های COVID-19 با یک دوره بالینی خوش‌خیم خود محدود شونده هستند، که ایجاد معیارهای دقیق برای شناسایی بیمارانی که ممکن است از مداخلات خاص بهره‌مند شوند، ضروری است. گارسیا ویدال و همکاران رویکرد شخصی تری را برای بیماران بستری شده با کووید-۱۹ در بارسلونا اتخاذ کرد و آنها را بر اساس فیزیولوژی مطابق با التهاب بیش از حد، عفونت همزمان باکتریایی یا بیش‌انقباض پذیری به گروه‌هایی تقسیم کرد. میزان کمتر پیشرفت و مرگ و میر در بیماران دریافت‌کننده مداخلات درمانی که الگوی فیزیولوژیکی خاص آنها را هدف قرار می‌داد، در مقایسه با بیماران کنترلی که مراقبت استاندارد دریافت کردند، مشاهده شد. در امتداد خطوط مشابه، هال و همکاران در مقاله Viewpoints استدلال می‌کند که پاسخ‌های ایمنی متغیری که توسط بیماران مختلف مبتلا به عفونت SARS-CoV-2 نشان داده می‌شود، نیازمند رویکردی شخصی‌شده با توجه به استفاده از درمان تعدیل‌کننده ایمنی است که بر اساس ایمونوفنوتیپ خاص بیمار است. پزشکی مبتنی بر شواهد انقلابی را ایجاد کرده و عقلانیت بیشتری را به عمل پزشکی وارد کرده است. با این حال، مطالعات مبتنی بر شواهد به بیمارانی نیاز دارند که به دلیل شرایط مشترک به اندازه کافی شبیه هم باشند، به طوری که پاسخ آنها به یک مداخله بالینی قابل‌تعمیم باشد. به





مرکز شتابدهی و نوآوری رایژن

مرکز شتابدهی و نوآوری رایژن را به کمک جمعی از اساتید برجسته ایران تأسیس کردیم تا دانشجویان و محققان جوان و متعدد حوزه زیست پزشکی، بتوانند کسب و کار دانش محور خود را ایجاد کنند و نه تنها جزه فرهیختگان علمی کشور باشند بلکه دانش خود را به ثروت تبدیل کنند.


خدمات تخصصی

مشاوره های تخصصی



کارآفرینان و مدیران موفق در حوزه های مختلف در مرکز نوآوری و شتابدهی، ما را همراهی می کنند و تیم های پذیرفته شده از تجربیات آن ها بهره مند می شوند

خدمات آموزشی و مربیگری


ما در مرکز نوآوری و شتابدهی، برای افراد دارای ایده های ناب کلاس ها، دوره ها و کارگاه های آموزشی مرتبط با حوزه های مختلف را برگزار می کنیم 

معرفی فضاها و خدمات





ما در مرکز نوآوری و شتابدهی در تلاشیم تا با فراهم آوردن تمام بسترهای مورد نیاز در مسیر راه اندازی کسب و کارتان شما را همراهی کنیم


سرمایه گذاری

این مرکز علاوه بر ارائه امکانات و خدمات در دوره های شتاب دهی، با توجه به نوع فعالیت تیم استارت آپ، سرمایه گذاری برای تیم های پذیرفته شده فراهم می کند 

با ما در ارتباط باشید

 www.RayaaGen.ir

 [RayaGen_Accelerator](https://www.instagram.com/RayaGen_Accelerator)

 [RayaGen_Accelerator](https://www.t.me/RayaGen_Accelerator)

اشتیاق، خلاقیت و مقاومت.

اساسی ترین مهارت ها در کسب و کار هستند.

اگر این ها را دارید، برای فتح قله آماده هستید.

آغاز یک دوره جدید با پزشکی شخصی و ایمونوتراپی آلرژن

خلاصه

مفهوم پزشکی شخصی به عنوان یک رویکرد تشخیصی و درمانی متناسب با نیازهای پزشکی هر بیمار در حال حاضر انقلابی در تمام زمینه های پزشکی و به ویژه آلرژیولوژی ایجاد کرده است. ایمونوتراپی آلرژن (AIT) سه نیاز اصلی برای پزشکی دقیق را برآورده می کند: شناسایی مکانیسم مولکولی بیماری، ابزارهای تشخیصی برای مکانیسم و درمان سرکوبگر مکانیسم. AIT با طیف IgE خاص هر فرد تطبیق پیدا می کند و سیر و تاریخچه طبیعی بیماری را تغییر می دهد، بنابراین یک مدل واضح از پزشکی دقیق و شخصی است. اولین قدم قبل از تجویز AIT، تعریف مشخصات حساسیت بیمار است. پس از آن، متخصص مراقبت های بهداشتی ابزار متعددی برای تطبیق درمان با مکانیسم های فیزیو پاتولوژیک درگیر، دارد. AIT اجازه می دهد تا درمان با ویژگی ها و ترجیحات بیماران وفق پیدا کند تا از اثربخشی درمان بهینه اطمینان حاصل شود. در مدیریت AIT، به لطف خدمات متعدد (ارائه پیگیری و پشتیبانی شخصی، برای اطمینان از بالاترین سطح اثربخشی درمان، و یادآوری مصرف دارو، قرار ملاقات های پزشکی و تجدید نسخه ها) می توان بیماران را در تصمیم گیری ها در طول مسیر درمان مشارکت داد.

پیش زمینه

برای مقدمه، ایمونوتراپی آلرژن (AIT) برای دستیابی به شناخت شواهد علمی از اثربخشی و ایمنی به عنوان یک درمان تجربی تب یونجه توسعه یافت. این توسعه عمدتاً مربوط به بهبود کیفی عصاره های آلرژن برای AIT است که اخیراً کیفیت دارویی را از سازمان های نظارتی به



نقیسه پورحسن^۱

۱- کارشناسی ارشد ژنتیک، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
پژوهشگر مرکز تحقیقات پزشکی شخصی آمیتیس زن

برای مدیریت بهتر سلامت بیمار و درمان‌های هدفمند برای دستیابی به بهترین نتایج در مدیریت آلرژی بیمار را پیشنهاد می‌کند. در واقع، AIT سه نیاز اصلی برای پزشکی دقیق را برآورده می‌کند که عبارتند از: شناسایی مکانیسم مولکولی بیماری، ابزارهای تشخیصی برای مکانیسم مولکولی و درمان سرکوبگر مکانیسم.

برای مقابله با افزایش شرایط آلژیک که به طور فرآیندهای پیچیده و چند عاملی هستند، تغییر به سمت پزشکی جدید اجتناب ناپذیر شده است. بنابراین آلژولوژی در یک نقطه عطف بزرگ در تاریخ خود قرار دارد: AIT و نوآوری‌های پزشکی اخیر راه را برای یک

رسمیت شناخته‌اند. با این حال، اثربخشی یک محصول برای AIT که در کارآزمایی‌های کنترل‌شده نشان داده شده است، ممکن است در بالین تکرار نشود، این مسئله در صورتی رخ می‌دهد که تجویز بر اساس ویژگی‌های فردی بیمار هدف صورت نگیرد.

مفهوم پزشکی شخصی به عنوان یک رویکرد تشخیصی و درمانی متناسب با نیازهای پزشکی هر بیمار در حال حاضر انقلابی در تمام زمینه‌های پزشکی و به ویژه آلژولوژی ایجاد کرده است. فرصت‌های جدید در حال ظهور هستند: پیشرفت فناوری همراه با پیشرفت‌های علمی کنونی امکان توسعه رویکردهای جامع جدید



سیستم مراقبت‌های بهداشتی ایجاد می‌کنند و تأثیر اجتماعی آن‌ها حتی مهم‌تر است زیرا کیفیت زندگی بیمار را مختل می‌کند و با بیماری‌های شدید همراه است. این چالش‌ها به عنوان محرک‌های کلیدی تغییر به سمت متناسب‌سازی درمان‌های پزشکی با ویژگی‌های فردی، نیازها و ترجیحات بیمار در تمام مراحل مراقبت، از جمله پیشگیری، تشخیص، درمان و پیگیری عمل می‌کنند. این مدل پزشکی شخصی بر چهار رکن اساسی شخصی سازی، پیش بینی، پیشگیری و مشارکت بیمار استوار است. مسیر تکاملی رویکرد AIT از لحاظ تاریخی از نسخه‌ای بر اساس اتیولوژی مربوط به مکانیسم‌های بیماری شروع

"رویکرد اختصاصی" واقع بینانه برای درمان و مراقبت از بیماران مبتلا به آلرژی‌های تنفسی هموار می‌کنند. در واقع چنین موضوعی با چالش‌های زیادی در ارتباط با مدیریت بیمار مواجه است. امروزه افزایش محرک‌های آلرژی تنفسی که عمدتاً مربوط به آلودگی هوا و تغییرات آب و هوایی است با افزایش شیوع آسم، رینیت و ورم کنژکتیویت همراه است. علاوه بر این، آلرژی‌های تنفسی هنوز به خوبی تشخیص داده نمی‌شوند و علائم آن به اندازه کافی کنترل نمی‌شود، بنابراین محدودیت‌های فعلی مسیرهای مراقبت برای مدیریت آلرژی را نشان می‌دهد. بنابراین، هزینه‌های بالای قابل اجتناب، برای

شده و از طریق شناخت بهتر آندوتایپ (چیزی که امروزه به عنوان پزشکی دقیق تعریف می شود) به یک داروی شخصی سازی شده ادامه یافت. مفهوم پزشکی شخصی مستقیماً توسط پزشکی شخصی ارائه می شود، اما با تجزیه و تحلیل دقیق و مشاهده ویژگی های خاص بیمار تحت درمان، غنی تر می شود. AIT، به دلیل اینکه با طیف Ige خاص هر فرد منطبق می شود و سیر و تاریخ طبیعی بیماری را تغییر می دهد، یک مدل واضح از پزشکی دقیق و شخصی است.

تجویز AIT ابتدا باید بر اساس تشخیص فنوتیپ بالینی شخص با استفاده از بیومارکرهایی باشد که می توانند پیش آگهی پزشکی و هدف گذاری درمان ها را هدایت کند.

با توجه به بیومارکرهای پیش بینی کننده ممکن (اگرچه هیچ پیش بینی کننده ای وجود ندارد) چندین فرضیه ارائه و تحلیل انجام شده است. نشانگرهای زیستی EAACI Task Force برای نظارت بر اثربخشی بالینی آلرژن ایمونوتراپی با هدف آنالیز بیومارکرهای پیش بینی کننده احتمالی اثربخشی عمل کرده است، که به عنوان مارکر اصلی سطوح بالای Ige سرم خاص و علائم در تماس با آلرژن خاص را نشان می دهد. علاوه بر این، نسبت Ige خاص به Ige کل (sIge/tIge) نیز مورد ارزیابی قرار گرفت (به ویژه در آلرژن به کنه گرد و غبار خانگی یا گرده چمن) و نتایج بحث برانگیز به دست آمد که در آن برخی از مطالعات این نسبت را به عنوان یک مارکر پاسخ احتمالی نشان دادند اما باقی مطالعات نتوانستند یک قابلیت با اطمینان بالا را تشخیص دهد. چندین مطالعه ارتباط احتمالی بین چندین زیرگروه (IgG1، sIgG4، IgG) و پیامدهای بالینی را نشان دادند.

این مرحله اول باید بر اساس توصیف دقیق مشخصات حساسیت با استفاده از ابزارهای سازگار با مشخصات بیمار (تست های آنتی بادی Ige کلاسیک in-vivo و/یا تست های آلرژن مولکولی آزمایشگاهی) باشد. این تشخیص سپس تعریف اهداف درمانی متناسب با هر بیمار را جهت می دهد. از طرف دیگر، AIT می تواند به عنوان یک درمان موثر و شخصی سازی شده برای ایتولوژی مورد استفاده قرار گیرد. در واقع، متخصص مراقبت های بهداشتی اهرم های متعددی برای انطباق درمان با مکانیسم های فیزیوسپاتولوژیک درگیر (ترکیب

آلرژن، برنامه و دوز تجویز و اقدامات اثربخشی، و تعریف روش های نظارت) خواهد داشت. از سوی دیگر، AIT همچنین برای تقویت حافظه ایمنی بیمار تجویز می شود تا به عنوان مثال از شروع آسم، حساسیت های جدید و کاهش مصرف داروهای آسم جلوگیری کند. مهمتر از همه، توانمندسازی بیمار در تمام مراحل مراقبت، از طریق تعریف برنامه های درمانی شخصی و تصمیم گیری مشترک پزشکی، برای مشارکت کامل افراد مبتلا به آلرژن های تنفسی در تصمیم گیری در مورد مراقبت ضروری است. همانطور که قبلاً گفته شد AIT یک رویکرد درمانی پارادایمی برای پزشکی دقیق و شخصی است و در این زمینه تشخیص مولکولی می تواند اطلاعات مهمی در مورد بیمار و درمان او ارائه دهد. چندین سال است که نه تنها از استفاده از تشخیص مولکولی حمایت می شود، بلکه پروتکل هایی نیز ایجاد شده است که نحوه استفاده از این روش را برای شناسایی بهترین رویکرد AIT نشان می دهد. مشاهده شده است که پس از آنالیز مجدد بیماران با تشخیص مولکولی، انتخاب AIT قبلاً تجویز شده در تقریباً نیمی از بیماران قابل بررسی است. به این دلایل، برای اینکه درمان با AIT هر چه بیشتر و موثرتر شود، تشخیص مولکولی برای بیماران که باید تحت درمان قرار گیرند، باید تشویق شود.

در نهایت، با توجه به چالش های ذکر شده در بالا و تغذیه و انتشار این اولین مدل پزشکی شخصی سازی شده، پیشرفت های آینده در آلرژولوژی به نفع رشد و استقرار مدل جدیدی از پزشکی «سفارشی شده» خواهد بود. ادغام مقادیر زیادی از مجموعه داده های omics، کشف بیومارکرهای جدید آندوتیپ ها، پاسخ های درمانی و نظارت، و توسعه درمان های بیولوژیکی هدفمند، توقف شروع یا توقف پیشرفت راهپیمایی آلرژیک را برای کاهش بار بیماری و افزایش رضایت بیماران ممکن می سازد.

شخصی سازی درمان های ایمونوتراپی آلرژن: احتمالات

شرایط کنونی یک بستر واقعی برای توسعه پزشکی شخصی در آلرژولوژی است. به طور خاص، تعدیل احتمالی درمان های AIT امکان گسترش حوزه عمل متخصص آلرژن را فراهم می کند. متخصص آلرژن گزینه های زیادی برای تطبیق درمان و پیگیری با



ویژگی‌های فردی هر بیمار دارد. امروزه، ظهور رفتارهای جدید و تغییرات عمیق در محیط، شواهد علمی جدید از نیاز به تغییر شکل مدیریت بیماران مبتلا به آلرژی تنفسی است: اول، بیماران رفتارهای جدیدی را اتخاذ می‌کنند. برخی از بیماران، که بیماران نگهبان نامیده می‌شوند، یاد گرفته‌اند که کوچکترین علائم هشدار دهنده تشنج را با نهایت دقت شناسایی کنند. آنها یک ادراک حسی از علائم اولیه دارند که به آنها امکان می‌دهد اطلاعات موجود را به صورت جداگانه پردازش کنند. این منجر به یک سمیولوژی فرد محور می‌شود که بر اساس آن تشخیص می‌دهند و به آنها اجازه می‌دهد تا نه تنها با بحران‌ها کنار بیایند، بلکه بتوانند بیماری خود را روزانه مدیریت کنند. کل سمیولوژی آنها - که نتیجه یک فرآیند طولانی و مترقی خودآموزی است - ادراک و استدلال مکمل یکدیگر هستند. با این وجود، بیماران هنوز نمی‌توانند به موقع متوجه تغییرات علائم خود شوند و برای درمان مدولار مناسب نیستند. به طور کلی، مشکل پایبندی به درمان همیشه وجود دارد که از نظر آماری در بین بیماران آلرژیک/آسم بسیار کم است. ثانیاً، گرمایش زمین باعث تغییرات قابل توجهی در محیط‌های خارجی بیمار می‌شود که عواقب زیر را به دنبال دارد:

- دوره گرده افشانی طولانی مدت، به دلیل دماهای بالاتر و رطوبت هوا.
- افزایش مقدار گرده در هوا، به دلیل رشد سریعتر و گسترده‌تر گیاه.

- تغییرات آب و هوا، مانند رعد و برق در طول فصول گرده، ممکن است باعث هیدراته شدن دانه‌های گرده و تکه تکه شدن آنها شود و ذرات معلق بیولوژیکی جوی تولید کند که حامل مواد آلرژیک را هستند.
- تغییرات در مناطق پراکنش درختان و گیاهان علفی که در مناطقی که شرایط آب و هوایی قبلی برای توسعه آنها مساعد نبوده است.
- افزایش آلودگی محیطی که به مدت طولانی به عنوان عامل محرک برای کنترل ضعیف علائم آلرژیک توصیف شده است.

نتیجه گیری

با توجه به پیشرفت‌های صورت گرفته، برای اطمینان از اثربخشی بهینه درمان، لازم است درمان‌ها با مشخصات و همچنین ترجیحات هر بیمار تطبیق داده شود. AIT این رویکرد سریع و شخصی را امکان پذیر می‌کند. پس از آن، متخصص مراقبت‌های بهداشتی باید اقدامات کارآمدی متعددی را ایجاد کند که با اهداف درمانی که قبلاً در طول تشخیص تعریف شده است، سازگار باشد. AIT زمینه امکانات را برای متخصصان مراقبت‌های بهداشتی و بیماران با اجازه دادن به آنها گسترش می‌دهد:

- فرمول گالنیک را با توجه به ترجیحات بیمار و بر اساس تاریخچه بالینی آنها انتخاب کنید. به عنوان مثال، شکل مایع زیربانی (SLIT) AIT برای کودکان یا بیماران به ویژه حساس که نیاز به تطبیق دوز و برنامه دارند مناسب‌تر خواهد بود، در حالی که قرص‌ها برای هوشمندترین قابلیت استفاده، به عنوان مثال، بیماران غیرفعال و در حال سفر، مناسب‌تر خواهند بود.
- ترکیب محصول را با پروفایل‌های حساسیت بیمار و مکانیسم‌های بیولوژیکی اساسی شناسایی شده در مرحله تشخیصی تطبیق دهید.

با گام مهمی که در ارتقا کیفیت مفهوم AIT انجام شد، اکنون می‌توانیم نسبت به کیفیت محصول تجویز شده اطمینان بیشتری داشته باشیم. در سال‌های اخیر، در واقع توجه مراکز و شرکت‌های نظارتی افزایش یافته است، به طوری که تولید آلرژن‌ها و آلرژن‌ها با هدف بازاربایی تنها محصولات با کیفیت، به خوبی تنظیم می‌شود. اصل این است که محصولات معتبر (با شواهد علمی مستند از کارایی و ایمنی) را انتخاب کنید.

بسته به مشخصات حساسیت بیمار (تک عاملی برای بیماران تک آلرژیک یا بیماران چند آلرژیک)، داروهای مصرفی بیمار و یا میزان پایبندی به مصرف دارو، ممکن است ترکیب‌های آلرژیک متفاوتی تجویز شود.

- با انتخاب راه تجویز متناسب (با انتخاب مشترک بین پزشک و بیمار) بین SCIT، قطره SLIT و قرص SLIT، بیمار می‌تواند انگیزه بهتری برای مدیریت صحیح و پایبندی به درمان تجویز شده داشته باشد.
- با توجه به حداکثر دوز قابل تحمل، حساسیت بیمار،

قرار گرفتن در معرض آلرژن‌ها، وقایع بینابینی و یا بروز عوارض جانبی، اتیولوژی یا آلرژن همزمان، سطح اثربخشی درمان یا رفتار بیمار، دوز و برنامه تجویز درمان را در طول پروتکل‌های شروع و نگهداری تنظیم کنید.

• اهداف درمانی خاص بیمار را بر اساس تاریخچه بالینی بیمار و ترجیحات بیان شده تعریف کنید، به عنوان مثال:

• جلوگیری از شروع همزمان آسم و یا پیشرفت بیماری در کودکان با استعداد ژنتیکی خاص؛

• کنترل علائم آلرژن؛

• کاهش مصرف کورتیکواستروئیدهای استنشاقی (ICS) با تأثیر مستقیم بر اتیولوژی علائم آلرژن

علاوه بر مدیریت AIT، به لطف خدمات متعدد، می‌توان بیماران را در تصمیم‌گیری‌ها در طول مسیر مراقبت آنها مشارکت داد. پیگیری و پشتیبانی شخصی، بالاترین سطوح اثربخشی درمان را تضمین می‌کند. در میان طیف گسترده خدمات پشتیبانی موجود، به عنوان مثال ممکن است از برنامه‌های تلفن همراه استفاده کنید و اطلاعات مربوط به آلرژن و درمان‌های موجود را با بیمار به اشتراک بگذارید. برنامه‌های موجود به عنوان مثال اجازه می‌دهند:

• شفافیت مدار نسخه و محصول را تضمین می‌کند و امکان ردیابی تحویل محصول به خانه بیمار را فراهم می‌کند.

- ردیابی تعداد گرده‌ها با استفاده از مکان‌های بیمار.
- پیگیری پیشرفت بیماری؛
- نظارت بر پایبندی بیمار به درمان؛
- مصرف دارو، قرار ملاقات‌های پزشکی و تجدید نسخه را به یاد بیاورید.

شکل ۱ به طور خلاصه تنظیمات و زمینه امکانات شخصی‌سازی AIT را نشان می‌دهد که توسعه اهداف و پروتکل‌های درمانی متناسب با هر بیمار آلرژیک را امکان پذیر می‌کند و کارایی درمان را افزایش می‌دهد. این رویکرد متناسب، تخصص و نقش متخصص مراقبت‌های بهداشتی را در توسعه با همکاری بیمار، یک برنامه درمانی شخصی افزایش می‌دهد.

منبع:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34233706/>

چالش های موجود در ترکیب برنامه درمانی فرد محور به عنوان مراقبت معمول از بیماران مبتلا به دیابت

خلاصه

دیابت یک اختلال ناهمگن است و بیماران مبتلا به این اختلال به طور قابل توجهی از نظر تظاهرات بالینی، پاسخ به درمان و خطر عوارض متفاوت هستند. گسترش دانش در مورد پاتوفیزیولوژی اشکال مختلف دیابت این امکان را افزایش داده است که روش های تشخیصی و درمانی را می توان برای هر بیمار به شیوه ای شخصی سازی شده تنظیم کرد. انتشار اخیر بیانیه اجماع در مورد مراقبت دقیق دیابت بر گام های عمده ای که در این زمینه در گذشته نزدیک انجام شده است، تأکید می کند. با این حال، در حالی که مراقبت شخصی دیابت این پتانسیل را دارد که به طور قابل توجهی نتایج را در بیماران مبتلا به دیابت به روشی ایمن و مقرون به صرفه بهبود بخشد، کاربرد گسترده تر آن چالش های متعددی را به ویژه در محیط های محدود به منابع ارائه می کند. این چالش ها به همان اندازه به تشخیص دقیق، درمان دقیق و نظارت دقیق مربوط می شود. این مقاله برخی از چالش های مهمی را که ارائه دهندگان مراقبت در استفاده از رویکرد شخصی در مراقبت از بیماران دیابتی خود، در زمینه تشخیص و مدیریت دیابت نوع ۱، دیابت نوع ۲ و اشکال تک زنی دیابت با آن ها مواجه هستند، مورد بحث قرار می دهد. همچنین پیشنهادهای برای غلبه بر برخی از این چالش ها ارائه شده است.

مقدمه

همه گیری رو به رشد دیابت فشار قابل توجهی بر سیستم های مراقبت های بهداشتی کشورهای در سراسر



زهرا انشاری^۱

کارشناسی ارشد ژنتیک مولکولی، پژوهشگاه رویان، تهران، ایران
پژوهشگر مرکز تحقیقات پزشکی شخصی آمیتیس زن



گزارش اجماع این ابتکار اخیرا منتشر شده است.

روش‌شناسی

به منظور تهیه این مقاله، ما در PubMed مقالاتی به زبان انگلیسی را که بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ منتشر شده‌اند، با استفاده از کلیدواژه‌های «دیابت»، «دیابت دقیق» و «دیابت شخصی‌شده» جستجو کردیم.

پزشکی دقیق در مقابل پزشکی شخصی

اصطلاح "پزشکی دقیق" به استفاده از داده‌های بالینی، بیوشیمیایی، آنتروپومتري و ژنتیکی برای تعیین بهترین برنامه مدیریت ممکن برای بیمار اشاره دارد. هنگامی که کاربرد پزشکی دقیق توسط عوامل بیمار مانند باورها و ترجیحات، مقرون به صرفه بودن و دسترسی اصلاح می‌شود، از اصطلاح "پزشکی شخصی" استفاده می‌شود.

کاربرد مفهوم پزشکی شخصی پتانسیل این را دارد که به طور قابل توجهی نتایج مراقبت بستری در دیابت را با بهبود کنترل قند خون و جلوگیری از عوارض با کمترین خطر ممکن از عوارض جانبی درمان بهبود بخشد. رویکرد دقیق را می‌توان برای پیشگیری، تشخیص، نظارت و مدیریت انواع مختلف دیابت به کار برد.

جهان وارد کرده است و با عوارض و مرگ و میر قابل توجهی مربوط به اثرات آن بر اندام‌ها و سیستم‌های مختلف همراه است. همزمان با شیوع انفجاری دیابت، تحقیقات نیز به سرعت در مسیرهایی برای مدیریت آن پیشرفت کرده است، با چندین کلاس از عوامل درمانی که در پنج دهه گذشته در دسترس قرار گرفته‌اند. با این حال، کنترل دیابت در بسیاری از نقاط جهان کمتر از حد مطلوب است و افراد را در معرض خطر ابتلا به عوارض حاد و مزمن قرار می‌دهد.

مدتهاست که تشخیص داده شده است که دیابت یک بیماری هموزن نیست. متون هندی باستانی چاراکا و سوشروتا توصیفی از دو شکل متمایز دیابت که با نوع ۱ (T1D) و دیابت نوع دو (T2D) مطابقت دارند، ارائه می‌دهد و اشکال مختلف درمان را برای هر دو توصیه می‌کند (شاید اولین رکورد مراقبت دقیق از دیابت باشد). در دوران مدرن، مطالعات همیسورث نشان داد که افراد مبتلا به دیابت را می‌توان به انواع حساس به انسولین و مقاوم به انسولین تقسیم کرد که پیامدهای مهمی برای درمان دارد.

توسعه بیشتر مفهوم مراقبت فردمحور یا دقیق دیابت، انجمن دیابت آمریکا (ADA) را بر آن داشت تا یک طرح دارویی دقیق در دیابت (PMDI) را راه اندازی کند. اولین



چالش‌ها در کاربرد پزشکی شخصی در مراقبت از دیابت

در حالی که پزشکی شخصی پتانسیل این را دارد که در روش درمان دیابت ما تغییر ایجاد کند، کاربرد آن (نه تنها در کشورهای در حال توسعه که اکثر افراد مبتلا به دیابت در آن زندگی می‌کنند، بلکه در کشورهای پیشرفته) بدون چالش‌های اساسی نیست. گزارش نشست PMDI این چالش‌ها را به تفصیل بیان کرده است و در زیر فهرست شده است (جدول ۱).

۱. چالش‌ها در تشخیص و طبقه بندی دقیق
۲. چالش‌ها در پیشگیری دقیق
۳. چالش‌های مدیریت دقیق (نظارت و درمان)

جدول ۱: خلاصه چالش‌های دیابت دقیق	
بسیاری از تست‌های تشخیصی به راحتی در دسترس نیستند (مانند سنجش آنتی بادی GAD)	چالش در تشخیص و طبقه بندی
بسیاری از بیومارکرهای مورد استفاده در تمایز "خوشه‌ها" با گذشت زمان تغییر می‌کنند. بسیاری از رویکردهای مورد استفاده برای خوشه بندی نیازمند توزیع مداوم متغیرها هستند. این بر دقت تأثیر منفی می‌گذارد.	
فناوری‌های مناسب اغلب در دسترس نیستند (مانند آپها).	چالش‌های پیشگیری
انگیزه بیمار همچنان یک چالش است.	
داده‌های ناکافی در مورد پاسخ دارویی در جمعیت‌های غیرسفید پوست (که بیشتر افراد مبتلا به T2D را تشکیل می‌دهند).	چالش در نظارت و درمان
برآورده کردن نیاز برای ذخیره‌سازی داده‌ها و تحلیل محاسباتی آسان نیست.	
چند مطالعه بزرگ در دنیای واقعی در مورد اثربخشی رویکردهای دقیق.	
ارائه دهندگان مراقبت باید برای انتقال اطلاعات پیچیده در مورد مراقبت دقیق به بیماران حساس شوند.	
GAD: گلوتامیک اسید دکربوکسیلاز.	

این مقاله بر روی چالش‌های مرتبط با تشخیص (و طبقه‌بندی) و درمان دیابت شخصی تمرکز خواهد کرد.

چالش‌ها در تشخیص و طبقه بندی دیابت

دیابت نوع ۲ شایع‌ترین نوع دیابت در سراسر جهان است و بیش از ۹۰ درصد بار بیماری ناشی از دیابت را تشکیل می‌دهد. با این حال مدت‌هاست که مشخص شده است که T2D یک بیماری هتروژن است که از نظر پاتوفیزیولوژی، ویژگی‌های بالینی، گزینه‌های مدیریتی و حساسیت به عوارض متفاوت است. با در نظر گرفتن این موضوع، تلاش‌هایی برای شناسایی زیر گروه‌ها یا «خوشه‌های T2D» با ویژگی‌های پاتوفیزیولوژیکی و بالینی متمایز صورت گرفته است. شاید مهم‌ترین گام در این مسیر، کار Ahlquist و همکاران در جمعیت اسکاندیناوی (سوئدی و فنلاندی) باشد. آنها با استفاده

از چند متغیر بیوشیمیایی، آنتروپومتریک و بالینی، افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ را به پنج نفر تقسیم کردند. خوشه‌های متمایز و توصیف ویژگی‌های بالینی هر خوشه. این دسته‌ها به شرح زیر نام‌گذاری شده‌اند: دیابت خودایمنی شدید (SAID)، دیابت شدید وابسته به انسولین (SIDD)، دیابت مقاوم به انسولین شدید (SIRD)، دیابت خفیف مرتبط با چاقی (MOD) و دیابت خفیف وابسته به سن (MARD). آنها پیشنهاد می‌کنند که افراد در خوشه SAID نشان دهنده T1D هستند که تاکنون اشتباه به عنوان T2D تشخیص داده شده است، زیرا این افراد شواهدی از خودایمنی سلول‌های بتا دارند. افراد در گروه SIDD و SIRD هیپرگلیسمی



راحتی در این جمعیت تشخیص داد، آنهایی که به عنوان SIRD و MOD تشخیص داده شدند، رفتار متفاوتی با آنهایی که در جمعیت اسکاندیناوی توصیف شده بود داشتند (جدول ۲). همچنین، مطالعه هندی امکان وجود دو خوشه جدید به نام‌های مقاومت به انسولین ترکیبی و دیابت کمبود (CIRDD) و دیابت ناشی از چاقی مقاوم به انسولین (IROD) را با ویژگی‌های متمایز از هر خوشه‌ای که در جمعیت اسکاندیناوی شناسایی شده است، پیشنهاد کرد. این یافته‌ها این احتمال را افزایش می‌دهد که شناسایی زیرگروه‌های T2D باید به طور جداگانه برای گروه‌های قومی مختلف انجام شود تا مرتبط‌ترین خوشه‌ها برای هر جمعیت مشخص شود.

بدتری دارند و بیشتر مستعد عوارض دیابت هستند و در ایده آل‌ترین گزینه‌های درمانی (انسولین برای SIDD، حساس کننده‌های انسولین برای SIRD) متفاوت هستند. MOD و MARD اشکال نسبتاً خفیفی از T2D با خطر کم عوارض هستند. انتشار مقاله فوق امیدها را در سراسر جهان نسبت به امکان سنجی یک رویکرد دقیق برای مدیریت T2D افزایش داده است. با این حال، تلاش‌ها برای تکثیر این خوشه‌ها در سایر جمعیت‌ها نتایج متفاوتی را نشان داده‌اند، با تکرار عالی در برخی از جمعیت‌ها و تکرار ناقص در برخی دیگر. به عنوان مثال، تلاش از هند نشان داد که در حالی که خوشه‌های SIDD و MARD را می‌توان به

جدول ۲: خلاصه‌ای از “خوشه‌های” دیابت نوع ۲ در هندو آسیایی‌ها

نام خوشه	مشخصات	مفاهیم
SIDD (دیابت شدید با کمبود انسولین)	<ul style="list-style-type: none"> ● دیابت زودرس ● BMI و دور کمر نسبتاً کم ● سطح پایین HOMA-B و HOMA-IR ● سطوح پایین پپتید C ● سطح HbA1c بالا 	<ul style="list-style-type: none"> ● افزایش خطر ابتلا به رتینوپاتی ● ممکن است از انسولین اولیه بهره مند شود
IROD (دیابت ناشی از چاق مقاوم به انسولین)	<ul style="list-style-type: none"> ● BMI بالا و دور کمر زیاد ● سطوح بالای پپتید C 	<ul style="list-style-type: none"> ● افزایش خطر ابتلا به بیماری کلیوی دیابتی ● احتمالاً به داروهای حساس به انسولین پاسخ بهتری می‌دهد
CIRDD (دیابت ترکیبی مقاوم به انسولین و کمبود)	<ul style="list-style-type: none"> ● BMI، دور کمر، HOMA-B و HOMA-IR ● متوسط بین SIDD و IROD ● تری‌گلیسرید بالا و کلسترول HDL پایین 	<ul style="list-style-type: none"> ● افزایش خطر ابتلا به رتینوپاتی و بیماری کلیوی دیابتی ● احتمالاً به ترکیبی از درمان‌های تأمین‌کننده انسولین و درمان‌های نگهدارنده انسولین نیاز دارد
MARD (دیابت خفیف مرتبط با سن)	<ul style="list-style-type: none"> ● مسن‌تر از بیماران در خوشه‌های دیگر ● بالاترین HDL - کلسترول ● سطوح پپتید C نسبتاً حفظ شده است ● دیابت خفیف‌تر 	<ul style="list-style-type: none"> ● خطر کم برای عوارض ● ممکن است از درمان با تهاجم کمتر بهره مند شود

BMI: شاخص توده بدنی؛ HOMA: ارزیابی مدل هموستاز؛ HDL: لیپوپروتئین با چگالی بالا.

مشخص نیست که آیا این فنوتیپ شکل مشخصی از بیماری را نشان می‌دهد یا اینکه آزمایش این بیماران برای سایر اتوانتی‌بادی‌هایی که تاکنون ناشناخته بودند، مثبت خواهند بود. بنابراین، نقش رویکرد دقیق در تشخیص T1D در حال حاضر محدود است.

دیابت مونوژنیک به عنوان شاخص مراقبت دقیق دیابت در نظر گرفته می‌شود، زیرا ایجاد یک تشخیص مولکولی دقیق امکان مدیریت شخصی دیابت را در بسیاری از این موارد فراهم می‌کند. تا همین اواخر، تشخیص دیابت تک ژنی (برخی از اشکال آن همچنان تحت عنوان "MODY" توصیف می‌شود - دیابت همراه با بلوغ در جوانان) کاملاً بر اساس معیارهای بالینی بود. با این حال، اکنون مشخص شده است که معیارهای بالینی هیچ کدام نیستند. به اندازه کافی حساس یا اختصاصی است و برای تشخیص دقیق، آزمایش ژنتیک ضروری است. این موضوع را مطرح می‌کند که چه کسی باید برای آزمایش ژنتیکی ارجاع داده شود، سوالی که در کشورهای در حال توسعه که این آزمایش‌ها به راحتی در دسترس یا مقرون به صرفه نیستند، اهمیت خاصی پیدا می‌کند. در حالی که همه بیماران مبتلا به دیابت جوانی که در تشخیص صریح T1D قرار نمی‌گیرند باید در حالت ایده آل برای نقایص تک ژنی آزمایش شوند، چنین رویکردی نه امکان پذیر است و نه مقرون به صرفه است. بنابراین، استفاده از رویکرد دقیق برای تشخیص دیابت تک ژنی مستلزم شناسایی فنوتیپ‌های متمایز دیابت با شروع جوانی است که به احتمال زیاد (۱) دارای جهش بیماری‌زا هستند و (۲) بیشترین بهره را از تشخیص چنین بیماری می‌برند. فنوتیپ‌هایی که در آنها تشخیص ژنتیکی احتمالاً بیشترین مزیت بالینی را به همراه دارد عبارتند از:

- دیابت نوزادی
- دیابت خانوادگی با والدین مبتلا [که به طور معمول MODY1 و MODY3 نامیده می‌شود، به دلیل جهش در فاکتور هسته‌ای سلول کبدی 4A (HNF) و 1A، به ترتیب]
- هیپرگلیسمی ناشتا غیر پیشرونده خفیف خانوادگی [که به طور معمول MODY2 نامیده می‌شود، به دلیل جهش در ژن گلوکوکیناز (GCK)]
- دیابت با تظاهرات خارج پانکراس (اشکال سندرومی دیابت)

چالش دیگر در خوشه بندی ناشی از استفاده از متغیرهای بیوشیمیایی مختلف در مدل است که بسیاری از آنها به طور معمول در بیماران به عنوان بخشی از مراقبت بالینی انجام نمی‌شود. به عنوان مثال، خوشه بندی اسکاندیناوی از متغیرهایی مانند آنتی‌بادی‌های گلوتامیک اسید دکربوکسیلاز (GAD)، سنجش پپتید C و ارزیابی هموستاز عملکرد سلول‌های بتا و مقاومت به انسولین استفاده می‌کند، که هیچ یک به طور معمول در بیماران مبتلا به T2D خارج از یک مطالعه تحقیقاتی ارزیابی نمی‌شوند. این مشکل به ویژه برای کشورهای در حال توسعه، جایی که این تحقیقات برای اکثریت قریب به اتفاق بیماران نه به راحتی در دسترس است و نه مقرون به صرفه، دیده می‌شود. با در نظر گرفتن این موضوع، تلاش‌های برای شناسایی خوشه‌های T2D خود را به استفاده از متغیرهای در دسترس مانند سن، وزن بدن، دور کمر، لیپیدهای سرم و هموگلوبین گلیکوزه شده (HbA1c) محدود کرده است. مطالعات بیشتری برای ارزیابی مقرون به صرفه بودن این رویکرد در مقابل اتخاذ درمان مناسب و پیشگیری از عوارض مورد نیاز است. در حال حاضر برخی شواهد، به ویژه در جمعیت‌های اروپایی، وجود دارد که نشان می‌دهد طبقه بندی بیماران با استفاده از متغیرهای بالینی ساده و مداوم مانند سن در هنگام تشخیص، نتایج و پیشرفت بیماری را بهتر از یک رویکرد داده محور پیش بینی می‌کند.

چالش دیگر در رویکرد خوشه بندی این واقعیت است که بسیاری از متغیرهای مورد استفاده با گذشت زمان تغییر می‌کنند. مقالات منتشر شده در حال حاضر در مورد خوشه بندی فقط به افراد مبتلا به دیابت تازه تشخیص داده شده یا دیابت کوتاه مدت مربوط می‌شود. مشخص نیست که آیا این یافته‌ها به همان اندازه برای افرادی که مدت طولانی تری از دیابت دارند صدق می‌کند یا خیر. چالش‌های مشابه زیربنای رویکرد شخصی برای تشخیص T1D است. در حالی که T1D را می‌توان به آسانی به اشکال آنتی بادی مثبت (T1a) و آنتی بادی منفی (T1b) متمایز کرد، هنوز مشخص نیست که آیا این تمایز در مدیریت یا خطر عوارض مربوط به T1D تأثیری دارد یا خیر. همچنین، نشان داده شده است که نسبت قابل توجهی از افراد هندو-آسیایی مبتلا به T1D برای تمام اتوانتی بادی‌های شناخته شده پانکراس منفی هستند.



مورد اینکه آیا VUS مسئول تظاهرات بالینی بیمار است یکی از چالش برانگیزترین جنبه‌های تشخیص ژنتیکی دیابت است. استفاده از پایگاه‌های داده بزرگ جهانی مانند gnomAD می‌تواند به روشن شدن وضعیت کمک کند، اما اغلب به سطحی از تخصص نیاز دارد که به راحتی در بسیاری از نقاط جهان در دسترس نیست. در واقع، بسیاری از اشکال «MODY» که قبلاً در ادبیات توصیف و نام‌گذاری شده‌اند، در تجزیه و تحلیل دقیق بیشتر، انواع غیر بیماری‌زا هستند. انواع نادرتر MODY اخیراً بررسی شده است و پیامدهای تشخیص در جدول ۳ فهرست شده است.

محدود کردن آزمایش‌های ژنتیکی به افراد دارای این فنوتیپ‌ها احتمالاً بیشترین بازده تشخیصی را ارائه می‌کند و همچنین مقرون به صرفه بودن را بهبود می‌بخشد.

حتی پس از شناسایی یک جهش، تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا جهش واقعاً مسئول فنوتیپ بالینی بیمار است (یعنی بیماری‌زا) و اینکه آیا این اطلاعات می‌تواند برای تغییر درمان مورد استفاده قرار گیرد (یعنی قابل عمل) مهم است. این وضعیت با وجود انواع با اهمیت ناشناخته (VUS) پیچیده‌تر می‌شود، که در واقع، بیشتر از انواع خوش خیم و بیماری‌زا دیده می‌شوند. تصمیم‌گیری در

جدول ۳: پیامدهای تشخیص مولکولی دقیق بر انواع رایج و نادر MODY

زیرگروه	ژن درگیر	مدیریت
زیرگروه‌های رایج		
MODY3	HNF1A	سولفونیل اوره با دوز کم؛ ممکن است به ندرت در مراحل بعدی به انسولین نیاز داشته باشد
MODY1	HNF4A	بدون نیاز به درمان
MODY2	GCK	معمولاً به انسولین نیاز دارند
MODY5	HNF1B	
زیرگروه‌های نادر*		
MDY12	ABCC8	سولفونیل اوره ها
MODY13	KCNJ11	انسولین
MODY10	INS	
MODY6	NEUROD1	بدون درمان خاص؛ عوامل ضد دیابت خوراکی یا انسولین را می‌توان بر اساس سطح گلوکز خون استفاده کرد
MODY4	IPF1	
MODY8	CEL	
MODY11	BLK	
MODY9	PAX4	
MODY7	KLF11	
MODY14	APPL1	
<p>MODY: دیابت با شروع بلوغ در جوانان؛ HNF: فاکتور هسته‌ای هپاتوسیت؛ GCK: گلوکوکیناز؛ ATP: ABCC8 کاست اتصال زیرخانواده C عضو ۸؛ KCNJ11: پتاسیم به سمت داخل یکسو کننده کانال زیرخانواده J عضو ۱۱؛ INS: ژن انسولین؛ NEUROD1: فاکتور تمایز عصبی؛ IPF، فاکتور پروموتور انسولین؛ CEL: کربوکسیل استر لیپاز؛ BLK: لنفوسیت کیناز B؛ PAX4: جعبه جفت ۴؛ KLF11: فاکتور کروپل مانند ۱۱؛ APPL1: پروتئین آداپتور؛ فسفوتیروزین در تعامل با دامنه PH و زیپ لوسین ۱.</p>		

چالش‌ها در مدیریت دیابت

هدف نهایی پزشکی دقیق، توسعه یک برنامه درمانی شخصی برای هر بیمار است، که مزایای درمان را به حداکثر می‌رساند و در عین حال اثرات نامطلوب را به حداقل می‌رساند تا از نتایج بهینه درمان اطمینان حاصل شود. استفاده از یک رویکرد شخصی برای مدیریت حتی قبل از اینکه شروع داروها در نظر گرفته شود شروع می‌شود، زیرا اغلب تفاوت‌های گسترده‌ای در پاسخ در میان بیماران به اصلاح سبک زندگی وجود دارد که سنگ بنای مدیریت دیابت را تشکیل می‌دهد. به عنوان مثال، نشان داده شده است که سرخپوستان آسیایی باید فعالیت بدنی بسیار شدیدتری نسبت به سفیدپوستان سفیدپوست انجام دهند تا از مزایای کاردیومتابولیک معادل برخوردار شوند. یک رویکرد شخصی نیز هنگام تجویز رژیم غذایی برای بیمار دیابتی ایده آل است. متأسفانه، کمبود متخصصان آموزش دیده‌ای وجود دارد که بتوانند تغییرات شخصی‌سازی شده در سبک زندگی را برای افراد مبتلا به دیابت، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، تجویز کنند.

در حالی که شکست سلول‌های بتا آخرین مسیر مشترک برای ایجاد همه اشکال دیابت است، مکانیسم‌های دقیقی که توسط آن آسیب سلول‌های بتا اتفاق می‌افتد، حتی در بین افرادی که به عنوان T2D طبقه‌بندی شده‌اند، متفاوت است. این مکانیسم‌ها به طور جامع تحت عنوان چتر، "هشت شوم" توصیف شده‌اند. آگاهی از مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیک غالب در یک بیمار معین مبتلا به T2D به تصمیم‌گیری مناسب‌ترین درمان برای آن بیمار خاص کمک می‌کند. در حال حاضر بیش از ۸ کلاس از داروهای ضد دیابت برای درمان دیابت نوع ۱ وجود دارد که هر کدام از آنها بر جنبه‌های متفاوتی از پاتوفیزیولوژی بیماری کار می‌کنند. در حالی که نشان داده شده است که همه این داروها در کنترل هیپرگلیسمی به ویژه در زمینه آزمایشات بالینی بسیار

مؤثر هستند، اغلب اشاره می‌شود که اثربخشی آنها در دنیای واقعی بسیار کمتر است. در حالی که بیشتر این اختلاف را می‌توان با عواملی مانند عدم پایبندی به رژیم درمانی توضیح داد، همچنین این احتمال وجود دارد که منعکس کننده تفاوت در اساس پاتوفیزیولوژیک دیابت در بین بیماران فردی باشد، به طوری که یک بیمار جداگانه به یک عامل بهتر پاسخ می‌دهد. اما نه به دیگری حساسیت به عوارض جانبی داروهای ضد دیابت نیز در بین بیماران به طور قابل توجهی متفاوت است.

در حالی که گزینه‌های درمانی معمولاً در مورد دیابت تک ژنی ساده هستند (سولفونیل اوره‌های خوراکی برای دیابت نوزادان و MODY1 و ۳، بدون نیاز به درمان برای MODY2)، وضعیت در مورد T2D که تعداد بی‌شماری از پاتوفیزیولوژی‌ها در حال بازی هستند، پیچیده‌تر است. با در نظر گرفتن این موضوع، تلاش‌هایی برای بررسی اینکه آیا زیرگروه‌های خاصی از بیماران مبتلا به T2D به کلاس‌های خاصی از داروهای ضد دیابت بهتر از سایرین پاسخ می‌دهند، انجام شده است. دانش کنونی پاتوفیزیولوژی T2D به ما می‌گوید که هندو-آسیایی در مقایسه با سفیدپوستان سفید پوست که به نظر می‌رسد مقاومت به انسولین در آنها نقص غالب است، کمبود انسولین شدیدتری (نقص سلول بتا) دارند. بنابراین می‌توان انتظار داشت که هندو-آسیایی به درمان‌های ارائه‌دهنده انسولین در اوایل دوره بیماری، به جای متفورمین، که به عنوان خط اول دارودرمانی برای T2D در سراسر جهان پذیرفته شده است، بهتر پاسخ دهند. متأسفانه، در حالی که این فرضیه جذاب است، داده‌های کمی در دنیای واقعی یا کارآزمایی بالینی برای حمایت از آن وجود دارد و این یکی از خلأهای اصلی در اتخاذ رویکرد شخصی برای مراقبت از دیابت است.

با این وجود، اخیراً تلاش‌هایی برای ارزیابی پاسخ افتراقی افراد متعلق به گروه‌های قومی مختلف به طبقات مختلف عوامل ضد دیابت انجام شده است. گان و همکاران اخیراً





دیابت، هزینه درمان است. اغلب، مشخص می‌شود که مناسب‌ترین درمان از نظر فیزیولوژیکی، درمان ایده آل به معنای عملی نیست، صرفاً به این دلیل که بیمار توانایی پرداخت آن را ندارد. برای اطمینان از دسترسی آسان و مقرون به صرفه بودن این داروهای مدرن برای بیمارانی که بیشترین سود را از آن می‌برند، باید تلاش‌هایی صورت گیرد.

نتیجه‌گیری

مدیریت شخصی دیابت ابزاری قدرتمند در مبارزه با دیابت است، زیرا مؤثرترین و مناسب‌ترین روش‌های تشخیصی، درمانی و پیشگیرانه را در اختیار بیماران قرار می‌دهد و از این طریق آنها را قادر می‌سازد تا به بهترین نتایج ممکن با کمترین میزان عوارض جانبی دست یابند. با این حال، حوزه پزشکی شخصی به طور کلی، و دیابت شخصی شده به طور خاص، هنوز در مراحل ابتدایی خود است، با چالش‌های مختلفی که باید قبل از اینکه این رویکرد به طور جهانی اعمال شود، مورد توجه قرار گیرد. در حالی که برخی از این چالش‌ها به کمبود داده‌ها در مورد ماهیت دیابت در جمعیت‌های مختلف مربوط می‌شود، برخی دیگر به نابرابری در دسترسی بودن و مقرون به صرفه بودن روش‌های مختلف تشخیصی و درمانی مرتبط هستند. می‌توان امیدوار بود که پیشرفت‌های بیشتر در این زمینه مراقبت‌های شخصی را در دسترس هر فرد مبتلا به دیابت قرار دهد.

منبع:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7981142/>

تلاش کردند تأثیر قومیت اثر سه دسته از عوامل ضد دیابت را ارزیابی کنند. مهارکننده‌های DPP-4، مهارکننده‌های SGLT2 و آگونیست‌های گیرنده GLP-1. متآنالیز آنها شامل ۶۴ مطالعه بود و نشان داد که در مقایسه با افراد نژاد سفیدپوست، افرادی که از قومیت آسیایی بودند به مهارکننده‌های SGLT2 و تا حدی بازدارنده‌های DPP-4 پاسخ بهتری دادند. با این حال، از این مطالعه نمی‌توان مشخص کرد که آیا پاسخ‌ها بین آسیای شرقی و جنوب آسیا متفاوت است یا خیر. قبل از اینکه یافته‌های این متآنالیز در مراقبت دقیق دیابت مورد استفاده قرار گیرد، مطالعات بزرگ‌تری به بررسی تنوع در سطح فردی در پاسخ به دارو نیاز است. همچنین، داده‌های بیشتری در مورد پاسخ افتراقی داروهای قدیمی دیابت مانند متفورمین، سولفونیل اوره‌ها و تiazolidinediones مورد نیاز است که به دلیل هزینه کمتر در سراسر جهان به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

همچنین تلاش‌هایی برای درک مبنای تغییرات فردی در خطر عوارض جانبی مختلف ناشی از عوامل ضد دیابت انجام شده است. به طور خاص، مطالعات انوعی از انتقال دهنده کاتیون آلی-1 (OCT1) را به عنوان مسئول بسیاری از عوارض جانبی گوارشی متفورمین و همچنین اثربخشی آن شناسایی کرده‌اند. به عنوان افزایش وزن) تحت تأثیر تنوع ژنتیکی قرار دارند. با این حال، قبل از اینکه این نتایج اولیه به عمل بالینی ترجمه شوند، کارهای بسیار بیشتری باید انجام شود.

نشان داده شده است که بسیاری از دسته‌های داروهای ضد دیابت به طور نامتناسبی برای زیرگروه‌های خاص بیماران مفید هستند. برای مثال، انجمن دیابت آمریکا اکنون استفاده از آگونیست‌های گیرنده GLP-1 و مهارکننده‌های SGLT2 را به‌عنوان عوامل خط دوم بعد از متفورمین در افراد مبتلا به T2D که بیماری‌های قلبی عروقی یا کلیوی نیز دارند، توصیه می‌کند. عمل، یعنی تبدیل مراقبت دقیق دیابت به مراقبت شخصی



تعاریف، ابزارها، دیدگاه‌ها و سؤالات باز پزشکی دقیق در هماتولوژی ۲۰۲۱

خلاصه

طی چند سال گذشته، درک ما از مکانیسم‌های مولکولی و فعل و انفعالات سلولی مربوط به اختلالات بدخیم سلول‌های خونی به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود یافته است. بینش‌های جدید شامل دانش دقیق در مورد عوامل برون‌زای شروع‌کننده بیماری، محرک‌های درون‌زا (ژنتیکی، جسمی، اپی ژنتیکی) یا تسهیل‌کننده‌های تکامل بیماری، و اقدامات و تعاملات دارویی است که زیربنای پروفایل‌های اثربخشی و عوارض جانبی در گروه‌های تعریف‌شده از بیماران است. در نتیجه، پزشکی دقیق و پزشکی شخصی به سرعت در حال رشد رشته‌های جدیدی هستند که از پزشک در تشخیص صحیح، پیش‌بینی نتایج و انتخاب بهینه بیماران برای درمان‌های مداخله‌ای حمایت می‌کنند. علاوه بر این، ابزارهای پزشکی دقیق، توسعه داروهای جدید، رویکردهای درمانی و مدل‌های امتیازدهی چندپارامتری جدید را تسهیل می‌کنند. با این حال، اگرچه نقش‌های نوظهور پزشکی دقیق و پزشکی شخصی در هماتولوژی و انکولوژی به وضوح قابل مشاهده است، چندین سوال باقی می‌ماند. به عنوان مثال، ناشناخته باقی مانده است که چگونه ابزارهای پزشکی دقیق را می‌توان در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی پیاده‌سازی کرد و آیا همه رویکردهای ممکن نیز مقرون به صرفه هستند. علاوه بر این، نیاز به تعریف اصطلاحات و ارتباط آنها با ابزارها و استراتژی‌های خاص و مرتبط با زمینه در علوم پایه و کاربردی وجود دارد. برای بحث در مورد این موضوعات، یک کنفرانس کاری در سپتامبر ۲۰۱۹ برگزار شد. نتایج این کنفرانس در اینجا خلاصه شده است و شامل پیشنهادی برای تعاریف، اصطلاحات، و کاربرد مفاهیم



نجمه شجاعی^۱

۱- کارشناسی علوم آزمایشگاهی، دانشگاه کرمان، ایران
پژوهشگر مرکز تحقیقات پزشکی شخصی آمیتیس زن

هماتولوژی یک رشته به خوبی توسعه یافته است که در آن مفاهیم پزشکی دقیق و پزشکی شخصی تا حدی قبلاً با موفقیت اجرا شده است. یک مثال برجسته، ترجمه مفاهیم هدف‌گیری BCR-ABL1 از مراحل توسعه بالینی به هماتولوژی کاربردی در لوسمی میلوئید مزمن (CML) با استفاده از داروهای خاص مانند ایماتینیب است. تلاش‌های عمده تحقیقاتی و بینش‌های حاصل از تکامل بیماری منجر به توسعه نسل دوم و سوم مهارکننده‌های تیروزین کیناز (TKI) BCR-ABL1 در این بیماری و دانش دقیق در مورد پروفایل‌های تداخل دارویی و عوارض جانبی مرتبط با آن شده است که TKI فردی ممکن است ایجاد کند، زمینه را بیشتر پیش بردند. در نتیجه، مهارکننده‌های BCR-ABL1 اکنون با دقت زیادی در گروه‌های مختلف بیماران، بر اساس متغیرهای مولکولی خاص و مرتبط با بیمار (سن، بیماری‌های همراه، خطر ابتلا به عوارض جانبی) با پیروی از اصول پزشکی شخصی استفاده می‌شوند.

با این حال، حتی در هماتولوژی کاربردی، سوالات باقی می‌ماند. به عنوان مثال، این که چگونه ابزارهای پزشکی دقیق را می‌توان با موفقیت در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی در کشورهای مختلف پیاده‌سازی کرد و اینکه آیا همه رویکردهای تشخیصی، ابزارهای پیش‌آگهی و درمان‌ها مقرون به صرفه هستند، باز باقی می‌ماند. علاوه بر این، ابزارهای تشخیصی و داروهای نوظهور همیشه به شدت در همه زمینه‌ها و گروه‌های بیماران مرتبط تأیید نمی‌شوند. علاوه بر این، کارآزمایی‌های بالینی همیشه برای ارزیابی تمام جنبه‌های پزشکی دقیق طراحی و تأمین نمی‌شوند. علاوه بر این، نیاز به ایجاد اصطلاحات و ارائه تعاریف دقیق در زمینه نوپلاسماهای خونی وجود دارد.

و ابزار پزشکی دقیق و شخصی شده در نوپلاسماهای هماتولوژیک است. ما همچنین پیشنهادهایی را با هدف کاهش هزینه‌ها ارائه می‌دهیم و در نتیجه این برنامه‌ها را در عمل روزانه مقرون به صرفه می‌کنیم.

مقدمه:

اصطلاحات "پزشکی دقیق" و "پزشکی شخصی" به طور گسترده در رسانه‌های عمومی، سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی و جامعه علمی استفاده می‌شود. این اصطلاحات و سایر اصطلاحات مرتبط مانند "پزشکی P4"، "پزشکی طبقه بندی شده"، "پزشکی ژنومیک" یا "پزشکی مبتنی بر شواهد" اغلب به جای یکدیگر برای توصیف رویکردهای بیماری خاص و مرتبط با بیمار در مورد دانش بهبود یافته ما از تأثیر بالینی پروفایل‌های ژنتیکی، مولکولی، اپی ژنتیکی، متابولیک و عملکردی در مقیاس بزرگ بر روی تشخیص، پیش‌آگهی و نتیجه هر بیمار استفاده می‌شوند.

در مجموع، هیچ یک از این اصطلاحات به طور دقیق تعریف نشده‌اند و مردم معمولاً هنگام استفاده از این اصطلاحات، معنای متفاوتی دارند و از تعاریف و تفاسیری که توسط پزشکان و دانشمندان در زمینه‌های مختلف استفاده می‌شود، آگاه نیستند. این احتمالاً به دلیل وجود رشته‌ها (تحقیق، آزمایشگاهی، بالینی) و ذینفعان بسیار درگیر و فقدان تعاریف و اصطلاحات پذیرفته شده عمومی در این رشته جوان پزشکی است. خصوصاً اصطلاحات «پزشکی دقیق» و «پزشکی شخصی» به جای هم به کار رفته‌اند، اگرچه اکثر کارشناسان معتقدند که این اصطلاحات ممکن است معانی متفاوتی داشته باشند یا حداقل نشان دهنده تفاوت‌های ظریف در زمینه کاربرد و تفسیر باشند. همچنین نگرانی‌های کلی در مورد کاربرد و استفاده مناسب از این اصطلاحات در سال‌های اخیر وجود داشته است.

برای بحث در مورد این نکات، یک کنفرانس کاری شامل متخصصان هماتولوژی بالینی، ترجمه‌ای و پایه از کشورهای مختلف در سپتامبر ۲۰۱۹ در وین برگزار شد. نتایج این کنفرانس در اینجا خلاصه شده و شامل پیشنهادی برای تعاریف و اصطلاحات، توصیه‌هایی برای استفاده از ابزارهای پزشکی دقیق در نئوپلاسم‌های هماتولوژیک و پیشنهادهایی با هدف کاهش هزینه‌ها با این امید که پزشکی دقیق و رویکردهای پزشکی شخصی مقرون به صرفه و بنابراین به طور گسترده در آینده قابل پیش بینی قابل استفاده باشد.

جنبه‌ها و اصول تاریخی

اصول اولیه پزشکی شخصی سازی شده، یعنی "استفاده از مناسب‌ترین داروها برای بیمار مناسب در زمان مناسب" بسیار قدیمی است. توصیف سیستماتیک آنچه که امروزه می‌توانیم آن را نظریه پزشکی شخصی بنامیم، قبلاً توسط یونانیان باستان در اطراف بقراط (۳۷۰-۴۶۰ قبل از میلاد) ایجاد شده بود. در واقع، خود بقراط بر اهمیت فردی کردن مدیریت بیمار تأکید کرد و ادعا کرد که «اغلب مهم‌تر است که بدانیم چه فردی به بیماری مبتلا است تا اینکه بدانیم چه نوع بیماری خاصی است». این مثال قبلاً به تفاوت ظریف بین پزشکی دقیق و پزشکی شخصی اشاره می‌کند. با این حال، در زمان بقراط، دانش دقیق در مورد علت و مکانیسم بیماری وجود نداشت.

ابزارهای پزشکی دقیق بسیار دیرتر زمانی که اصول شیمی، میکروبیولوژی و زیست‌شناسی سلولی در نیمه دوم قرن نوزدهم توسعه یافتند، توسعه یافتند. در آن زمان، پل ارلیش (۱۹۱۵-۱۸۵۴) و دیگرانی که در زمینه‌های «جدید» شیمی، میکروبیولوژی و فارماکولوژی کار می‌کردند، اولین کسانی بودند که اصول پزشکی دقیق را تعریف کردند. با این حال، حتی آنها مجبور بودند با این واقعیت روبرو شوند که ابزارهای پزشکی دقیق به تنهایی قادر به غلبه بر همه موانع و موانع در پزشکی نیستند، زیرا عوامل مرتبط با بیمار و پروفایل‌های عوارض جانبی نشان دهنده محدودیت‌های واضح در مورد قصد ارائه بهترین (موثرترین) درمان هستند. به همه افراد آسیب دیده به عبارت دیگر، به زودی مشخص شد که مفاهیم پزشکی دقیق باید با رویکردی شخصی‌سازی شده گسترش و تکمیل شود تا بتوان همه زیر گروه‌های بیماران را به

شیوه‌ای بهینه (شخصی‌شده) مدیریت کرد. در طول ۳ دهه گذشته، زمینه‌های به سرعت در حال گسترش پزشکی ژنوم و پزشکی دیجیتال، و همچنین بسیاری از ابزارها و فن‌آوری‌های جدید ایجاد شده برای کار "سریع و در مقیاس بزرگ" در این زمینه‌ها، به طور قابل توجهی پزشکی دقیق و مفاهیم پزشکی شخصی را به جلو سوق داده است. در رشته‌های مختلف همراه با توسعه درمان‌های جدید ضد سرطان و مفاهیم جدید در مورد تکامل و پیشرفت اختلالات بدخیم، این ابزارها و فناوری‌های نوظهور انقلابی در هماتولوژی و انکولوژی بالینی در سال‌های اخیر ایجاد کرده‌اند و تشخیص، پیش‌بینی و درمان را به‌طور قابل توجهی بهبود بخشیده‌اند. با این حال، همانطور که گفته شد، هنوز بحث در مورد کاربرد صحیح و استفاده از اصطلاحات "پزشکی دقیق" و "پزشکی شخصی" وجود دارد. در پاراگراف‌های بعدی، ابتدا نظرات و دیدگاه‌های مربوط به استفاده مناسب از اصطلاحات «پزشکی دقیق» و «پزشکی شخصی» (۱) به طور کلی و (۲) به طور خاص در نئوپلاسم‌های هماتولوژیک را مورد بحث قرار می‌دهیم. سپس، پیشنهادی برای این تعاریف و اصطلاحات در زمینه هماتولوژی ارائه خواهیم کرد.

پیشنهادات قبلی و اختلاف در مورد کاربرد و قابلیت اجرا

در چند دهه گذشته، شاهد تعداد فزاینده‌ای از مناقشات دانشگاهی و گفتمان‌های سیاستی پیرامون اصطلاحات «پزشکی دقیق»، «پزشکی طبقه‌بندی‌شده» و «پزشکی شخصی» بوده‌ایم. متأسفانه، این اصطلاحات به طور فزاینده‌ای در زمینه‌های نامرتب توسط رسانه‌های عمومی، ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی، منابع مالی، سیاستمداران و سایر ذینفعان استفاده می‌شود. در نتیجه، کاربرد و سودمندی این اصطلاحات زیر سوال رفته است. به عنوان مثال، Pokorska-Bocci و همکاران ۳ در سال ۲۰۱۴ گزارش دادند که پزشکی شخصی یک اصطلاح چتری است که بسیاری از مفاهیم را پوشش می‌دهد که معانی آنها در طول زمان ضعیف‌تر و قابل تعویض شده

هیئت علمی ما بر این عقیده است که این ۲ اصطلاح بسیار مرتبط هستند و مفاهیم مرتبط در حال حاضر در زمینه بدخیمی‌های هماتولوژیک کاربرد دارند. اگرچه هر دو اصطلاح به طور کلی به جنبه‌های مربوط به بیماری و بیمار اشاره می‌کنند، به نظر می‌رسد پزشکی دقیق اصطلاح اساسی‌تری باشد. از آنجایی که پزشکی دقیق بیشتر به ویژگی‌های خاص بیماری و تعاملات مولکولی یا سلولی مرتبط است و چگونگی تأثیرگذاری این ویژگی‌ها بر تشخیص، پیش‌آگهی و پیامد بیمار را به طور کلی بررسی می‌کند، پزشکی شخصی‌شده نیز به جنبه‌های متعددی از بیمار مانند سن، جنسیت، ویژگی‌های ژنتیکی، متغیرهای اپی‌ژنتیک و بیماری‌های همراه، مرتبط است. گاهی اوقات، پزشکی شخصی حتی شامل جنبه‌های ذهنی، اجتماعی و/یا روانی می‌شود. با توجه به توسعه دارو و کاربرد دارو، پزشکی دقیق بیشتر بر روی تداخلات دارو-هدف و اثربخشی دارو در سلول‌ها و بیماران تمرکز می‌کند، در حالی که پزشکی شخصی باید چندین یا حتی تمام جنبه‌های مرتبط با بیمار، از جمله سن، جنسیت، فارماکولوژیک را در نظر بگیرد. متغیرها، متغیرهای متابولیک مرتبط با دارو، نمایه‌های عوارض جانبی و بیماری‌های همراه. با افزایش فراوانی، پزشکی شخصی باید تداخلات دارو و دارو را نیز در نظر بگیرد. در نهایت، پزشکی شخصی‌شده جنبه‌های متعدد مرتبط با بیمار را در نظر می‌گیرد تا نمرات خطر، استراتژی‌های پیشگیری از بیماری یا مفاهیمی برای مداخله زود هنگام ایجاد کند. هنگامی که یک دارو برای استفاده در یک جمعیت بیمار بر اساس مجموعه داده‌های بزرگ (مشتق شده از بیماران یا منابع دیگر) و بر اساس فعل و انفعالات خاص بین دارو و اهداف مولکولی شناخته شده و یا سلول‌های هدف (مشتق شده از بیماران یا منابع دیگر) ساخته می‌شود، رویکرد را می‌توان به عنوان "مبتنی بر داروی دقیق" نامگذاری کرد، اما نباید به عنوان یک رویکرد پزشکی شخصی در نظر گرفته شود، زیرا ناشناخته باقی مانده است که چه زیرمجموعه (هایی) از بیماران تحت چه شرایطی از دارو سود می‌برند، و چه زیرمجموعه‌ای (و چه تعداد) (های) بیماران حتی ممکن است از عواقب این رویکرد رنج ببرند. تعاریفی که ما برای "پزشکی دقیق" و "پزشکی شخصی" در نئوپلاسم‌های هماتولوژیک پیشنهاد می‌کنیم (محیط هماتولوژی پایه و کاربردی) در جدول ۱ نشان داده شده است.

است. برخی دیگر به این واقعیت اشاره کرده‌اند که معیارها و تعاریف اصطلاحات "پزشکی دقیق" و "پزشکی شخصی" بسته به انتظارات و اهداف آنها به طور متغیر توسط ذینفعان تنظیم شده است. در سال ۲۰۱۵، کمیسیون اروپا (شورای اتحادیه اروپا) پیشنهاد کرد که اصطلاح "پزشکی شخصی" باید به یک مفهوم یا مدل پزشکی اشاره کند که شامل فنوتیپ‌ها و ژنوتیپ‌های فرد برای ایجاد استراتژی درمانی مناسب برای فرد مناسب در زمان مناسب است. (شکل بقراط) و/یا تعیین عوامل مستعد کننده با هدف ارائه پیشگیری خاص و به موقع. این تعریف توسط برنامه افق ۲۰۲۰ کمیسیون اروپا در سال ۲۰۱۷ نیز به کار گرفته شد. گروه مشاوره آنها اصطلاح "پزشکی شخصی" را با توجه به این که این اصطلاح به بهترین وجه منعکس کننده هدف اولیه برنامه افق ۲۰۲۰ است که عبارت بود از به طور موثر رویکردها و درمان‌های پیشگیرانه را بر اساس "نمایه شخصی" فرد تنظیم کنید. با این حال، دستیابی به فردی‌سازی درمان بهینه با امکانات و ابزارهای فعلی در بیشتر زمینه‌های پزشکی کاربردی دشوار است. در مجموع، نیاز آشکار به ارائه تعاریف، اصطلاحات و کاربردها در زمینه‌های نوظهور پزشکی دقیق و پزشکی شخصی وجود دارد. در بخش‌های بعدی، ما چنین تعاریفی را برای نئوپلاسم‌های هماتولوژیک پیشنهاد می‌کنیم.

تعاریف اساسی پیشنهادی برای پزشکی دقیق و پزشکی شخصی در زمینه نئوپلاسم‌های هماتولوژیک

تحقیقات در مورد بدخیمی‌های خونی اغلب در مقایسه با سایر رشته‌ها، هم در علوم پایه و هم در علوم کاربردی، کمی جلوتر از زمان در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، جای تعجب نیست که بر خلاف سایر زمینه‌های بیماری، اصول اولیه در مورد "پزشکی دقیق" و "پزشکی شخصی" تثبیت شده و به راحتی در هماتولوژی قابل استفاده است. به عبارت دیگر، بحث در مورد دامنه، کاربرد و تعاریف اصطلاحات "پزشکی دقیق" و "پزشکی شخصی" در زمینه هماتولوژی بسیار واقع بینانه است.

<p>جدول ۱: تعاریف پیشنهادی پزشکی دقیق، پزشکی شخصی، و EBM در زمینه نئوپلاسم های هماتولوژیک.</p>
<p>پزشکی دقیق</p> <p>● مفهوم یا رویکردی در پزشکی پیش بالینی یا کاربردی که ۱ یا چند مولکول، سلول، و یا برهمکنش های (شبکه های) مولکول ها و سلول ها را با هدف بهبود تشخیص، پیش بینی، پیشگیری و یا درمان در نئوپلاسم های هماتولوژیک در نظر می گیرد.</p>
<p>پزشکی شخصی</p> <p>● مفهوم یا رویکردی در پزشکی کاربردی که ۱ یا چند مولکول، سلول و یا برهمکنش های بالینی مرتبط بین (شبکه های) مولکول ها و سلول ها و همچنین تعدادی از (یا همه) عوامل مرتبط با بیمار را با هدف در نظر می گیرد. به کارگیری روش های تشخیصی بهینه، الگوریتم ها و ابزار پیش آگهی و انتخاب استراتژی پیشگیرانه و یا رویکرد درمانی بهینه برای فرد (مناسب) بیمار یا گروه بیمار در زمان مناسب در نئوپلاسم های هماتولوژیک</p>
<p>EBM^a</p> <p>● مفهوم یا رویکردی در هماتولوژی کاربردی که مبتنی بر شواهد عمومی پذیرفته شده و منتشر شده، با شناخت منبع شواهد، سطح شواهد، کاربرد، و پیامدها و پروفایل های خطر در بیماران فردی است.</p>
<p>EBM: A: ارتباط نزدیکی با پزشکی دقیق و پزشکی شخصی دارد. با این حال، EBM یک رویکرد کلی تر است که می تواند مبتنی بر مطالعات تجربی باشد که اثرات قابل توجهی را در گروه های بیمار خاص بدون دانستن مکانیسم یا هدف دقیق و بدون دانستن اینکه چرا یک زیرمجموعه خاص از بیماران به این رویکرد پاسخ می دهند یا نمی خواهند یا از آن سود می برند، نشان می دهد.</p> <p>B: شواهد منتشر شده باید به این معنی باشد که داده ها در یک مجله معتبر منتشر شده است. انتشار چندگانه تأیید کننده می تواند تأثیر کلی و پذیرش عمومی رویکرد را بیشتر کند.</p> <p>EBM = پزشکی مبتنی بر شواهد.</p>

و اصطلاح پر کاربرد "پزشکی مبتنی بر شواهد" (EBM) که در اوایل دهه ۱۹۹۰ ابداع شد، بحث کرد. هیئت علمی ما بر این عقیده است که دامنه EBM ارتباط نزدیکی با تعاریف پزشکی شخصی دارد. با این حال، ما همچنین معتقدیم که تفاوت های ظریف وجود دارد. در واقع، EBM یک رویکرد کلی تر است که می تواند مبتنی بر مطالعات تجربی و داده های منتشر شده در مجلات بررسی شده باشد که اثرات قابل توجهی را در گروه های بیمار خاص بدون اطلاع از مکانیسم یا هدف و بدون دانستن اینکه چرا زیرمجموعه ای از بیماران این کار را انجام می دهند یا می خواهند، باشد. پاسخ نمی دهد یا از این رویکرد سود نمی برد (جدول ۱).

دانشکده ما همچنین در مورد اهداف و دیدگاه های اولیه پزشکی دقیق و شخصی در نئوپلاسم های هماتولوژیک و "نقاط پایانی" ویژه برنامه که مهم ترین محرک ها برای توسعه ابزارها و رویکردهای پزشکی دقیق هستند، بحث کرد. این اهداف و نقاط پایانی در جدول ۲ نشان داده شده است. در پزشکی دقیق، اهداف بر نتایج و نقاط پایانی در گروه های بیمار، مستقل از وضعیت کلی هر بیمار تمرکز می کنند. در مقابل، در پزشکی شخصی،

پزشکی دقیق مفهوم یا رویکردی در پزشکی پیش بالینی، ترجمه ای یا کاربردی است که ۱ یا چند مولکول، سلول، و/یا برهمکنش بین مولکول ها و سلول ها را با هدف بهبود تشخیص، پیش بینی، پیشگیری و یا درمان نئوپلاسم های هماتولوژیک در نظر می گیرد.

پزشکی شخصی مفهوم یا رویکردی در پزشکی کاربردی است که ۱ یا چند مولکول، سلول، و/یا برهمکنش های بالینی مرتبط بین مولکول ها و سلول ها و همچنین چندین (یا همه) عامل مرتبط مرتبط با بیمار را با هدف اعمال روش های تشخیصی بهینه و ابزار پیش آگهی بهینه، و انتخاب استراتژی پیشگیرانه و/یا رویکرد درمانی بهینه برای بیمار (تعریف شده) مناسب (یا گروه بیمار) در زمان مناسب در نئوپلاسم های هماتولوژیک در نظر می گیرد (جدول ۱). بنابراین، تعریف "پزشکی شخصی" با اصول باستانی تعریف شده توسط بقراط و تعاریف جدیدتر استفاده شده توسط کمیسیون اروپا در برنامه افق ۲۰۲۰ مطابقت دارد. به این ترتیب، آن را همچنین نشان دهنده گسترش "مفهوم پزشکی دقیق" با دامنه کاربرد گسترده تر، بر اساس متغیرهای فردی مرتبط با بیمار است. دانشکده ما همچنین در مورد رابطه بین پزشکی شخصی

هدف این است که بر روی استراتژی و نتیجه بهینه در هر بیمار، بسته به متغیرهای متعدد مرتبط با بیماری و بیماران خاص، تمرکز شود (جدول ۲).

جدول ۲: اهداف و نقاط پایانی در پزشکی دقیق و پزشکی شخصی در نئوپلاسم‌های هماتولوژیک و مراحل پیش بدخیم.

اهداف پزشکی دقیق
<ul style="list-style-type: none"> تشخیص زودهنگام مراحل پیش بدخیمی یک بدخیمی (نئوپلاسم تهاجمی) پیشگیری از ایجاد بدخیمی با رویکردهای پیشگیرانه بهینه ایجاد تشخیص صحیح و واریانت یک نئوپلاسم در تمامی زیر مجموعه‌های بیماران تعیین مشخصات پیش آگهی بیمار با اعمال امتیازات پیش آگهی ایجاد طرح درمانی با استفاده از اطلاعات و نشانگرهای زیستی مولکولی و سلولی، از جمله الگوها و فعل و انفعالات ژنتیکی، جسمی، اپی ژنتیکی، مرتبط با مسیر، متابولیک و/یا پروتئوم، از جمله آزمایشات دارویی در شرایط آزمایشگاهی قبل از مداخله تعریف ابزارها و پارامترهای بهینه برای اندازه‌گیری پاسخ‌های درمانی و نظارت بر پیامدهای طولانی مدت در بیماران
اهداف پزشکی شخصی
<ul style="list-style-type: none"> تشخیص زودهنگام خطر ابتلای فرد به مراحل پیش بدخیم یک بدخیمی انتخاب رویکرد پیشگیرانه بهینه بر اساس سن، جنس و بیماری‌های همراه برای جلوگیری از ایجاد بدخیمی در بیماران فردی تعیین خطر تبدیل بدخیم فرد در نئوپلاسم‌های خونی ناتوان با استفاده از امتیازات پیش آگهی تعریف استراتژی‌های نظارتی بهینه را در بیماران فردی قبل، در حین و بعد از درمان. ایجاد تشخیص و نوع صحیح یک نئوپلاسم و همچنین علت آن در بیماران فردی با در نظر گرفتن عوامل مرتبط با بیماری و بیمار. a. ایجاد پیش آگهی هر بیمار در مورد بقاء، بقای عاری از بیماری، کیفیت زندگی مورد انتظار، و مرگ و عوارض ناشی از درمان (عوارض جانبی) با اعمال امتیازات پیش آگهی و با در نظر گرفتن متغیرهای مرتبط با بیمار اضافی. انتخاب رویکردهای درمانی بهینه و زمان بندی بهینه درمان در بیماران فردی، بر اساس متغیرهای مرتبط با بیماری و بیمار، مانند سن، جنس، پیشینه ژنتیکی و قومیتی، بیماری‌های همراه، جنبه‌های اجتماعی و جغرافیایی، پارامترهای روانی و روانی، وضعیت تمرین (تناسب اندام)، عملکردهای شناختی، و غیره تعریف روش بهینه برای اندازه‌گیری پاسخ‌های درمانی و نظارت بر پیامدهای طولانی مدت در بیماران جداگانه، بسته به متغیرهای مرتبط با بیماری و بیمار.
<p>a: عوامل مرتبط با بیمار، به عنوان مثال، رویدادهای جهش زا (مانند تشعشع) هستند، که تشخیص را به عنوان مثال AML به AML ثانویه یا AML مرتبط با درمان تغییر می‌دهد.</p> <p>AML = لوسمی میلوئید حاد.</p>

در مجموع، پزشکی شخصی فراتر از محدوده پزشکی دقیق عمل می‌کند، زیرا چندین متغیر مرتبط با بیمار را نیز در نظر می‌گیرد، با هدف انتخاب زیرمجموعه‌های بیمار و بیماران فردی برای مداخله شخصی «بهینه» با ایجاد تعادل بین اثربخشی و عوارض جانبی، کیفیت زندگی و انتظارات بیمار. همانطور که گفته شد، پزشکی شخصی نیز باید در هر مورد بیماری‌های همراه و تداخلات احتمالی دارو و دارو را در نظر بگیرد.

در مجموع، پزشکی شخصی فراتر از محدوده پزشکی دقیق عمل می‌کند، زیرا چندین متغیر مرتبط با بیمار را با هدف انتخاب زیرمجموعه‌های بیمار و بیماران منفرد برای مداخله شخصی «بهینه» (انفرادی) با ایجاد تعادل بین اثربخشی، عوارض جانبی (بالقوه)، کیفیت زندگی و انتظارات بیمار نیز در نظر می‌گیرد. همانطور که گفته شد، پزشکی شخصی نیز باید در هر مورد بیماری‌های همراه و تداخلات احتمالی دارو و دارو را در نظر بگیرد.



ژنتیکی و جسمی جدید است که در زمینه نئوپلاسم‌های هماتولوژیک مرتبط هستند (جدول ۳). ابزار مورد نیاز برای کشف چنین ضایعات و ارتباط آنها با عملکرد سلول‌ها و فنوتیپ‌های مرتبط در ۲۰ سال گذشته توسعه یافته است. فن‌آوری‌های توالی‌یابی با توان و امکانات و فناوری‌های بیوانفورماتیک مرتبط در حال حاضر به آسانی در دسترس هستند و قادرند نه تنها ضایعات و آسیب‌پذیری‌های منفرد، بلکه الگوهای انحراف پیچیده و مسیرهای تغییرات کلونال را در سلول‌های سلولی نئوپلاستیک رمز بازگشایی کنند.

ابزارهای پزشکی دقیق و نقش تحقیقات پایه
ابزارهای مختلف در زمینه پزشکی دقیق در پایه هماتولوژی، ترجمه و توسعه کاربردی ارائه شده است. بررسی کامل این ابزارها و امکانات از حوصله این مقاله خارج است. نمونه‌های مربوط به جدول ۳ نشان داده شده است. یک مزیت بزرگ در تحقیقات در نئوپلاسم‌های خونی این است که سلول‌های نئوپلاستیک را می‌توان به راحتی به دست آورد، به ویژه در بیماران لوسمی. یکی از تحقیقات پزشکی دقیق در هماتولوژی، غربالگری در آمار بزرگ برای ضایعات

جدول ۳: ابزارها و رویکردهای مورد استفاده در پزشکی دقیق در نئوپلاسم‌های هماتولوژیک.

تشخیصی /پیش‌آگهی
<ul style="list-style-type: none"> ● غربالگری‌های مولکولی برای پروفایل‌ها/الگوهای جهش (پانل‌های NGS) برای پشتیبانی از تشخیص، انواع بیماری‌ها و درجه/زیرمجموعه پیش‌آگهی در بیماران فردی ● اندازه‌گیری سطوح MRD با فناوری‌های تصویربرداری دقیق (اسکن)، فلوسیتومتری، PCR، ایمونوهیستوشیمی، یا سایر روش‌ها ● کشف و توسعه پیش‌بالینی نشانگرهای جدید تشخیصی یا پیش‌آگهی (بیومارکرها) با کاوش سلول‌های نئوپلاستیک مشتق شده از بیمار یا مجموعه داده‌های بزرگ تهیه شده از سلول‌های مشتق از بیمار. ● غربالگری‌های ژنتیکی برای جهش‌ها برای حمایت از تشخیص (بیماری‌های ارثی یا استعدادها) و پیش‌آگهی (الگوهای ژنی پیش‌آگهی) ● فنوتیپ سلولی مبتنی بر آنتی‌بادی در سلول‌های نئوپلاستیک برای ایجاد یا حمایت از تشخیص و کمک به پیش‌آگهی در بیماران جداگانه ● آنالیزهای کروموزوم با ظرفیت بالا و مطالعات FISH چند رنگ برای حمایت از تشخیص، نوع بیماری‌ها و درجه/زیرمجموعه پیش‌آگهی در بیماران فردی ● رویکردها و ابزارهای پیشرفته اومیکس، از جمله ژنومیکس، ترانس کریپتومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، فارماکوژنومیکس، و مولتیومیکس در نمونه‌های حجیم و در سطح تک سلولی، با هدف افزایش دقت در تشخیص و پیش‌آگهی ● رویکردهای آزمایش چند دارویی برای پیش‌بینی پاسخ سلول‌های مشتق شده از بیمار به تک داروها یا ترکیبات دارویی در بیماران منفرد. ● استفاده از مجموعه داده‌ها در مقیاس بزرگ و بیوانفورماتیک برای تعریف زیرمجموعه‌های بیمار و تأیید تشخیص، نوع بیماری یا حمایت از پیش‌آگهی ● سیستم‌های تصویربرداری پیشرفته ترکیبی از تصویربرداری زیستی، توموگرافی، و اسکن نشاندار رادیویی برای تشخیص سلول‌های نئوپلاستیک در اندام‌های مختلف و/یا درگیری غدد لنفاوی
درمانی (مثال)
<ul style="list-style-type: none"> ● کشف و توسعه پیش‌بالینی اهداف درمانی با کاوش سلول‌های مشتق از بیمار، نئوپلاستیک یا مجموعه داده‌های بزرگ تهیه شده از سلول‌های مشتق شده از بیمار ● استفاده از داروهای هدفمند خاص (مبتنی بر آنتی‌بادی، مبتنی بر سلول، مولکول‌های کوچک، سایرین) بر اساس بیان و عملکرد هدف در (روی) سلول‌های نئوپلاستیک: (۱) در آزمایشات بالینی فاز II-IV (برای تأیید اثربخشی) یا (۲) در عمل (مورد تأیید مقامات بهداشتی) ● درمان فاکتور رشد بر اساس کمبود تأیید شده یا تولید نامناسب سلول‌ها یا فاکتورهای رشد در یک موقعیت تقاضا (مثلاً تزریق اریتروپویتین به عنوان کم‌دردی در بیماران مبتلا به اریتروپویتین اندوژن پایین در نئوپلاسم‌های هماتولوژیک) ● ترکیبی از رویکردهای درمانی برای ریشه‌کن کردن بیماری و سلول‌های بنیادی مرتبط با بیماری برای توسعه درمان‌های درمانی (ریشه‌کن‌کننده بیماری) در گروه‌های بیماران مشخص.
<p>FISH=هیبریداسیون فلورسانس در جا. MRD=حداقل بیماری باقیمانده. NGS=توالی‌یابی نسل بعدی. PCR=واکنش زنجیره‌ای پلیمرز. FISH=هیبریداسیون فلورسانس در جا. MRD=حداقل بیماری باقیمانده. NGS=توالی‌یابی نسل بعدی. PCR=واکنش زنجیره‌ای پلیمرز.</p>

نئوپلاستیک و ریزمحیط حمایت کننده (تورچوچه سلول‌های بنیادی)، اثرات سلول‌های ایمنی مختلف، و مولکول‌های سرکوبگر درون زا بر روی سلول‌های نئوپلاستیک است. کاربرد‌های بالینی مرتبط شامل، از جمله، توسعه و استفاده از (۱) مهارکننده‌های خاص کینازهای انکوژن، (۲) آنتی‌بادی‌های ضد مولکول‌های سطح بحرانی، (۳) آنتی‌بادی-سموم یا ترکیبات آنتی‌بادی-دارو، (۴) گیرنده آنتی ژن کایمیریک است. (CAR)-T یا CAR- سلول‌های کاشنده طبیعی علیه سلول‌های نئوپلاستیک، (۵) عواملی که علیه مولکول‌های ایست بازرسی ایمنی، و (۶) آنتی‌بادی‌های دو گونه‌ای یا سه گونه‌ای قادر به استخدام سلول‌های مؤثر و/یا مولکول‌های عامل برای از بین بردن سلول‌های نئوپلاستیک هستند (جدول ۴). علاوه بر این، استراتژی‌های جدید از ترکیبات دارویی مؤثرتر و کمتر سمی‌تر، از جمله استراتژی‌های پرایمینگ و مفاهیم کشندگی مصنوعی استفاده می‌کنند (جدول ۴). شرح دقیق همه این فناوری‌ها و رویکردها از حوصله این مقاله خارج است. ما خواننده را به ادبیات موجود ارجاع می‌دهیم.

علاوه بر این، ابزارهای علوم پایه برای شناسایی و توسعه نشانگرهای زیستی مرتبط بالینی در سال‌های اخیر استفاده شده‌اند. همچنین، برنامه‌های توسعه دارو با توسعه فناوری‌ها، ابزارهای جدید و پیشرفته و با استفاده از مدل‌های خط سلولی و نیز سلول‌های اولیه مشتق از بیمار به جلو کشیده شده‌اند (جدول ۳). در حالی که مدل‌های رده سلولی اغلب برای بررسی اهداف خاص، نشانگرهای زیستی، اجزای سلولی یا ترکیبات هدف مورد استفاده قرار می‌گیرند، سلول‌های اولیه مرتبط‌ترین ابزار پیش بالینی هستند که پزشکی دقیق باید برای توسعه مفاهیم درمانی معقول با استفاده از داروها یا ترکیبات دارویی استفاده کند. در واقع، تنها سلول‌های نئوپلاستیک اولیه حاوی تمام ویژگی‌های ژنتیکی، جسمی و بیوشیمیایی (غیر طبیعی) هستند که با هم به شیوه‌ای خاص برای بیمار عمل می‌کنند تا فنوتیپ بدخیم را ارائه دهند که باید در تحقیقات، آزمایش‌های ترجمه و درمان به آن پرداخته شود. بنابراین، فناوری‌های دقیق مرتبط با پزشکی به طور فزاینده‌ای بر روی سلول‌های اولیه نئوپلاستیک (بنیادی) متمرکز می‌شوند. یک مثال و رویکرد جالب، آزمایش چند دارویی برای پیش‌بینی پاسخ سلول‌های نئوپلاستیک به داروهای ضد نئوپلاستیک و ترکیبات دارویی است.

در طول ۳۰ سال گذشته، تعداد فزاینده‌ای از ابزارها و امکانات پشتیبانی از اجرای مفاهیم پزشکی دقیق در هماتولوژی از علوم پایه به عمل بالینی ترجمه شده است. این‌ها شامل میکروسکوپ کامپیوتری (اتوماتیک)، فن‌آوری‌های فلوسیتومتری چندرنگی پیشرفته، هیبریداسیون فلورسانس درجا، فناوری‌های واکنش زنجیره‌ای پلیمرز بسیار حساس، توالی‌یابی نسل بعدی، و امکانات تست چند دارویی است.

ابزارها و روش‌های دقیق تشخیصی مبتنی بر پزشکی که با موفقیت در هماتولوژی کاربردی معرفی شده‌اند شامل تکنیک‌های تصویربرداری خاص (مانند PET CT یا رویکردهای مبتنی بر رادیو ایزوتوپ)، امکانات رنگ‌آمیزی خودکار (مبتنی بر ربات) در هماتوپاتولوژی، یا سیستم‌های بیوانفورماتیک جدید است.

چندین مفهوم نوظهور پزشکی دقیق درمانی بر اساس دانش ما از پروفایل‌های بیان هدف سلول‌های نئوپلاستیک (بنیادی)، برهمکنش بین سلول‌های

جدول ۴: مفاهیم جدید درمانی خاص که در پزشکی دقیق در نئوپلاسم‌های هماتولوژیک بین سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۲۰ توسعه و ترجمه شده‌اند (نمونه‌هایی).	
نوع درمان	مرحله‌ی انتقال به بالین
مهارکننده‌های کیناز هدف‌دار انکوپروتئین	تایید شده و به طور معمول در نئوپلاسم‌های مختلف میلوئید و لنفوئید استفاده می‌شود.
ساخت آنتی بادی اختصاصی سلول برای از بین بردن سلول‌های نئوپلاستیک	تایید شده و به طور معمول در نئوپلاسم‌های لنفوئیدی مختلف استفاده می‌شود اما فقط در تعداد کمی از نئوپلاسم‌های میلوئیدی (مانند GO)
آنتی بادی‌های دو اختصاصی	در برخی از نئوپلاسم‌های لنفوئیدی استفاده می‌شود اما در نئوپلاسم‌های میلوئیدی استفاده نمی‌شود (به جز در کارآزمایی‌ها)
چک پوینت ایمنی که آنتی بادی‌ها را هدف قرار می‌دهد	به طور معمول در چندین نئوپلاسم لنفوی (به عنوان مثال، بیماری هوچکین) و در آزمایشات بالینی در نئوپلاسم‌های میلوئید استفاده می‌شود.
چک پوینت ایمنی داروهای تنظیم کننده	توسعه پیش بالینی و آزمایشات بالینی
درمان با سلول‌های CAR-T	تایید شده در چند نئوپلاسم لنفوئیدی (مانند R/R ALL، R/R DLBCL) و آزمایش شده در آزمایشات بالینی در نئوپلاسم‌های میلوئید
سلول درمانی CAR-NK	مطالعات پیش بالینی و آزمایشات بالینی
داروهای جدید از نوع تخریب کننده	مطالعات تجربی پیش بالینی
استراتژی‌های جدید ترکیب دارو مانند مفاهیم اولیه یا کشندگی مصنوعی	مطالعات پیش بالینی و آزمایشات بالینی
ALL = لوسمی لنفوبلاستیک حاد. DLBCL = لنفوم سلول B منتشر بزرگ. R/R = عود کرده یا مقاوم است.	ALL = سلول T گیرنده آنتی ژن کایمیک. DLBCL = لنفوم سلول B منتشر بزرگ. R/R = عود کرده یا مقاوم است. NK = قاتل طبیعی; gemtuzumab ozogamicin = GO

(به عنوان مثال، درمان‌های مبتنی بر آنتی‌بادی یا مبتنی بر سلول) در بیماران فردی، یا رویکردهای آزمایش چند دارویی که پاسخ‌های سلول‌های مشتق از بیمار را به داروها یا ترکیبات دارویی پیش‌بینی می‌کنند و مقایسه بین سلول‌های طبیعی و نئوپلاستیک (پنجره درمانی). چنین مطالعاتی ممکن است پاسخ سلول‌های نئوپلاستیک به داروها یا ترکیبات دارویی خاص را در بیماران خاص پیش‌بینی کند. مطالعات فارماکولوژیک همچنین می‌تواند تایید کند که بیمار پایبند است و مصرف دارو منجر به یک سطح پایین موثر (برای جلوگیری از درمان کم یا بیش از حد) می‌شود.

ابزار پزشکی شخصی و ترجمه در هماتولوژی کاربردی

در طول ۲ دهه گذشته، تعدادی از ابزارها و رویکردهای مرتبط با پزشکی شخصی توسعه یافته و به عمل بالینی در بیماران مبتلا به نئوپلاسم‌های هماتولوژیک ترجمه شده است. نمونه‌هایی در جدول ۵ نشان داده شده‌اند و شامل توالی‌یابی کل ژنوم و غربالگری‌های مولکولی برای پروفایل‌های جهش هستند که پیش‌آگهی، پاسخ به درمان‌ها و/یا خطر ایجاد عوارض جانبی در بیماران را پیش‌بینی می‌کنند. نمونه‌های دیگر عبارتند از فنوتیپ سلولی مبتنی بر آنتی‌بادی برای پیش‌بینی پاسخ سلول‌های نئوپلاستیک به درمان

جدول ۵: ابزارها و رویکردهای مورد استفاده در پزشکی شخصی در نئوپلاسم‌های سلولی خون.

تشخیصی/پیش‌آگهی (مثال‌ها)
<ul style="list-style-type: none"> ● غربالگری توالی یابی کل ژنوم برای پروفایل‌ها/الگوهای جهش برای پیش‌بینی پیش‌آگهی، پاسخ به درمان‌ها، و یا خطر ایجاد عوارض جانبی در بیماران فردی ● غربالگری‌های ژنتیکی خاص برای الگوهای جهش برای پیش‌بینی پیش‌آگهی، پاسخ به درمان‌ها، و یا خطر ایجاد عوارض جانبی در بیماران فردی ● فنوتیپ سلولی مبتنی بر آنتی‌بادی برای پیش‌بینی پاسخ سلول‌های نئوپلاستیک به درمان (به عنوان مثال، درمان‌های مبتنی بر آنتی‌بادی یا سلول‌های ایمونولوژیک) در بیماران منفرد. ● رویکردهای آزمایش چند دارویی برای پیش‌بینی پاسخ سلول‌های مشتق شده از بیمار به داروها یا ترکیبات دارویی: مقایسه سلول‌های طبیعی و نئوپلاستیک (پنجره درمانی) ● پیش MRD در بیماران جداگانه (با استفاده از نشانگرهای MRD خاص بیمار و/یا مرتبط با بیماری) قبل و در طول درمان ● مطالعات فارماکولوژیک برای پیش‌بینی پاسخ‌های سلول‌های نئوپلاستیک در بیماران خاص یا تأیید یک محدوده سطح پایین مؤثر یا نشان دادن درمان کم یا بیش از حد ● سیستم‌های امتیاز دهی چندپارامتری که بقای کلی، بقای بدون پیشرفت یا هر دو را در بیماران مبتلا به نئوپلاسم‌های هماتولوژیک پیش‌بینی می‌کند.
درمانی (مثال)
<ul style="list-style-type: none"> ● استفاده از داروهای هدفمند خاص یا ترکیبات دارویی (ترکیبی یا متوالی) بر اساس ترکیب منحصر به فرد اهداف دارویی شناسایی شده در سلول‌های نئوپلاستیک در بیماران منفرد. ● تنظیم دوز و زمان درمان‌ها بر اساس متغیرهای فردی و خاص بیمار مانند سن (به عنوان مثال، کاهش دوز تنظیم شده با سن)، بیماری‌های همراه، درمان‌های قبلی، عملکرد اندام (مثلاً مغز استخوان)، زمینه قومیتی، وضعیت اجتماعی یا در دسترس بودن از امکانات پزشکی ● تجویز ترکیبات دارویی بر اساس داده‌های بالینی و بالینی برای ارتقاء اثرات ضد سرطانی هر دارو و به حداقل رساندن عوارض جانبی داروها ● ارزیابی‌های تداخل دارو-دارو مبتنی بر رایانه و توصیه‌های حاصله برای استفاده (یا عدم استفاده) داروهای خاص به صورت ترکیبی (مثلاً برای جلوگیری از عوارض جانبی)
MRD= حد اقل بیماری باقیمانده.

یکی از بهترین نمونه‌هایی که کاربرد و تأثیر ابزارهای پزشکی دقیق و شخصی‌سازی شده را نشان می‌دهد CML است. این بیماری با مکانیسم‌های متعدد مقاومت سلول‌های بنیادی و بی‌ثباتی عمیق ژنتیکی مشخص می‌شود. در نتیجه، ژنوم سلول‌های بنیادی CML انعطاف پذیری گسترده‌ای از خود نشان می‌دهد و وضعیت جهش می‌تواند با درمان‌های جدید مبتنی بر گسترش سبب کلون‌هایی که جهش‌های مقاوم BCR-ABL1 و سایر مکانیسم‌های مقاومت را بیان می‌کنند، «تطبیق» یابد. از نظر بالینی، به سرعت با تشخیص جهش‌های نقطه‌ای در BCR-ABL1 در طول درمان با مهارکننده‌های

BCR-ABL1 مورد استقبال واقع شد. و در حالی که بسیاری از اشکال جهش یافته BCR-ABL1 به نسل دوم و سوم TKI BCR-ABL1 پاسخ می‌دهند، حتی جهش‌های بیشتری (احتمالاً در ساب کلون‌های از پیش ساخته شده قبل از درمان وجود دارد) ممکن است در طول درمان شناسایی شوند، از جمله جهش‌های ترکیبی (۱) BCR-ABL1 یا چند جهش ثانویه BCR-ABL1 در همان آلل‌های BCR-ABL1).

به غیر از CML، چندین نمونه دیگر در هماتولوژی کاربردی وجود دارد که در آنها ابزارهای پزشکی دقیق و استراتژی‌های پزشکی شخصی با موفقیت به عمل

درمان ارائه دهند. با این حال، چنین فرآیندهای یادگیری مبتنی بر ماشین به تعداد بیشتری از بیماران نیاز دارد. علاوه بر این، به دلیل بسیاری از عوامل مرتبط با بیمار، ویژگی‌های مرتبط با بیماری، متغیرهای فارماکولوژیک و تداخلات دارویی و به دلیل اینکه همه این عوامل ممکن است به سرعت با گذشت زمان تغییر کنند، جایگزینی پزشک (هماتولوژیست) بسیار دشوار خواهد بود. توصیه‌ها و الگوریتم‌های منحصر به مبتنی بر ماشین به طور مشابه، ممکن است ایجاد یک برنامه کامپیوتری که بتواند به سرعت تشخیص صحیح، طرح مدیریت بهینه و مداخله درمانی بهینه را در بیماران چند مرضی که علائم نامشخص دارند و چندین دارو مصرف می‌کنند، به سرعت ایجاد کند، دشوار یا غیرممکن باشد، حتی در صورت استفاده از مجازی بهینه‌سازی شده. برنامه‌های مربی پزشکی در بسیاری از موارد، تنها پزشک باتجربه‌ای که بیمار و همه عوامل مرتبط (اغلب برای چندین سال) را می‌شناسد، می‌تواند سؤالات درست (مرتبط) را بپرسد، تا ماشین‌های حمایتی را به طور مناسب تغذیه کند، از اطلاعات ارائه شده نتیجه‌گیری درستی بگیرد. تشخیص مناسب را بخواهید و به تشخیص صحیح برسید.

یک زمینه خاص در هماتولوژی ترجمه، توسعه نشانگرهای مولکولی جدید و بهتر (بیومارکرها) است که یا دارای پتانسیل تشخیصی هستند یا دارای اهمیت پیش‌آگهی هستند. در حالی که ابزارهای پزشکی دقیق و سیستم‌های بانک زیستی از توسعه بیومارکرها و اعتبار سنجی آنها پشتیبانی می‌کنند، تنها کاربرد بالینی در مطالعات و در نهایت در عمل روزانه، ما را در کاربرد بهینه راهنمایی می‌کند و ارزش واقعی این بیومارکرها را در هماتولوژی شخصی نشان می‌دهد. خلاصه‌ای از مرتبط‌ترین ابزارهای پزشکی شخصی‌سازی شده در جدول ۵ نشان داده شده است.

یک سوال مهم این است که چه زمانی و در کدام بیماران باید طب شخصی‌سازی شده ترجیحاً در عمل بالینی اعمال شود. در حالی که پاسخ به این سوال به طور کلی دشوار است، داده‌ها و مشاهدات بیشتر و بیشتر نشان می‌دهد که طب دقیق و پزشکی شخصی در نئوپلاسم‌های هماتولوژیک، اصولاً می‌تواند در همه بیماران و در هر نوع نئوپلاسم اعمال شود. در واقع، حتی در نئوپلاسم‌های ناتوان، مانند لوسمی‌های پایدار مزمن،

بالینی ترجمه شده‌اند. در واقع، برای بسیاری از اشکال جهش یافته بالینی مهم و خاص بیماری‌های کینازهای انکوژنیک، مهارکننده‌های مؤثر کیناز در سال‌های اخیر توسعه یافته‌اند. در بسیاری از مدل‌های بیماری، این مسدودکننده‌های کیناز با موفقیت در عمل بالینی ترجمه شده‌اند.

سیستم‌های امتیازدهی چندپارامتری که می‌توانند به پیش‌بینی کمک کنند، ابزار اصلی در پزشکی شخصی‌شده هستند. در واقع، تقریباً در تمام نئوپلاسم‌های هماتولوژیک، ۱ یا چند سیستم امتیازدهی چندپارامتری برای پیش‌بینی بهتر بقا و یا سایر نتایج در ۳۰ سال گذشته ایجاد شده‌اند. در بسیاری از موارد، چندین امتیاز را می‌توان اعمال کرد، و هر یک از این امتیازها برای پیش‌بینی بقای کلی، بقای بدون پیشرفت یا شانس بهره‌مندی از درمان‌های خاص، مانند پیوند سلول‌های بنیادی خونساز، بهینه می‌شوند (یا می‌توانند بهینه شوند). بسته به نقاط پایانی، این امتیازات شامل متغیرهای خاصی می‌شود. به عنوان مثال، نمره‌ای که باید بقا یا بقای کلی را پس از درمان فشرده پیش‌بینی کند، معمولاً شامل سن است. برخی از امتیازها برای پیش‌بینی خطر ابتلای بیمار به عوارض جانبی جدی در طول درمان طراحی شده‌اند. زمانی که بیماران واجد شرایط درمان‌های فشرده مانند پیوند سلول‌های بنیادی هستند و ممکن است در معرض خطر (بالا) ابتلا به عوارض جانبی جدی یا حتی مرگ ناشی از چنین رویکرد فشرده‌ای باشند، این حوزه پزشکی شخصی‌سازی شده از اهمیت بالایی برخوردار است. نمرات مشابه ممکن است در پیش‌بینی خطرات و شانس بیمارانی که با شیمی‌درمانی‌های سمی جدید، درمان‌های مبتنی بر آنتی‌بادی یا سلول‌درمانی درمان می‌شوند، مفید باشد.

همچنین شایان ذکر است که تعدادی از نمرات تعیین شده قبلاً توسط برنامه‌های رایانه‌ای پشتیبانی می‌شوند، و ما متقاعد شده‌ایم که رویکردهای پزشکی شخصی‌شده زودی این نمرات را اصلاح می‌کنند (یا تکمیل می‌کنند) و در نتیجه به پزشک هماتولوژیست در تمرین روزانه کمک می‌کنند. با توجه به درمان فردی، انتظار می‌رود الگوریتم‌های یادگیری ماشین/پشتیبانی از ربات نیز در هماتولوژی کاربردی به ما کمک کنند و تخمین‌های تشخیصی، تشخیص‌های اولیه و حتی توصیه‌هایی برای

سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی ما حفظ (پوشش) می‌شود. یک مثال خوب، فناوری سلول CAR-T است که موثر اما بسیار پیچیده، پرهزینه و وابسته به یک واحد سلول درمانی سطح بالا در محل است. نمونه‌های دیگر ژن درمانی، فناوری‌های پیوند یا رویکردهای پیچیده جراحی هستند.

همچنین تعداد زیادی از کارآزمایی‌های بالینی پیچیده به سرعت در حال افزایش است که به طور فزاینده‌ای مقرون به صرفه هستند و همچنین با تعداد الزامات قانونی و قانونی به همان اندازه پرهزینه و در حال رشد همراه هستند. سوال این است که چگونه همه این کارآزمایی‌ها و مطالعات در زیرمجموعه‌های بیشتر و بیشتر (دقیقاً تعریف شده) بیماران می‌توانند انجام شوند و توسط شرکت‌ها، مراکز شرکت‌کننده و سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی ما انجام شوند. برای پیچیده‌تر کردن مسائل، پزشکی شخصی سازی شده اکنون به دنبال آزمایش‌های ویژه و برنامه‌های آزمایش دارو است (تعریف شده توسط ویژگی‌های مربوط به بیمار و یا بیماری) تا نیازهای پزشکی خاص را برطرف کند. در اینجا، تنها راه حل ممکن است کاهش بوروکراسی‌ها و مقررات (گاهی غیرضروری) طاقت فرسا باشد که برای محافظت از ایمنی بیمار در نظر گرفته شده است، اما در واقع، ممکن است به بیماران آسیب برساند زیرا مانع پیشرفت می‌شوند. این امر به ویژه برای آزمایش‌های بالینی کوچک و اجرای فن‌آوری‌های پیچیده مورد استفاده در تمرینات روزمره صادق است. هیئت علمی ما بر این عقیده است که انجام آزمایش‌های آزمایشی مداخله‌ای کوچک (حداکثر ۱۵ بیمار که به روشی مشابه مدیریت/درمان شده‌اند، به عنوان مثال، با همان روش درمانی) با کاهش بوروکراسی نه تنها هزینه‌ها را کاهش می‌دهد، بلکه با آزمایش سریع استراتژی‌های امیدوارکننده جدید در زیر مجموعه‌های مختلف بیماران حتی در نئوپلاسم‌های نادر (جدول ۶)، پزشکی دقیق/شخصی شده را نیز ارتقا می‌دهد. در صورت نتایج دلگرم‌کننده به دست آمده در چنین آزمایش‌های آزمایشی، این مفهوم می‌تواند در مطالعات چند مرکزی بزرگتر یا حتی آزمایش‌های جهانی آزمایش شود.

سندرم‌های میلودیسیپلاستیک کم خطر، یا نئوپلاسم‌های میلوپرولیفراتیو مزمن و پایدار، استفاده از ابزارهای مرتبط با پیش‌آگهی، برای تخمین خطر واقعی (و فردی) و با هدف جلوگیری از پیشرفت و عوارض ثانویه، افزایش بقا و یا حفظ کیفیت زندگی تا حد امکان، پیشگیری یا درمان اولیه را معرفی کنید.

در ۱۵ سال گذشته، ما و دیگران پیش‌فازهای بالقوه نئوپلاسم‌های هماتولوژیک (میلوئید) را مشخص کرده‌ایم که توسط ضایعات مولکولی (سوماتیک) با یا بدون اختلالات شمارش خون خاص یا سایر علائم یک فرآیند کلونال تعریف شده است. یک مثال خوب، خونسازی کلونال با پتانسیل نامشخص است که به عنوان خونسازی کلونال وابسته به سن نیز شناخته می‌شود. مثال دیگر لنفوسیتوز سلول B مونوکلونال است، یک بیماری نئوپلاستیک که معمولاً سیر ثابتی را نشان می‌دهد، اما ممکن است پیشرفت کند یا ممکن است توسط عفونت‌ها پیچیده شود. در تمام این شرایط، ابزارهای پزشکی دقیق و رویکردهای پزشکی باید در نظر گرفته شود و ممکن است به بهبود رویکردهای تشخیصی و پیشگیری منجر شود. در این راستا شایان ذکر است که در آینده طب دقیق و ابزار پزشکی شخصی نه تنها در مراکز تخصصی دانشگاهی بلکه در مراکز و بیمارستان‌های پیرامونی نیز عرضه شود.

سوالات باقی مانده و راهکارهای پیشنهادی برای حل برخی از مسائل پزشکی دقیق و پزشکی شخصی در هماتولوژی

علی‌رغم پیشرفت‌های سریع در زمینه هماتولوژی کاربردی، تعدادی سؤال در مورد کاربرد و ارزش ابزارهای پزشکی دقیق و استراتژی‌های پزشکی شخصی سازی شده در عمل روزانه باقی مانده است. یک سوال واضح این است که آیا تمام ابزارها و فناوری‌هایی که در سال‌های اخیر برای گسترش پزشکی دقیق و شخصی سازی شده در هماتولوژی در کشورهای مختلف توسعه یافته‌اند، برای سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی ما مقرون به صرفه خواهند بود؟ به عنوان مثال، ناشناخته باقی مانده است که چگونه تعداد فزاینده نشانگرها، اهداف، داروها و فناوری‌ها را می‌توان در عمل پیاده‌سازی کرد و توسط

جدول ۶: استراتژی‌هایی برای محدود کردن هزینه‌ها در پزشکی شخصی و پزشکی دقیق در هماتولوژی.

- تبادل جهانی داده‌ها و اعتبارسنجی چند مرکزی یا جهانی ابزارها و تکنیک‌های جدید
- استفاده از پایگاه داده‌های بزرگتر از قبل برای آزمایش و اعتبارسنجی ابزارها و فن آوری‌های جدید
- ایجاد شبکه‌های صلاحیت ملی، بین‌المللی یا حتی جهانی به خوبی سازماندهی شده
- ایجاد مراکز مرجع فناوری‌ها و موضوعات خاص در پزشکی دقیق و پزشکی شخصی
- ایجاد آزمایشگاه‌های تشخیصی درجه یک متمرکز با پشتیبانی از امکانات تست با ظرفیت بالا به کمک ربات و کامپیوتر (سطح ملی / منطقه‌ای)
- ایجاد تسهیلات اصلی محلی برای ابزارها و فناوری‌های اصلی در هر مرکز و منطقه
- ایجاد مفهوم آزمایش‌های آزمایشی کوچک (آکادمیک و شرکت محور) با حداقل سرمایه گذاری نظارتی، اداری، بوروکراتیک و مالی
- پیاده‌سازی یکنواخت و مبتنی بر شواهد پزشکی دقیق و رویکردهای پزشکی شخصی شده در مراکز محلی از طریق CCCها و تابلوهای تومور.
- ایجاد ثبت داده‌های واقعی ملی یا بین‌المللی (جهانی).
- به کارگیری پایگاه‌های داده جهانی برای پیاده‌سازی رویکردهای پزشکی شخصی شده برای کاربرد بهینه دارو و حفاظت از بیمار (به عنوان مثال، پایگاه‌های اطلاعاتی که تداخلات دارو و دارو را توصیف می‌کند)
- ایجاد سیستم‌های زیست بانکی قوی در مراکز عمده هماتولوژی و سازماندهی سیستم‌های زیست بانکی چند مرکزی که از طریق آن می‌توان سری‌های نمونه را حتی در نئوپلاسم‌های نادر آنالیز کرد.
- اطلاعات بهینه بیماران و آموزش پزشکان برای به حداقل رساندن ارجاعات، آزمایشات و درمان‌های غیر ضروری و تشخیص و درمان زود هنگام و در نتیجه موثرتر
- رویکردهای پزشکی از راه دور که می‌تواند از تشخیص و پیش‌آگهی حمایت کند و در نتیجه از بازدیدها و ارجاعات (اضافی) جلوگیری کند.
- مدل‌های قیمت‌گذاری عمومی که قیمت حداکثر (از پیش محاسبه شده و بنابراین از پیش تعریف شده) را برای هر رویکرد، آزمایش یا دارو در هر منطقه و کشور تعریف می‌کنند.

CCC = مرکز جامع سرطان.

صلاحیت ملی و بین‌المللی سازمان یافته (به عنوان مثال، شبکه‌های مشارکتی در سراسر ایالات متحده و/یا در سراسر اروپا) برای هر بیماری، از جمله بیماری‌های نادر است که در آن کارشناسان همه ابزارها و امکانات موجود مرتبط با پزشکی شخصی و پزشکی دقیق را فراهم می‌کنند. به طور معمول، چنین شبکه‌هایی شامل مراکز مرجع بسیار تخصصی و همچنین مراکز تعالی هستند (جدول ۶). برخی از این مراکز به عنوان مراکز اصلی ارجاع برای موارد چالش برانگیز که به مراقبت‌های پیچیده و ابزارهای ویژه نیاز دارند (مرکز مرجع)، خدمت خواهند کرد. بسته به شیوع بیماری یا شرایط، ۱ یا ۲ مرکز در هر کشور یا منطقه باید برای پوشش موضوع با منابع و ابزار مناسب کافی باشد. مهم است که چنین سایت‌هایی به امکانات پیشرفته مجهز شوند. به عنوان

همچنین راه‌های ممکن دیگری برای کاهش هزینه‌ها به صورت محلی یا جهانی در زمینه‌های پزشکی دقیق و پزشکی شخصی وجود دارد. یکی از رویکردهای پیشنهادی، پیاده‌سازی یک مدل قیمت‌گذاری عمومی است که در آن حداکثر قیمت هر دارو از قبل محاسبه شده و بنابراین از پیش تعریف شده است. خلاصه‌ای از این استراتژی‌ها با هدف کاهش هزینه‌ها در جدول ۶ نشان داده شده است. یک استراتژی تبادل سریع داده‌ها و دانش بین مراکز و دانشگاه‌ها یا حتی در سطح جهانی است. در واقع، تبادل جهانی داده‌ها و اعتبارسنجی چند مرکزی یا جهانی ابزارها و تکنیک‌ها به احتمال زیاد باعث صرفه جویی در بودجه‌های محلی از طریق آزمایش‌های از پیش تعریف شده هماهنگ می‌شود (جدول ۶). یکی دیگر از استراتژی‌های مرتبط، حمایت از ایجاد شبکه‌های

فراهم کردن دسترسی گسترده به ابزارها و رویکردهای پزشکی دقیق با کیفیت بالا، مقرون به صرفه از طریق سازمان‌های بزرگ هماتولوژی مانند انجمن هماتولوژی آمریکا یا انجمن هماتولوژی اروپا بسیار مهم است.

سخنان پایانی و چشم انداز

اصطلاحات "پزشکی دقیق" و "پزشکی شخصی" نشان دهنده یک انقلاب در حال ظهور در جوامع علمی و سیستم‌های مراقبت بهداشتی ما هستند. در واقع، دانش بهبود یافته ما در مورد متغیرها، الگوها، و عوامل مرتبط با بیمار به طور فزاینده‌ای برای اطمینان از تشخیص، پیش‌آگهی و درمان بهینه در اکثر یا همه زیرمجموعه‌های بیمار به شیوه‌ای "فردی" در نئوپلاسم‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. هماتولوژی یک مثال عالی است که امکان استفاده از چندین پارامتر مرتبط با بیماری و بیمار را برای توسعه برنامه‌های کاربردی و مدیریت بهبود یافته در گروه‌های بیمار تعریف شده برجسته می‌کند. بنابراین، پزشکی شخصی سازی شده بستری را برای ایجاد رویکردهای نوآورانه بر اساس دانش بهبود یافته ما در مورد علت بیماری، پیشرفت و انعطاف پذیری درمان ایجاد کرده است. در مقاله حاضر، ما تعاریفی را برای اصطلاحات "پزشکی دقیق" و "پزشکی شخصی" در هماتولوژی، بر اساس بحث عمیق در مورد معنی و کاربرد آنها در عمل روزانه ارائه می‌کنیم. استفاده متداول از این اصطلاحات باید ارتباطات را در تحقیقات، پزشکی کاربردی و عموم مردم تسهیل کند و در نتیجه از توسعه علمی در این زمینه حمایت کند. علاوه بر این، ما استراتژی‌هایی را برای اجرای گسترده‌تر و سریع‌تر ابزارهای پزشکی دقیق و شخصی‌شده در تمرین روزانه پیشنهاد می‌کنیم. اگرچه پیشنهادات و استراتژی‌های پیشنهادی توسط ما و دیگران نیز با هدف کاهش هزینه‌ها است، اما یک سوال اصلی برای آینده این خواهد بود که آیا تمام ابزارها و رویکردهای پزشکی دقیق و شخصی‌سازی شده برای سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی ما مقرون به صرفه هستند یا خیر.

منبع:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33623882/>

مثال، آزمایشگاه‌های ارجاع اولیه باید مراکز تشخیصی درجه یک باشند که توسط امکانات تست با ظرفیت بالا و فناوری‌های مرتبط پشتیبانی می‌شوند. علاوه بر این، تمام مراکز فعالی که در زمینه‌های پزشکی دقیق و/یا پزشکی شخصی کار می‌کنند باید امکانات اصلی محلی را برای ابزارها و فناوری‌های اصلی ایجاد کنند. مراکز بزرگ‌تر و دانشگاه‌ها یا بیمارستان‌های دانشگاهی، پیاده‌سازی روش‌ها و ابزارهای پزشکی دقیق مبتنی بر شواهد و پزشکی شخصی‌شده با همکاری مراکز جامع سرطان محلی و پیاده‌سازی استراتژی‌های پزشکی دقیق و پزشکی شخصی‌شده از طریق هیئت‌های تومور محلی یا پانل‌های تصمیم‌گیری مشابه به همان اندازه مهم است (جدول ۶). در آینده، چنین ابزارها و استراتژی‌های پزشکی دقیق باید در صورت امکان به صورت گسترده‌تری در سیستم‌های مراقبت بهداشتی ارائه شوند.

یکی دیگر از ابزارهای مهم در پزشکی دقیق، شبکه داده رجیستری است. در واقع، ایجاد فهرست‌های ملی یا بین‌المللی چند مرکزی داده‌های واقعی برای گروه‌های مختلف بیماران ممکن است با یادگیری از مجموعه داده‌های مبتنی بر زندگی واقعی به صرفه‌جویی در هزینه‌ها کمک کند. این ممکن است به ویژه برای مدیریت بیماری‌های نادر مهم باشد.

یکی دیگر از استراتژی‌های بالقوه صرفه‌جویی در هزینه‌ها در پزشکی دقیق و شخصی‌سازی شده ممکن است پیاده‌سازی ابزارهای کامپیوتری و رویکردهای پزشکی از راه دور باشد که از طریق آن بازدیدهای محلی کاهش می‌یابد و بیمار و پزشک همچنان می‌توانند با همان کیفیت ارزیابی و مراقبت ارتباط برقرار کنند. این روش جدید حرکت رو به جلو در پزشکی کاربردی با بحران کنونی سندرم حاد تنفسی کروناویروس به جلو رانده شده است.

در نهایت، گاهی اوقات ممکن است نوآوری باز در استراتژی‌های علمی شامل بیماران و بستگان کمک کند. در واقع، مشارکت دادن نظرات بیماران و گروه‌های حمایت از خود بیمار در توسعه پزشکی دقیق و پروژه‌های پزشکی شخصی‌شده ممکن است جنبه‌های اضافی و نیازهای برآورده نشده را آشکار کند و ممکن است منجر به کسب دانش اضافی هم برای بیماران و هم برای ارائه‌دهندگان مراقبت از آنها شود. در این راستا،

چگونه پزشکی شخصی شده مراقبت های بهداشتی را تا سال ۲۰۳۰ متحول می کند: چشم انداز ICPeMed

خلاصه

این گزارش چشم انداز کنسرسیون بین المللی برای پزشکی شخصی (ICPeMed) را ارائه می دهد که چگونه پزشکی شخصی (PM) به نسل بعدی مراقبت های بهداشتی تا سال ۲۰۳۰ تبدیل می شود. این چشم انداز بر پنج رکن تمرکز دارد: مشارکت فردی و عمومی، مشارکت متخصصان بهداشت، پیاده سازی در سیستم های مراقبت های بهداشتی، داده های مرتبط با سلامت و توسعه مدل های اقتصادی پایدار که امکان بهبود رویکردهای درمانی، تشخیصی و پیشگیرانه را به عنوان مفاهیم جدید مراقبت های بهداشتی به نفع عموم می دهد. ما بیشتر چهار رکن را بررسی می کنیم که نشان دهنده مسائل عرضی هستند که برای اجرای موفقیت آمیز PM در همه دیدگاه ها حیاتی هستند. اجرای PM منجر به مراقبت های بهداشتی کارآمدتر و عادلانه تر، دسترسی به روش های مدرن مراقبت های بهداشتی، و کنترل بهبود یافته توسط افراد بر داده های سلامتی خود و همچنین توسعه اقتصادی در بخش سلامت خواهد شد.

مقدمه:

پزشکی شخصی (PM) یک فرصت هیجان انگیز برای بهبود آینده مراقبت های بهداشتی فردی برای همه شهروندان (شهروندی که در اینجا معادل افراد جامعه است، نشان دهنده ماهیت فراگیر و منصفانه رویکردهای PM است) است که نویدبخش درمان و پیشگیری از بیماری است. انتظارات زیادی برای آینده وجود دارد، اما آیا PM و ابزارها و رویکردهای همراه آن، مراقبت های بهداشتی را تغییر داده و تا سال ۲۰۳۰ به طور گسترده به نفع جامعه و شهروندان اجرا می شود؟ آیا دانشمندان،



وحید رضا اصفهانی^۱

۱- کارشناسی ارشد سلولی مولکولی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
پژوهشگر مرکز تحقیقات پزشکی شخصی آمیتیس زن



- آموزش متخصصان مراقبت‌های بهداشتی جنبه‌های بین رشته‌ای PM را پذیرفته است.
- پزشکان و محققان از نزدیک برای حمایت از توسعه و اجرای سریع راه حل‌های PM کار می‌کنند.

چشم‌انداز ۳: سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی، ارتقای سلامت شخصی، بهینه‌سازی شده و پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری را به نفع بیماران امکان پذیر می‌کند.

- دسترسی عادلانه به خدمات PM برای همه شهروندان الزامی است.
- خدمات PM از نظر اثربخشی و برابری بهینه شده است.
- تخصیص منابع در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی با ارزش‌های اجتماعی سازگار است.
- جریان داده‌های سلامت ایمن از شهروندان و سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی به مقامات نظارتی و تحقیقات انجام شده است.

چشم‌انداز ۴: اطلاعات مرتبط با سلامتی در دسترس برای درمان بهینه، مراقبت، پیشگیری و تحقیق

- داده‌های شخصی در پرونده الکترونیک سلامت (EHRs) توسط ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی و محققان برای PM کارآمدتر استفاده می‌شود.
- راه حل‌های هماهنگ برای اطمینان از حفظ حریم خصوصی، ایمنی و امنیت داده‌ها در مدیریت داده‌های بهداشتی استفاده می‌شود.
- درمان و پیشگیری بهینه بر اساس داده‌های شخصی به نفع شهروندان است، در حالی که هزینه‌ها و ریسک را به حداقل می‌رساند.

چشم‌انداز ۵: ارزش اقتصادی با ایجاد نسل بعدی پزشکی

- تعادل معقول بین سرمایه گذاری، سود و سود مشترک برای شهروندان یک واقعیت برای PM است.
- مفاهیم و مدل‌های کسب و کار مناسب برای PM وجود دارد.
- راه حل‌های پزشکی از راه دور و موبایل، PM را ترویج می‌کنند و ارزش اقتصادی دارند.
- مشاغل جدید در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی ایجاد می‌شود.

مبتکران، ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بهداشتی و دیگران می‌توانند مناسب‌ترین دارو را، با دوز مناسب، برای فرد مناسب، در زمان مناسب و با هزینه‌ی معقول تهیه کنند؟ آیا بخش مراقبت‌های بهداشتی قادر به یافتن مشوق‌ها و ایجاد مدل‌های مالی مناسب برای اجرای PM در عمل بالینی روزانه خواهد بود؟ اینها سوالاتی هستند که نیاز به توجه فوری و اقدام هماهنگ برای دستیابی به هدف اجرای جامع PM تا سال ۲۰۳۰ دارند.

کنسرسیون بین‌المللی برای پزشکی شخصی (ICPerMed) بر این باور است که پیشرفت علوم زیست پزشکی، اجتماعی و اقتصادی، همراه با توسعه فناوری، نیروی محرکه PM است. سرمایه گذاری قوی در تحقیق و نوآوری پیش نیاز اجرای موفقیت آمیز آن است. در اینجا، ما دیدگاه خود را در مورد اینکه چگونه PM تا سال ۲۰۳۰ به نسل بعدی مراقبت‌های بهداشتی منتهی می‌شود، ارائه می‌دهیم. از طریق پنج رکن اصلی، دیدگاه ما PM را به عنوان یک عمل پزشکی با محوریت ویژگی‌های فرد تأیید می‌کند، که منجر به بهبود اثربخشی تشخیص، درمان، ارزش افزوده اقتصادی و دسترسی عادلانه برای همه شهروندان و پیشگیری می‌شود.

ICPerMed مراقبت‌های بهداشتی را در پنج رکن اصلی، که بیشتر در سند اطلاعاتی ما مشخص شده است، پیش بینی می‌کند تا سال ۲۰۳۰ به شرح زیر اجرا شود:

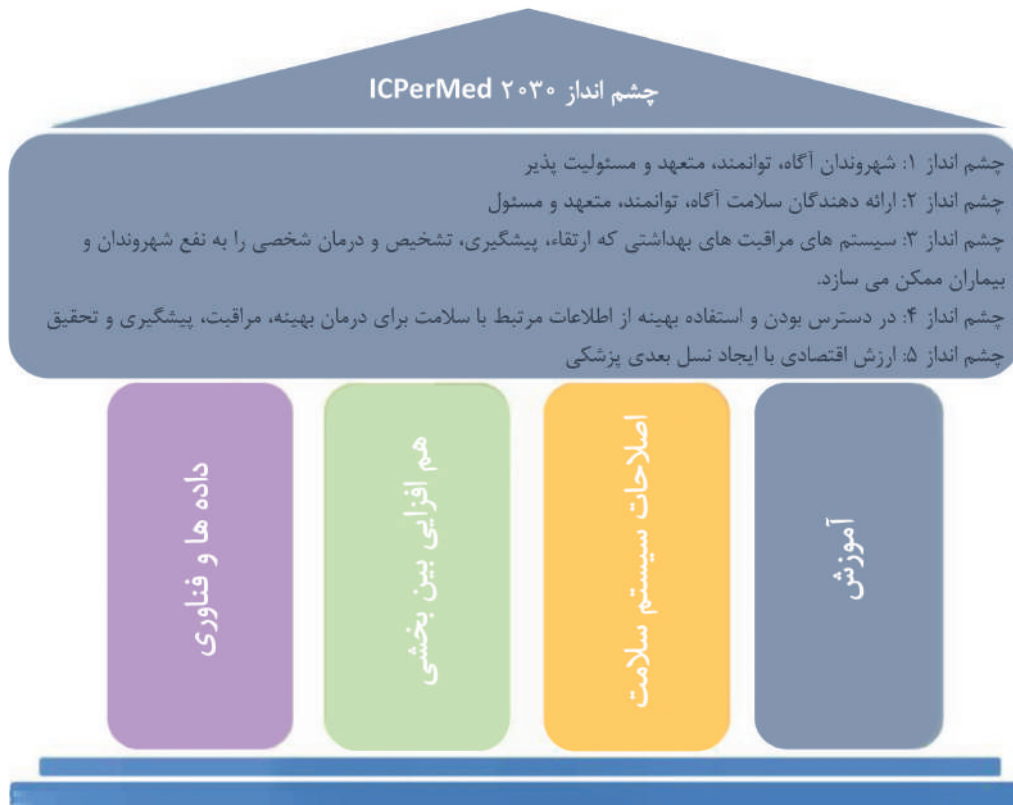
چشم‌انداز ۱: شهروندان آگاه، توانمند، متعهد و مسئولیت پذیر

- داده‌های مربوط به سلامت توسط شهروندان کنترل می‌شود، از جمله ورودی، نظارت و دسترسی.
- منابع اطلاعات پزشکی به راحتی در دسترس، قابل اعتماد و قابل درک است.

چشم‌انداز ۲: ارائه‌دهندگان سلامت آگاه، توانمند، متعهد و مسئول

- استفاده‌ایمن، مسئولانه و بهینه از اطلاعات بهداشتی و نتایج تحقیقاتی مورد نیاز برای PM در تنظیمات بالینی معمول است.
- تصمیمات بالینی مستلزم تیم‌های چند رشته‌ای است که حرفه‌های جدید مرتبط با سلامت را ادغام می‌کنند.

چشم انداز ICPeMed برای سال ۲۰۳۰ با اهداف برنامه ۲۰۳۰ ملل متحد برای توسعه پایدار، که چشم اندازی را برای سلامت و رفاه خوب، ترویج سبک زندگی سالم، اقدامات پیشگیرانه و مراقبت‌های بهداشتی مدرن و کارآمد برای همه تعیین می‌کند همراستا است. برای حمایت از این اهداف و حفظ پنج دیدگاه چشم انداز ICPeMed، چهار رکن نشان دهنده مسائل عرضی برای اجرای موفقیت آمیز PM بسیار مهم هستند (شکل ۱):



شکل ۱: چشم انداز ICPeMed برای سال ۲۰۳۰: چارچوبی از پنج رکن که به نقش فرد، نقش متخصصان سلامت، اجرای PM در سیستم های بهداشتی، استفاده از اطلاعات شخصی مرتبط با سلامت و ارزش اقتصادی رویکردهای PM می پردازد، پایدار است. توسط چهار ستون حیاتی که مسائل عرضی را برای اجرای PM بسیار مهم نشان می دهد.





داده‌ها و فناوری:

تا سال ۲۰۳۰، فناوری دیجیتال عاملی فراگیر برای همه جنبه‌های جامعه از جمله سلامت و رفاه شهروندان است. نگرش نسبت به فناوری دیجیتال و به اشتراک گذاری داده‌ها تغییر کرده است که توسط نسل جدیدی هدایت می‌شود که فناوری دیجیتال و شبکه‌های اجتماعی به طور کامل در زندگی روزمره ادغام شده‌اند. این شهروندان نسبت به نسل‌های قبلی در کنترل داده‌های سلامتی خود قدرت بیشتری دارند و بنابراین بیشتر درگیر تصمیم‌گیری‌های مراقبت‌های بهداشتی و به اشتراک گذاری داده‌ها برای تحقیق هستند. چارچوب‌های نظارتی کافی و پروتکل‌های مدیریت داده‌ها برای حفاظت از حقوق شخصی، با استانداردهای بین‌المللی پیشرفته‌ای که به امنیت داده‌ها، دسترسی، ذخیره‌سازی و مراقبت می‌پردازند مطابقت دارد.

اطلاعات جامع سلامت شخصی در سال ۲۰۳۰ از طریق EHR در دسترس است. استفاده گسترده از دستگاه‌ها و گجت‌های پوشیدنی امکان ردیابی مداوم و در زمان واقعی پارامترها و رفتارهای سلامتی را فراهم می‌کند که با فناوری بیومارکرها تکمیل می‌شود. تلاش‌های جهانی برای درک تنوع ژنومی در میلیون‌ها نفر امکان تعریف پروفایل‌های خطر ژنومی فردی مرتبط با بیماری‌های رایج را فراهم می‌کند و تأکید بیشتری بر پیشگیری دارد. سطوح دیگر اطلاعات بیولوژیکی، از جمله اپی ژنومیکس، پروتئومیکس و متابولومیکس، تخمین‌های خطر ژنومی را تکمیل می‌کنند و ابزارهای نظارتی را برای افراد در معرض خطر بیماری فراهم می‌کنند. تولید داده به طور مداوم در حال تحول است و نیازمند راه‌حل‌های نوآورانه و انعطاف پذیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) برای رفع نیازهای مدل‌های PM برای ذخیره سازی، مدیریت، دسترسی، ایمنی و اشتراک گذاری

داده است. مفاهیم همکاری و هماهنگی در سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی و تحقیقاتی از طریق ابزارهای جمع آوری داده‌های همگن‌تر تعبیه شده است. سرمایه گذاری‌های قابل توجه در روش‌های هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰ منجر به یکپارچه‌سازی و تفسیر جدید و کارآمد داده‌های چند سطحی از طیف گسترده‌ای از منابع می‌شود. در نهایت، راه‌حل‌های خلاقانه و قابل اعتماد ICT برای حمایت از تصمیمات بالینی توسط ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی در محل مراقبت در دسترس هستند.

هم افزایی بین بخشی

در چشم انداز ICPeMed برای سال ۲۰۳۰، هم افزایی قوی بین مراقبت‌های بهداشتی و تحقیقات برای کاربرد PM بسیار مهم است. حجم زیادی از داده‌های معمول مراقبت‌های بهداشتی منبع غنی از مواد را برای تحقیق فراهم می‌کند که به طبقه‌بندی بیمار و تعریف پروفایل‌های فردی اجازه می‌دهد و از آزمایش‌های بالینی سازگار پشتیبانی می‌کند. همسویی نزدیک بین ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشتی، محققان و بیماران، همراه با انعطاف پذیری بهبود یافته سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی، تحقیقات زیست پزشکی و بالینی مبتنی بر کاربر نهایی را قادر می‌سازد و از جذب سریع نتایج تحقیقات توسط کلینیک پشتیبانی می‌کند. سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی ۲۰۳۰ از تحقیقات برای تقویت پایه شواهد استراتژی‌های جدید PM، اثربخشی و ارزش پشتیبانی می‌کنند.

سایر پارامترهای مؤثر بر پیامدهای سلامت، از جمله سبک زندگی و رفتار، وضعیت اجتماعی-اقتصادی، اشتغال و قرار گرفتن در معرض محیطی با سلامت شخصی و داده‌های نشانگر زیستی ادغام می‌شوند. اذعان به تأثیر سیاست‌های سایر بخش‌ها، هم افزایی‌های



فن آوری های دیجیتال، بیومارکرها و تجزیه و تحلیل آنالیز داده ها اعضای تیم های چند رشته ای هستند که تصمیمات بالینی مشترک می گیرند. سیستم های مراقبت های بهداشتی از مدل های کاری انعطاف پذیر برای برآوردن نیازهای فردی استفاده می کنند و گردش سریع نوآوری های فناوری و علمی را که از تحقیقات سرچشمه می گیرند، در خود جای می دهند و دسترسی دو طرفه به داده ها توسط بسترهای شبکه و اشتراک گذاری داده تسهیل می شود.

آموزش

تغییرات عمده در برنامه های درسی ارائه دهندگان خدمات پزشکی و سایر مراقبت های بهداشتی (مانند داروسازان، پرستاران و درمانگران) منجر به نسل جدیدی از ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی آگاه، توانمند، متعهد و مسئول تا سال ۲۰۳۰ می شود. تمرکز زیادی بر سواد دیجیتال و مهارت های مورد نیاز برای اطلاعات نشانگرهای زیستی را تفسیر کنید ارزش چند رشته ای در تصمیم گیری های بالینی و مراقبت های بهداشتی به طور معمول در عمل استفاده می شود. با توجه به گردش سریع فناوری ها و تأثیر بالقوه آنها بر مراقبت های بهداشتی، آموزش و آموزش مادام العمر برای ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی ضروری است. برعکس، متخصصان با پیشینه غیر بالینی درک بهتری از مراقبت های بهداشتی و مسائل بالینی دارند و تعاملات بین تیم های بالینی را تسهیل می کنند.

برای شهروندان، آموزش داده های سلامت و سوادآموزی در PM، از جمله مسائل اخلاقی، مقرراتی و کنترل داده ها، از طریق مدارس و برنامه های سوادآموزی خاص ارائه می شود. سواد PM بهبودیافته با رابط هایی تکمیل می شود که قادر به ارائه اطلاعات دقیق مورد نیاز در صورت نیاز و در عین حال حفظ تعامل بیمار و پزشک است.

در سال ۲۰۳۰ مدیران و سیاست گذاران مراقبت های بهداشتی شواهد زیادی از مزایای PM برای شهروندان و سیستم های مراقبت های بهداشتی دارند. این امکان ایجاد چارچوب های سیاسی را برای مقابله با اثر بخشی، کارایی، برابری و مسائل اخلاقی در زمینه توسعه و اجرای رویکردهای PM فراهم می کند.

ارزشمند بین بخشی را، به ویژه برای ارتقای سلامت و پیشگیری از بیماری ها، ممکن می سازد.

در سال ۲۰۳۰، هم افزایی با بخش خصوصی به دلیل نیاز به پیشرفت سریع تکنولوژیکی، همراه با فرصت ها و مدل های جدید کسب و کار انجام می شود. PM نوآوری را به ویژه در زمینه هایی مانند فناوری دیجیتال، شناسایی بیومارکرها و توسعه داروهای هدفمند مولکولی هدایت می کند. از طریق همکاری نزدیک با صنعت داروسازی، داده های آزمایش های بالینی در دسترس جامعه پزشکی قرار می گیرد و دسترسی بیماران به داروهای نوآورانه را بهبود می بخشد. ارزیابی فناوری سلامت ارزش واقعی فناوری ها را روشن می کند و PM را توسعه می دهد.

اصلاحات نظام سلامت

تا سال ۲۰۳۰، تمرکز اولیه مراقبت های بهداشتی از درمان به تعریف خطر، طبقه بندی بیمار و ارتقای سلامت شخصی و استراتژی های پیشگیری از بیماری که ارزش خاصی برای جوامع سالخورده دارند، تغییر کرده است. بهینه سازی سیستم های مراقبت های بهداشتی تا سال ۲۰۳۰ نشان دهنده این تغییر است. پایداری اقتصادی و مزایای اجتماعی PM واضح است و یک دیدگاه اجتماعی را یکپارچه می کند. تجزیه و تحلیل اقتصادی در سطح سیستمی است که بیکاری، سیستم های مراقبت اجتماعی، روش های جدید اشتراک گذاری ریسک و کل چرخه عمر رویکردهای PM را یکپارچه می کند. این چشم انداز اجتماعی گسترده تر با ارزش های اخلاقی مشترک و برابری دسترسی برای همه، از جمله بخش های به حاشیه رانده شده و جمعیت هایی که خدمات کمتری دریافت می کنند، پشتیبانی می شود. در سال ۲۰۳۰ مدل های بازپرداخت کافی برای حمایت از این رویکرد عادلانه تر و در نظر گرفتن ارزش بلندمدت رویکردهای مبتنی بر فناوری نوآورانه وجود دارد.

سرمایه گذاری های قابل توجه در زیرساخت های فناوری و پلت فرم های دیجیتال تا سال ۲۰۳۰ ارزش اقتصادی عظیم مالکیت عمومی داده ها را به حداکثر می رساند و نیاز به مهارت های جدید و پروفایل های حرفه ای جدید را ایجاد می کند. متخصصان بهداشت آموزش دیده در



نتیجه گیری

PM آنقدر یک تغییر پارادایم نیست که تکامل پزشکی در یک دوره بیوتکنولوژی و غنی از داده است. این پیشرفت مستلزم تنظیمات گسترده‌ای در نحوه ارائه مراقبت‌های بهداشتی است، از جمله مهارت‌های جدید برای متخصصان مراقبت‌های بهداشتی و ابزارهای جدید برای ارائه، چشم انداز ICPeMed چنین تکاملی را منعکس می‌کند. این توسط مشاوره با کارشناسان اروپایی و بین‌المللی، که بخش‌های کلیدی را پوشش می‌دهد، پشتیبانی می‌شود، که بازخوردی در مورد فرصت‌ها و چالش‌های نخست وزیر ارائه کردند و نگرانی‌های خاص و راه‌حل‌های ممکن را برجسته کردند. ICPeMed از تحقیقات هماهنگ جهت اجرای تدریجی PM پشتیبانی می‌کند و قبلاً یک برنامه اقدام را ایجاد کرده است که فعالیت‌های تحقیقاتی را برای تحریک پذیرش PM در مراقبت‌های بهداشتی تعریف می‌کند. اعضای ICPeMed با استفاده از برنامه اقدام، در ایجاد برنامه‌ها و اقدامات تحقیقاتی و مراقبت‌های بهداشتی PM در کشورها و مناطق خود موفق بوده‌اند. کمیسیون اروپا در حال حاضر از بسیاری از ابتکارات منطبق با چشم انداز ارائه شده حمایت می‌کند و همراه با ICPeMed متعهد به گسترش تلاش‌های خود در سطح جهانی است. دیدگاه‌های اصلی چشم‌انداز ICPeMed و موضوعات عرضی ارائه‌شده در اینجا می‌تواند سیاست‌گذاران را بیشتر جهت‌دهی کند و جامعه مراقبت‌های بهداشتی را در برنامه‌ریزی برنامه‌ها و فعالیت‌های آتی برای اجرای PM راهنمایی کند. ICPeMed همچنان به عنوان یک پلت فرم ارتباطی برای ابتکارات و سازمان‌های موجود و آینده مرتبط با PM عمل می‌کند و راه را برای رسیدن به این چشم انداز PM در سال ۲۰۳۰ هموار می‌کند.

منبع:

<https://translational-medicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12967-020-02316-w>



قیمت مناسب - ضمانت معتبر
کارشناسی متغیر - صرفه جویی در هزینه ها
تحت نظارت اداره کل تجهیزات پزشکی ایران



www.BBox.ir



بی باکس

مرجع تخصصی نیازمندی های پزشکی

+98(021)88969528

 **bboxmedical**

Real Time PCR Instrument

Made by Agilent USA

4 channels with the ability to upgrade to 6 channels

Feature	Description
Excitation Source	8 dye specific LEDs per optical module
Detection Sources	8 photodiodes
Optical Cartridges	SYBR/FAM HEX ROX CY3 CY5 ATTO425 6 slots, swappable optical modules
Dye Selection	Excitation and Emission
Reaction Volume	10 µL to 30 µL
Chemistries Supported	SYBR, Probe, HRM
Thermal System	Six Peltiers made from two ceramic plates with semi-conductor elements, 96-well
Thermal System Temperature Range	25.0 – 99.9°C Heating: 6.0°C/sec Cooling: 3.0°C/sec (Median), 2.5°C/sec (Average) Accuracy: ± 0.2°C or better at typical annealing, amplification, and denaturation temperatures
Dynamic Range	9
Experiment Types	Quantitative PCR with dye, Quantitative PCR with probe, Allele Discrimination with HRM, Allele Discrimination with probe, Comparative Quantitation, User Defined
Uniformity	± 0.4°C
Data Acquisition Time	<3 seconds for all
Cq Uniformity	Cq St Dev <0.20 at fast cycling (5s 95°C/10s 60°C)
Electrical Power (input)	100 – 240VAC, 50/60Hz, 1100VA
Operating Environment	20 – 30°C, 20 – 80% non-condensing humidity, 7500 feet, max altitude
Weight	50 lbs. (23 kg)
Dimensions	19.7" W x 18.1" D x 16.5" H (50cm x 46cm x 42cm)

Feature	Description
Sample Containers	96-well plates, strip tubes; 0.2 mL tubes
Warranty	• 1-year warranty is standard with the instrument • 5-year warranty and service packages available
Onboard Analytics	• Thermal, physical, interactive (sensors) tests • Extended: 125 performance points tested in 30 minutes • Start-up: 59 performance points tested in ~ 1 minute • Optional bypass of both features
Services (upon request)	• Installation and familiarization • Standard and Enhanced Preventative Maintenance • Additional year warranty (+1 increments, up to 5 years coverage) • Return-to-Agilent Instrument Exchange Program • Thermal block verification
Operating System	• Windows 7 and 10
MS Office Compatibility	• Microsoft 2010 and 2013 compatible
Run Modes	• Stand alone • PC connected • LAN connected to PC (more than 20 instruments can be connected and monitored remotely) • USB connected, external devices
Software	Free software including LIMS connectivity
Optical Module Calibration and Cleaning	• All channels can be tested and calibrated • All attributes of optical channels are calibrated at the factory – LED light output, light path, mirror, and photodiode • Optical modules can be cleaned in lab without Agilent technician or sending back to factory
Selected Applications	• Quantitative and qualitative gene expression analysis • miRNA analysis • Genetic mapping • Genetic fingerprinting • NGS library quantification • 2-6 channel multiplex ability • HRM analysis (including genotyping, mutational analysis, and class IV SNP detection) • Pathogen quantification

For more information contact us

 + 98(21)88985291-3



This Number articles

Treatment of COVID-19 – Evidence-Based or Personalized Medicine?	6
Personalized medicine and allergen immunotherapy: the beginning of a new era	10
Challenges Involved in Incorporating Personalised Treatment Plan as Routine Care of Patients with Diabetes	16
Precision Medicine in Hematology 2021: Definitions, Tools, Perspectives, and Open Questions.....	24
How personalised medicine will transform healthcare by 2030: the ICPeMed vision.....	38





Magazine Owner: AmitisGen Med TECH Group

Responsible Director: Dr. Roya Amirinejad

Editor In Chief: Seyedeh Nayyere Moslehi

Telephone: +98(21)88985293

Email: info@PGOTJournal.com

Editorial Board According:

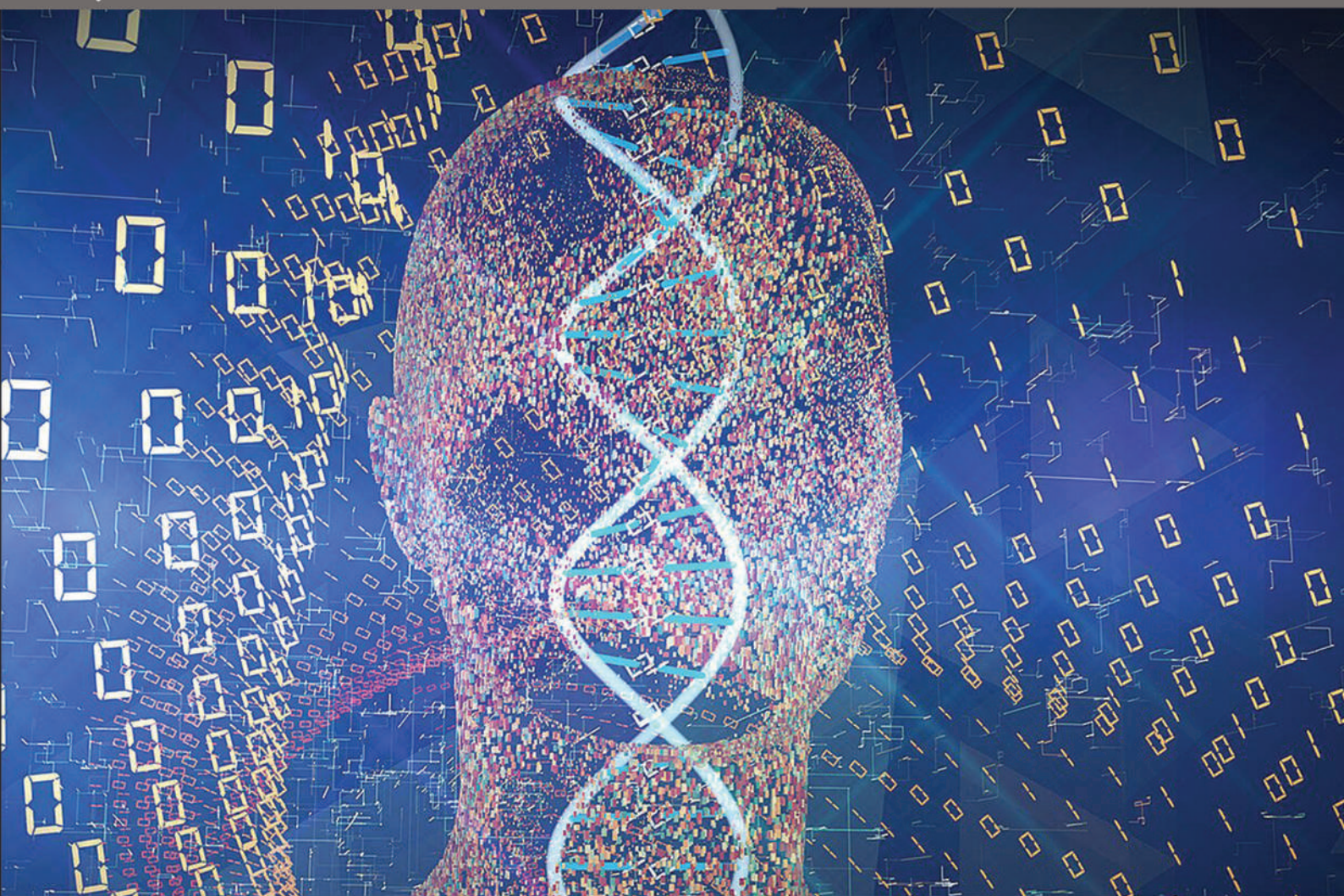
Dr.N.Afshari, Dr.M.R.Akbari, Dr.M.Entezari,
Dr.A.Heydarinejad, Dr.S.Heydarinejad, Dr
.S.M.Houshmad, Dr.J.Molaei, Dr.B.Naghavi,
Dr.R.Nekouian, Dr.M. Nikpay, Dr.N.Parsa,
Dr.A.A.Rahimi, Dr.H.Saadat, , Dr.M.A.Saremi,
Dr.R.Shirkoohi, Dr.M.Yaghubi

Pharmacogenomics & Technologies

JOURNAL



Medical Journal / 3 year / No.9 / 150000 Rials / 2021 Autumn / ISSN 2676 -7236



Your Genome Affects The Way You Respond to Drugs.

