

فصلنامه علمی دانشجویی
دانشکده پیراپزشکی شیراز

شماره پانزدهم ، زمستان ۱۴۰۳

الدهیر



کمیته تحقیقات دانشجویی
دانشگاه علوم پزشکی شیراز
Student Research Committee of
Shiraz University of Medical Sciences



ابجدیر

فصلنامه علمی دانشجویی
دانشکده پیراپزشکی شیراز

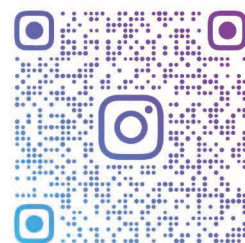
شماره پانزدهم ، زمستان ۱۴۰۳



الدهیر

فصلنامه علمی دانشجویی دانشکده پیراپزشکی شیراز

شماره پانزدهم ، زمستان ۱۴۰۳



@PARASUMS

Email: Paramedclub@sums.ac.ir

Website: Paramedclub.sums.ac.ir

Instagram: @parasums

ارتباط با ما:

آدرس: شیراز، خیابان مشکین فام،
دانشکده پیراپزشکی، باشگاه پژوهشی

تلفن: ۰۷۱۳ - ۲۲۷۰۲۳۹

صاحب امتیاز: کمیته تحقیقات دانشجویی، معاونت پژوهشی

دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

سرپرست باشگاه پژوهشی: دکتر زهرا شهسوار

کارشناس باشگاه پژوهشی: خانم زهرا سخنور

سردبیر: زهرا کریمیان زاده

مدیر مسئول: نرجس عبداللهی

دبیر هیئت تحریریه علوم آزمایشگاهی: مریم طیبی

دبیر هیئت تحریریه رادیولوژی: احمدرضا گشتاسبی

ویراستار: زهرا کریمیان زاده

مشاوران علمی

گروه علوم آزمایشگاهی:

دکتر فاطمه نصری (دکترای ایمونولوژی)

گروه رادیولوژی:

دکتر حقانی (دکترای مهندسی هسته ای پرتو پزشکی)،

دکتر نیلوفر برهمند

هیئت تحریریه علوم آزمایشگاهی:

سید معین الدین مهنی، نوشین نایی، مریم طیبی،

زهرا اسماعیلی، محمدجواد آبن اردکانی

هیئت تحریریه رادیولوژی:

احمدرضا گشتاسبی، الناز کیانی، تارا عارف دوست،

زهرا مختاری، مینا امیری نژاد



آنچه در این شماره خواهید خواند...

بخش اول:

علوم آزمایشگاهی

CONTENTS

- ۰۴ پیشرفت‌های فناوری در تحلیلگرهای هماتولوژی
۱۰ بدشansı یک دختر منجر به کشف آنتی بیوتیک باسیتراسین شد
۱۲ افزایش پاسخ ایمنی ضد تومور با استفاده از واکسن نانوذرات
لیپیدی کلسیم فسفات تزئین شده با منان
۱۵ نقش MHC در انتخاب جفت
۱۸ تشخیص و شناسایی آنتی بادی های پلاکتی در اختلالات بالینی

بخش دوم:

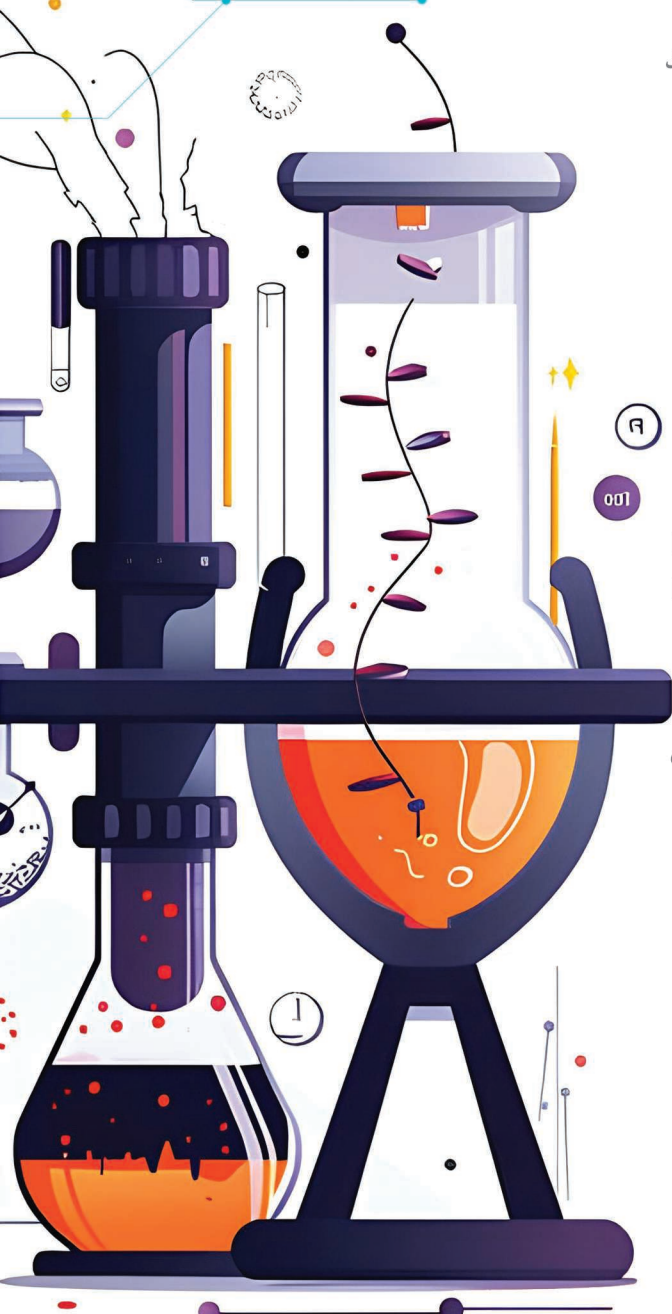
رادیولوژی

- ۲۴ مروری بر مقاله
Development of Lead-Free Materials for
Radiation Shielding in Medical Settings
۲۶ اشعه UV , سرطان
۳۰ تصویربرداری مولکولی MI
۳۵ حوادث هسته ای بزرگ جهان و تاثیر منفی آنها بر سلامت انسان
۴۲ مواد غذایی رادیواکتیو

بخش سوم:

مصاحبه ها

- ۴۹ گفتگو با سرکار خانم دکتر شریف زاده
۵۱ گفتگو با دانشجوی موفق / آقای امیرحسین محمودی
۵۴ معرفی ابزارهای هوش مصنوعی برای دانشجویان



بخش اول:

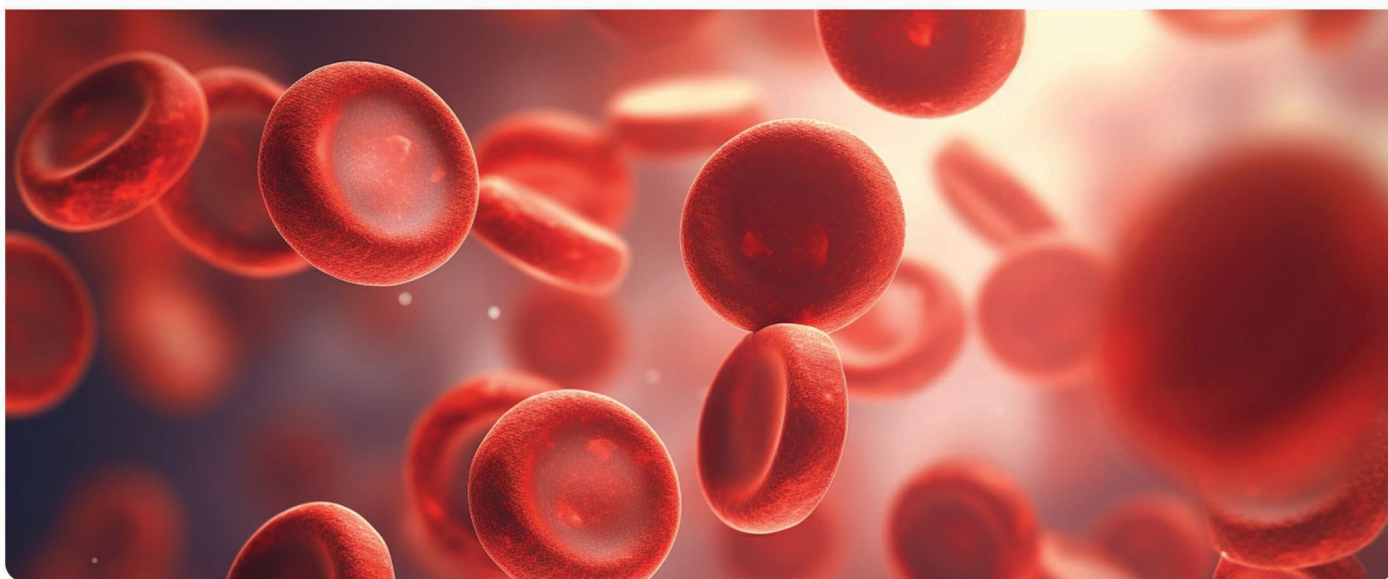
علوم آزمایشگاهی

تنظیم کننده: سید معین الدین مهینی
دانشجوی ارشد خون شناسی / حیطه علوم آزمایشگاهی
آدرس ایمیل: Moein.mahini@yahoo.com

موضوع: پیشرفت‌های فناوری در تحلیلگرهای هماتولوژی

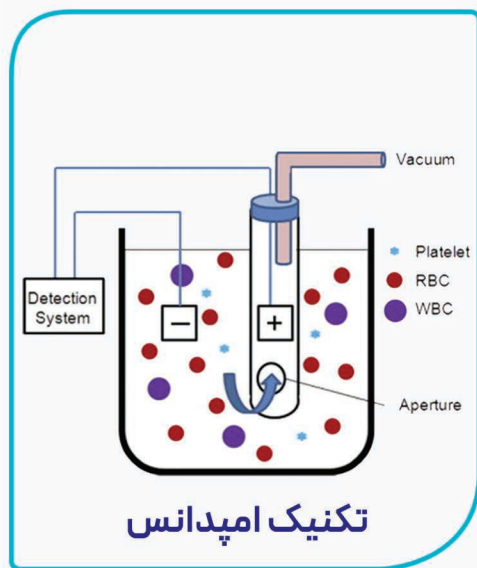
مقدمه:

از زمان‌های باستان، انسان‌ها به صورت شهودی نقش حیاتی خون را در پزشکی درک کرده‌اند. آنان مشاهده کردند که محتویات خون با بیماری تغییر می‌کند و از دست دادن بیش از حد آن کشنده است. با این حال، در حدود ۵۰۰۰ سال تاریخ بشر، یکی از رایج‌ترین رویه‌هایی که جراحان و پزشکان انجام می‌دادند خون‌گیری بود. اما تا سال ۱۸۵۲ طول کشید تا کارل فیئرروت روشی دقیق برای محاسبه غلظت سلول‌های خونی را توصیف کند. او با پخش کردن حجم معینی از خون بر روی یک لام میکروسکوپ و شمارش دستی هر سلول، این کار را انجام داد. این روش درها را برای تحلیل دقیق و نظام‌مند خون باز کرد. هرچند وقت‌گیر بود، استفاده بالینی آن به سرعت آغاز شد، که به افزایش کارایی و توسعه هموسایتومتر در سال ۱۸۷۴ منجر گردید. امروزه، شمارش کامل خون (CBC)^۱ رایج‌ترین آزمایش آزمایشگاهی در جهان است. بررسی دستی خون محیطی برای تشخیص شرایط بحرانی و فوری از جمله آنمی همولیتیک، آنمی داسی‌شکل و لوسمی بسیار مفید است. تحلیل‌های هماتولوژیک در تقریباً تمامی محیط‌های بالینی به صورت روزمره برای راهنمایی درمان به کار می‌رود. از زمان شروع استفاده معمول از شمارش‌ها و بررسی‌های دستی، علاقه بسیاری به خودکارسازی و بهبود روش‌ها به اندازه‌ای که با فناوری‌های موجود امکان‌پذیر است، وجود داشته است. در این مقاله، پیشرفت‌های کلیدی تاریخی در تحلیل‌گرهای هماتولوژی را مرور می‌کنیم، فناوری‌های پیشرفته کنونی را مورد بررسی قرار می‌دهیم، دستگاه‌های جدید نقطه مراقبت (POC)^۲ را بررسی می‌کنیم و به طور مختصر پیشرفت‌های ممکن آینده در آزمایشگاه‌های هماتولوژی را ارزیابی می‌کنیم.



تاریخچه ابزارهای اپتیکی

در سال ۱۹۶۱ اولین تلاش برای شناسایی خودکار عناصر سلول‌های خونی توصیف شد. دستگاه **CELLSCAN**، ابزاری به صورت اثبات مفهوم، طراحی شده بود تا لنفوسیت‌های دو هسته‌ای ناشی از تابش را شناسایی کند که با فرکانسی بسیار پایین در خون محیطی دیده می‌شوند. این ابزار از یک فوتومتر تک‌رنگ برای دیجیتالی کردن میدان‌های میکروسکوپی یک اسمیر خونی به یک شبکه باینری از چگالی‌های نوری استفاده می‌کرد. در این روش، "۱" مناطق تیره‌تر، مانند هسته‌ها یا گرانول‌ها، را نشان می‌داد و "۰" مناطق روشن‌تر، مانند غشاء، سیتوپلاسم یا فضای خالی را مشخص می‌کرد. "۱"‌های منفرد به عنوان نویز در نظر گرفته شده و به "۰" تبدیل می‌شدند، که به طور قابل توجهی بازده فشرده‌سازی را افزایش می‌داد و امکان دیجیتالی کردن یک میدان میکروسکوپ به حدود ۱۹,۰۰۰ بیت را روی یک حلقه چرخشی از نوار مغناطیسی فراهم می‌کرد. با سرعت پردازشی موجود در آن زمان، پردازش یک اسمیر خونی تقریباً یک ماه طول می‌کشید. اگرچه این دستگاه هرگز به طور بالینی به کار گرفته نشد، ولی پایه‌ای برای ارزیابی مورفولوژیکی نوری کامپیوتری سلول‌های هماتولوژیک به شمار می‌رفت. بسیاری از محدودیت‌های این ابزار ناشی از محدودیت‌های فناوری در زمان خود بود. پیشرفت‌ها و توسعه تحلیل‌گرهای هماتولوژی همچنان توسط نوآوری‌های تکنولوژیکی اساسی هدایت می‌شود.



تنها ۵ سال بعد، در سال ۱۹۶۶، فناوری‌های اپتیکی، ذخیره‌سازی و پردازش داده‌ها تا حدی پیشرفت کردند که انجام تفکیک اپتیکی خودکار سلول‌های رنگ‌آمیزی شده هماتولوژیک به یک کار عملی تبدیل شد. فوتومتر CYDAC از یک میکروسکوپ با نقطه پروازی و یک لامپ پرتوی کاتدی برای دیجیتالی کردن یک میدان ۵۰×۵۰ میکرونی به یک جدول شامل ۴۰,۰۰۰ نقطه داده رنگ سنجی با مقیاس خاکستری ۸ بیتی استفاده می‌کرد. این جدول برای تبدیل یک سلول به یک بردار از مقادیر پارامترهایی که به صورت دستی حجم ۲ تا ۲۰ فمتولیت‌تر ارزیابی می‌کرد. این روش با محدودیتی مواجه بود که قطعات سلول‌های قرمز به عنوان پلاکت‌ها به اشتباه شمارش می‌شدند و در غلظت‌های کمتر از ۲۵,۰۰۰ تا ۴۰,۰۰۰ در میلی‌لیتر، که مقادیر مفید بالینی هستند، خطی بودن دستگاه تثبیت نشده بود. با این حال، این روش در بسیاری از موارد، روشی دقیق و کارآمد برای محاسبه پلاکت‌ها بود.

هر دو دستگاه از طریق رسمی‌سازی پارامترهای محاسبه‌شده‌ای که قبلاً به صورت دستی و به شکل ذهنی تخمین زده می‌شدند، هماتولوژی را پیش بردند. ارزش این مقادیر جدید برای بیماران و پزشکان، موجب پذیرش سریع آن‌ها شد و این امر به اصلاح بیشتر تکنیک‌های مورد استفاده برای تولید آن‌ها دامن زد.

از گذشته تا حال

ابزارهای مبتنی بر شبکه عصبی مصنوعی (ANN)³



یک تولیدکننده دیگر ابزارهای طبقه‌بندی مبتنی بر شبکه عصبی مصنوعی، شرکت Sysmex است. این شرکت ژاپنی سابقه طولانی در توسعه تحلیلگرهای خودکار هماتولوژی دارد، از جمله توسعه یک شمارنده مبتنی بر امپدانس در سال ۱۹۶۳. در سال ۲۰۱۳، Sysmex دستگاه DI-۶۰ را معرفی کرد که اولین تحلیلگر هماتولوژی مبتنی بر مورفولوژی دیجیتالی کاملاً یکپارچه در بازار بود. این دستگاه با بهره‌وری بالا و عملکرد عالی نمونه‌سازی و تحلیل را خودکار کرد و باعث شد دستگاه‌های Sysmex به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گیرند. پیشرفت‌های پی‌پی در ویژگی‌های جمع‌آوری شده و شاخص‌ها، از جمله هشدارها و پارامترهایی مانند بلاست‌ها و ناهنجاری‌های سلول‌های قرمز، شمارش کامل سلول‌های خونی (CBC) با دقت بالا در شناسایی بسیاری از ناهنجاری‌های مهم بالینی را به موضوعی رایج تبدیل کرده است. دستگاه Mindray MC-۱۰۱، یک تحلیلگر تازه توسعه یافته، از یک شبکه کانولوشن عمیق استفاده می‌کند که از توان محاسباتی مدرن بهره می‌برد و به کامپیوترها اجازه می‌دهد تا براساس ویژگی‌هایی تصمیم بگیرند که انسان‌ها نمی‌توانند تعریف کنند. ابزارهای Mindray در مقایسه با سایر تحلیلگرهای استاندارد هماتولوژی و بررسی دستی میکروسکوپی عملکرد خوبی دارند. همچنین دیگر ابزارهای Mindray که از شبکه‌های کانولوشن عمیق استفاده می‌کنند، در شناسایی گلبول‌های قرمز آلوده به مالاریا حتی در سطوح پایین انگل خونی کاربرد داشته‌اند، که این یک چالش بزرگ با ابزارهای مبتنی بر ANN طراحی شده قبلی بوده است. استفاده از ویژگی‌های جدید و روش‌های تصمیم‌گیری مشتق شده از تکنیک‌های یادگیری عمیق برای این مورد خاص بهبود چشمگیری ارائه کرده است. احتمالاً کاربردهای یادگیری عمیق برای سایر وظایف قبلاً دشوار برای خودکارسازی همچنان توسعه خواهد یافت.

اولین تحلیلگرهای هماتولوژی از اندازه‌گیری‌های نوری برای شناسایی و طبقه‌بندی سلول‌ها استفاده می‌کردند. با این حال، بسیاری از مقالات اولیه که به تفکیک نوری سلول‌ها می‌پرداختند، اذعان داشتند که برای دستیابی به طبقه‌بندی نوری لکوسیت‌ها با سرعت و هزینه مناسب برای کاربرد بالینی، فناوری‌های اپتیکی، استخراج ویژگی، الگوریتم‌های تصمیم‌گیری و توان پردازشی باید به طور چشم‌گیری بهبود یابد. بهبودهای تدریجی تکنولوژیکی، به ویژه در دهه‌های ۸۰ و ۹۰ میلادی، به توسعه شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) برای استخراج ویژگی و طبقه‌بندی منجر شد، که سرآغازی برای دوران مدرن تحلیلگرهای خودکار هماتولوژی محسوب می‌شود.

در سال ۲۰۰۱، اولین تحلیلگر مبتنی بر شبکه عصبی اپتیکی (ANN) توسط CellaVision در سوئد توسعه یافت. اولین دسته‌بند دید ماشین خودکار، دستگاه DiffMaster Octavia بود، اما مدل پیشرفته تر و دقیق‌تر DM۹۶ پذیرش گسترده‌تری یافت. DM۹۶ بهره‌وری را با پذیرش اسلایدهای رنگ‌آمیزی شده خودکار و به طور مداوم افزایش داد. این دستگاه اسلایدها را با بزرگنمایی پایین برای سلول‌های مورد نظر اسکن می‌کرد، سپس تصاویر با بزرگنمایی بالا از میدان‌های نماینده را ثبت می‌کرد. شبکه عصبی مصنوعی این دستگاه امکان طبقه‌بندی سریع و کارآمد لکوسیت‌ها را فراهم کرد، اگرچه همچنان به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری عمل می‌کرد و برای سلول‌های غیرقابل طبقه‌بندی به ورودی انسان نیاز داشت. طبقه‌بندی ماشینی به دنبال نمایش دیجیتالی، مزایایی مانند کاهش خستگی چشم تکنولوژیست، تولید نتایج سازگارتر و ساده‌تر کردن آموزش را به همراه داشت. اگرچه همچنان بررسی دستی برخی اسلایدها ضروری بود، تفکیک خودکار زمان پاسخ (TAT) را برای تفکیک‌های ساده کاهش داد. محدودیت‌های اولیه این فناوری شامل دشواری در بررسی پلاکت‌ها، ارزیابی مورفولوژی سلول‌های قرمز، و حساسیت به تکنیک‌های آماده‌سازی اسلاید بود. با این حال، مدل‌های طبقه‌بندی جدید از آن زمان تاکنون توسعه یافته و تحقیقات در حال انجام است.

یکی دیگر از تحلیلگرهای نسبتاً جدید که فناوری جدیدی ارائه می‌دهد، Scpio Labs X1۰۰ است. پیشرفت عمده این ابزار این است که میدان کامل یک اسمیر خونی را ثبت و تحلیل می‌کند. تحلیلگرهای قبلی فقط تصاویر سلول‌های خاص در ناحیه تک‌لایه را به دست می‌آوردند، که ممکن است دسته‌های پلاکتی یا سلول‌های نادر اما مهم بالینی پراکنده در نقاط دیگر اسلاید را نادیده بگیرند.



دستگاه Scpio Labs X1۰۰

X1۰۰ از پیشرفت‌ها در پردازش تصویر، ذخیره‌سازی، و یادگیری عمیق کانولوشنی برای طبقه‌بندی سلول‌ها استفاده می‌کند و یک اسمیر کامل همراه با تفکیک را در حدود ۸ دقیقه انجام می‌دهد. با این حال، هنوز به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری عمل می‌کند و نیازمند کمک انسانی برای طبقه‌بندی سلول‌ها است.

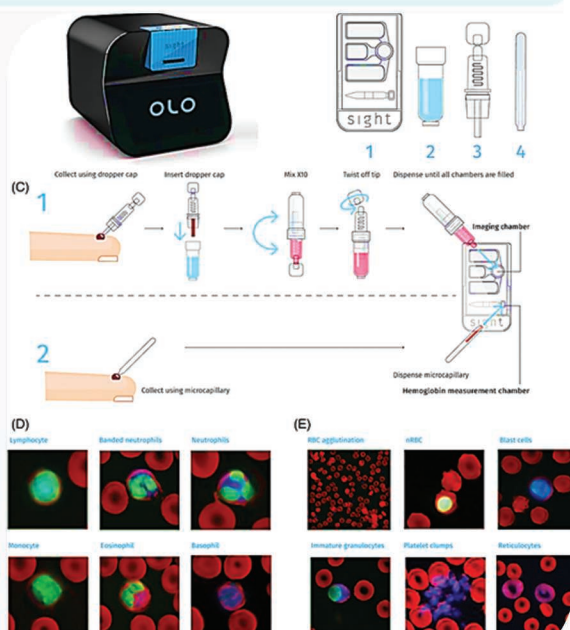
عملکرد مبتنی بر مرور از طریق مرورگر امکان بررسی از راه دور را فراهم می‌کند و بالقوه زمان پاسخ (TAT) را کاهش می‌دهد. توان اضافی ارائه شده توسط شبکه‌های کانولوشن عمیق تحلیل کل میدان را به صورت کارآمد ممکن می‌سازد و بسیاری از مشکلات توصیف شده قبلی در تحلیل اپتیکی اسمیر خون محیطی را کاهش می‌دهد.

تحلیلگرهای هماتولوژی در محل (Point of Care – POC)

اخیراً توجه قابل توجهی از سوی صنعت و تحقیقات به تحلیلگرهای هماتولوژی POC معطوف شده است. پلتفرم‌های با ظرفیت بالا با وجود مزایای خود، محدودیت‌هایی دارند که کاربرد آنها را در آزمایشگاه‌های مرکزی بهینه می‌سازد. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به هزینه زیاد، فضای آزمایشگاهی بزرگ، استفاده از اپتیک پیچیده، لیزر و میکروفلوئیدیک، که نیاز به نگهداری و آموزش کارکنان را افزایش می‌دهد، اشاره کرد. همچنین تمرکز دینامیکی سیال که در روش‌های سنتی فلوسایتومتری استفاده می‌شود، به حجم بالایی از مایعات نگهدارنده نیاز دارد و مدیریت معرف‌ها ممکن است پیچیده و پرهزینه باشد. در حالی که متمرکزسازی تجهیزات و تخصص مزایایی دارد، به‌طور ضروری باعث افزایش زمان پاسخ (TAT) برای مراجعان خارجی و بیماران می‌شود. یکی از مزایای جذاب ابزارهای POC کاهش زمان پاسخ و ارائه تصمیمات مدیریتی مناسب در کلینیک هنگام ملاقات برنامه‌ریزی شده بیمار است.

یکی از دستگاه‌های جدید که پیشرفت‌های POC و تحلیل خودکار خون محیطی را نمایش می‌دهد، تحلیلگر Sight OLO است. این دستگاه برخلاف روش‌های سنتی، از روش فلوسایتومتری یا اسلاید رنگ‌شده‌ای که تکنسین انسانی بتواند بررسی کند استفاده نمی‌کند. در عوض، مقدار بسیار کمی از خون (۲۷ میکرولیتر) به یک کارت‌ریج مستقل اضافه می‌شود. در این کارت‌ریج، سلول‌های خونی در یک ماتریس معلق رقیق می‌شوند و در لایه‌ای تک‌سلولی در سطح کانونی یک گیرنده نوری قرار می‌گیرند. داده‌های نوری به الگوریتم‌های طبقه‌بندی یادگیری ماشینی ارسال می‌شود تا یک تفکیک پنج‌سلولی تولید شود.

این دستگاه در نظارت بالینی شمار لکوسیت‌ها (WBC) و شمار مطلق نوتروفیل‌ها (ANC) در بیماران سرپایی تحت شیمی‌درمانی و همچنین در نظارت روتین بیماران تحت درمان با کلوزاپین موثر شناخته شده است.



تحلیلگر Sight OLO

جهت‌گیری‌های آینده

علم پزشکی از روزهای استفاده از زالو و خون‌گیری تا به امروز پیشرفت‌های بی‌شماری داشته است. رسمی‌سازی و خودکارسازی پارامترهای دستی یا ذهنی منجر به دستاوردهای بزرگی در سلامت بیماران شده و استفاده گسترده از تحلیلگرهای خودکار هماتولوژی را به همراه داشته است. اکنون، فناوری‌های نویدبخش جدیدی در تحلیل هماتولوژی که توسط تحقیقات و صنعت هدایت می‌شوند، در حال ظهور هستند.

بسیاری از ابزارهای اولیه یادگیری ماشینی از ویژگی‌های نظارت‌شده‌ای که توسط انسان انتخاب شده بودند، مانند پارامترهای هندسی، برای آموزش و طبقه‌بندی سلول‌ها استفاده می‌کردند. با پیشرفت‌های بیشتر در هوش مصنوعی و توسعه پایگاه‌های داده قوی‌تر، ممکن است ویژگی‌های پیچیده‌تر، حتی آن‌هایی که توسط انسان قابل تشخیص نیستند، برای ارائه تمایز بهتر استفاده شوند.

بسیاری از پیشرفت‌های اخیر در فناوری‌های یادگیری ماشینی غیرمرتبط با آسیب‌شناسی، مانند ChatGPT، از مجموعه داده‌های بزرگ و عمومی قابل دسترس به دست آمده‌اند. با این حال، ایجاد مجموعه داده‌های بزرگ، باکیفیت و قوی برای آموزش هماتولوژی یک تلاش بسیار پیچیده است. هرچه وظایف و تفکیک بیشتری از الگوریتم خواسته شود، داده‌های بیشتری نیز مورد نیاز است، که نشان دهنده نیاز به داده‌های عظیم آموزشی به ویژه برای پیشرفت فناوری‌های موجود است. حاشیه‌نویسی دقیق هماتولوژی بسیار زمان‌بر و پرهزینه است.

دستگاه HemoCue WBC DIFF یکی دیگر از ابزارهای جدید POC است که عملکرد مناسبی در شمارش WBC و RBC دارد. این دستگاه اندازه پلتفرم بسیار کوچکی دارد و قادر است تنها با ۱۰ میکرولیتر خون کار کند. دستگاه به سرعت اطلاعات مختصر و قابل استفاده‌ای مانند شمار کل لکوسیت‌ها با تفکیک لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها ارائه می‌دهد و عملکرد خوبی روی نمونه‌های قابل توجه بالینی مانند نمونه‌های با لوکوپنی شدید نشان داده است. با این حال، این دستگاه سلول‌های غیرطبیعی را شمارش نمی‌کند و نرخ بالایی از پرچم گذاری سلول‌های غیرطبیعی دارد که نیاز به تحلیل کامل آزمایشگاهی دارد.



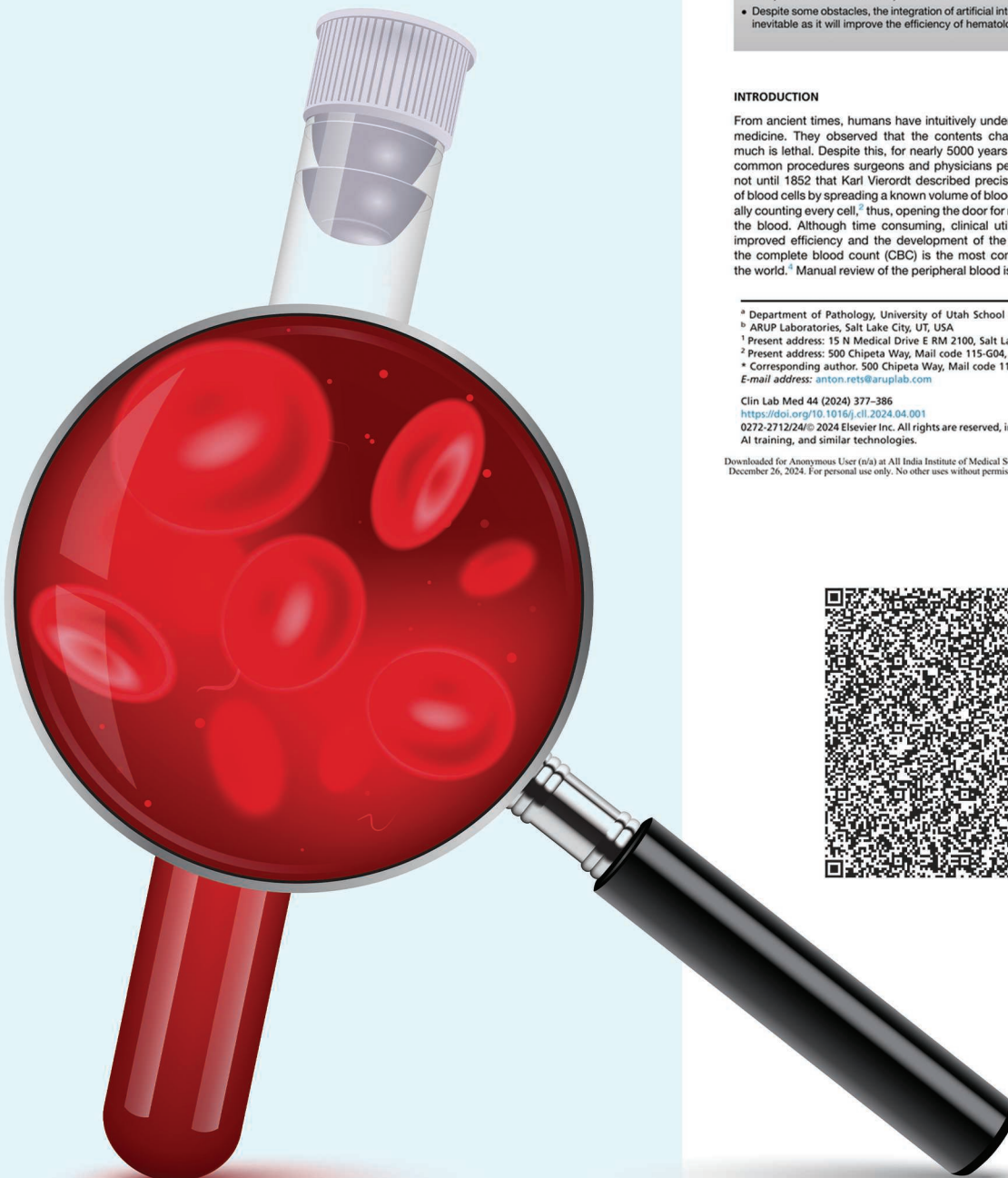
دستگاه HemoCue WBC DIFF

در حالی که توجه بالینی قابل توجهی به ابزارهای POC معطوف است و آن‌ها برخی از پیشرفته‌ترین فناوری‌ها را نمایش می‌دهند، پیش از پذیرش گسترده این دستگاه‌ها باید ملاحظات زیادی را در نظر گرفت. یکی از اشکالات عمده ابزارهای POC هزینه‌های اولیه و زیاد آن‌ها است. علاوه بر این، آزمایش‌های POC - به ویژه آن‌هایی که از نمونه‌گیری مویرگی با حجم بسیار کم خون استفاده می‌کنند - بسیار حساس به خطاهای پیش‌تحلیلی و تحلیلی هستند. همچنین، یکی از مزایای معمولاً مورد توجه این دستگاه‌ها، یعنی عدم نیاز به اپراتورهای آموزش‌دیده و دارای گواهی، خطر خطاها را افزایش می‌دهد.

علاوه بر این، هیچ‌یک از این دستگاه‌ها قادر به انجام آزمایش‌های چندگانه به صورت همزمان نیستند، به این معنا که آزمایش‌ها باید به صورت متوالی انجام شوند.

مقاله مورد استفاده:

Shean RC, Williams MC, Rets AV. Advances in.
Hematology Analyzers Technology
Clinics in Laboratory Medicine. 2024;44(3): 377-86



Advances in Hematology Analyzers Technology



Ryan C. Shean, DO^{a,b,1}, Margaret C. Williams, MD^{a,b,2},
Anton V. Rets, MD, PhD^{a,b,3,*}

KEYWORDS

• Hematology analyzers • Point of care complete blood count
• Complete blood count technology • Complete blood count automation

KEY POINTS

- Complete blood count (CBC) technology has rapidly progressed from manual counts and calculations to a combination of modern technologies, such as optical, impedance, and flow-based.
- Integration of automated neural networks has significantly improved automated classification of cell populations.
- An increasing demand for point-of-care CBC testing has led to development of more compact instruments with improved characteristics.
- Despite some obstacles, the integration of artificial intelligence in operational workflows is inevitable as it will improve the efficiency of hematology laboratories.

INTRODUCTION

From ancient times, humans have intuitively understood the vital role blood plays in medicine. They observed that the contents change with disease and losing too much is lethal. Despite this, for nearly 5000 years of human history one of the most common procedures surgeons and physicians performed was bloodletting.¹ It was not until 1852 that Karl Vierordt described precise calculation of the concentration of blood cells by spreading a known volume of blood on a microscope slide and manually counting every cell,² thus, opening the door for rigorous and systematic analysis of the blood. Although time consuming, clinical utilization soon followed, leading to improved efficiency and the development of the hemocytometer in 1874.³ Today, the complete blood count (CBC) is the most commonly ordered laboratory test in the world.⁴ Manual review of the peripheral blood is useful in the diagnosis of urgently

^a Department of Pathology, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, UT, USA;

^b ARUP Laboratories, Salt Lake City, UT, USA

¹ Present address: 15 N Medical Drive E RM 2100, Salt Lake City, UT 84112.

² Present address: 500 Chipeta Way, Mail code 115-G04, Salt Lake City, UT 84108-1221.

³ Corresponding author. 500 Chipeta Way, Mail code 115-G04, Salt Lake City, UT 84108-1221.

E-mail address: anton.rets@aruplab.com

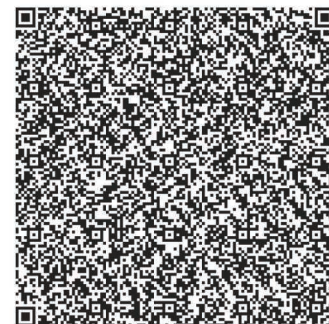
Clin Lab Med 44 (2024) 377–386

<https://doi.org/10.1016/j.cl.2024.04.001>

0272-2712/24/© 2024 Elsevier Inc. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

labmed.theclinics.com

Downloaded for Anonymous User (n/a) at All India Institute of Medical Sciences - Bihunagar from ClinicalKey.com by Elsevier on December 26, 2024. For personal use only. No other uses without permission. Copyright ©2024. Elsevier Inc. All rights reserved.



رفرنس

تنظیم کننده: نوشین ناییبی

رشته علوم آزمایشگاهی / ورودی ۱۴۰۰

آدرس ایمیل: nayebinoushin@gmail.com

موضوع: بدشانسی یک دختر منجر به کشف آنتی بیوتیک باسیتراسین شد

مارگارت تریسی، نام این دختر برای یک داروی انقلابی برگزیده شد.

امروزه، پماد باسیتراسین چیزی است که به راحتی در کابینت دارو پیدا می شود، درست کنار آسپرین و باند، برای درمان مشکلات جزئی پوستی مانند بریدگی کاغذ، زانوهای خراشیده و سوختگی های کوچک. اما قبل از اختراع باسیتراسین، چنین آسیب هایی می توانست منجر به عفونت های جدی شود.

روزی از ماه مه سال ۱۹۴۳، مارگارت تریسی هفت ساله در حال بازی با توپ در نزدیکی خانه اش در منهتن شمالی بود که یک کامیون حمل یخ به او زد. پایش به قدری شدید شکست که استخوان ساق پایش از پوست بیرون زد. زخم عفونت کرد و تریسی به بیمارستان Presbyterian منتقل شد. در آنجا، باکتری شناسی به نام بالینا جانسون، مشاهداتی انجام داد که برای همیشه نحوه ی چیدن داروها در کابینت های دارویی آمریکایی ها را تغییر داد.

جانسون با نگاه کردن به میکروسکوپ به باکتری های گرفته شده از زخم تریسی که در یک ظرف آزمایشگاهی رشد کرده بودند، متوجه شد که برخی از باکتری های استافیلوکوک توسط نوع دیگری از میکروب، یک سویه غیرمعمول از باکتری خاک به نام باسیلوس سوبتیلیس، در حال نابودی هستند. گزارشی در مورد این مورد که به تازگی در انبوهی از سوابق تکثیر شده در بایگانی زیرزمینی مرکز پزشکی دانشگاه کلمبیا پیدا کردم، در ژوئیه ۱۹۴۳ با فوریت اعلام کرد: «مطالعه در مورد این آنتاگونیست های باکتریایی در زخم ها و سوختگی های آلوده باید بیشتر انجام شود.»

در آن زمان، پزشکان تازه استفاده از پنی سیلین، آنتی بیوتیک انقلابی به دست آمده از قارچ کپک زده، را آغاز کرده بودند. بنابراین جانسون و همکار جراحش، فرانک ملینی از کلمبیا، به کار خود ادامه دادند و دریافتند که باسیلوس سوبتیلیس به دست آمده از تریسی، یک «ماده آنتی بیوتیکی» تولید می کند. در سال ۱۹۴۸، سازمان غذا و دارو داروی آنتی بیوتیکی بر اساس این کشف را تأیید کرد - باسیتراسین، برگرفته از «باسیلوس» و «تریسی» (با یک اشتباه در حرف نویسی در نام خانوادگی بیمار).



باکتری خاکزی باسیلوس سوبتیلیس

امروزه، سالانه حدود ۱۳۰ تن باسیتراسین در ایالات متحده مصرف می‌شود؛ بخش عمده آن به حیوانات مزرعه داده می‌شود، اما همچنان یک ماده کلیدی در پمادهای آنتی‌بیوتیکی برای انسان باقی مانده است. تا اوایل دهه ۱۹۵۰، اثبات شده بود که باسیتراسین در درمان بیماری‌هایی از اندوکاردیت حاد استافیلوکوکی (عفونت استاف) تا آمیبایزس (عفونت روده ای) موثر است. مجله انجمن پزشکی آمریکا در سال ۱۹۵۱ گزارش داد که از باسیتراسین حتی برای درمان گاز گرفتگی انسان در طول درگیری استفاده شده است. درگیری یا نه، بیشتر ما امروزه از این پماد برای زخم‌های جزئی پوست استفاده می‌کنیم، جایی که باکتری‌های موجود را از بین می‌برد و از رشد باکتری‌های جدید جلوگیری می‌کند.

دختر کوچکی که پشت این کشف قرار داشت، به یک آرشیودار و مادر یک فرزند تبدیل شد. مارگارت تریسی آدیگو سال‌های عمر خود را در لانگ آیلند گذراند و در سال ۱۹۹۴ در سن ۵۸ سالگی بر اثر سرطان روده بزرگ درگذشت. پسر او، مایکل مادرش هرگز برای کمکش به مراقبت‌های بهداشتی پولی دریافت نکرد، ناراحت بود. دیدگاه پسرش زمانی که دچار میلوم چندگانه شد و تحت شیمی‌درمانی قرار گرفت، نرم‌تر شد. او می‌گوید دیگر این فکر را نمی‌کند که خانواده‌اش توسط «شرکت‌های آمریکایی» فریب خورده‌اند و به جای آن بر این تمرکز می‌کند که چگونه بدشانسی مادرش به افراد زیادی سود رسانده است. او دو دختر ۱۱ و ۲۰ ساله دارد و هر بار که باسیتراسین را روی بریدگی و خراش‌های آن‌ها می‌مالد، می‌گفت: «این مادر بزرگ است که به شما کمک می‌کند.»



دکتر بالینا جانسون ،
کاشف آنتی بیوتیک باسیتراسین

تنظیم کننده: مریم طیبی

دانشجو کارشناسی علوم آزمایشگاهی / دانشکده پیراپزشکی علوم پزشکی شیراز

آدرس ایمیل: maryamtayebi 13771998@gmail.com

موضوع: افزایش پاسخ ایمنی ضد تومور با استفاده از واکسن نانوذرات لیپیدی کلسیم فسفات تزئین شده با منان

خلاصه مقاله :

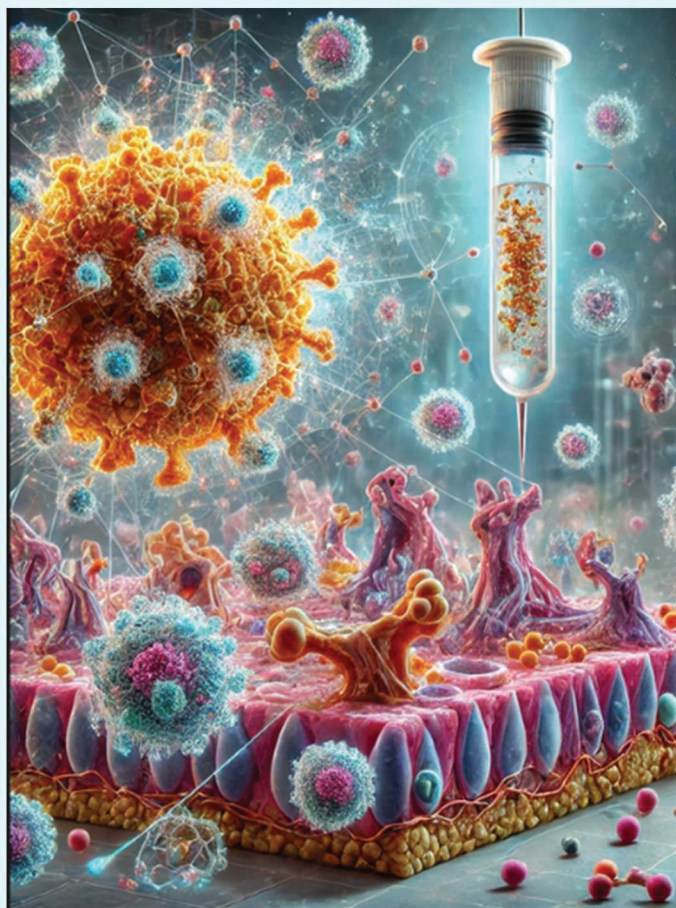
Mannan-Decorated Lipid Calcium Phosphate Nanoparticle Vaccine Increased the Antitumor Immune Response by Modulating the Tumor Microenvironment



¹ Wu L, Yang L, Qian X, Hu W, Wang S, Yan J. Mannan-Decorated Lipid Calcium Phosphate Nanoparticle Vaccine Increased the Antitumor Immune Response by Modulating the Tumor Microenvironment. Journal of Functional Biomaterials . 2024 Aug 16;15 (8):229.

ایمن‌درمانی تومور یکی از استراتژی‌های نوین در درمان سرطان است که با هدف فعال‌سازی سیستم ایمنی برای شناسایی و حذف سلول‌های سرطانی انجام می‌شود. اما چالش‌های اساسی از جمله فرار ایمنی تومورها و سرکوب عملکرد سلول‌های ایمنی در میکرو محیط تومور، اثربخشی این روش‌ها را محدود کرده است. واکسن‌های مبتنی بر نانوذرات کلسیم فسفات لیپیدی تزئین‌شده با منان، به دلیل ویژگی‌های منحصربه‌فرد، به عنوان راهکاری برای غلبه بر این موانع مطرح شده‌اند.

منان به عنوان یک اصلاح‌کننده سطحی به منظور ارائه هدفمند آنتی‌ژن، جذب نانوذرات توسط سلول‌های دندریتیک و ماکروفاژها را تسهیل کرده و ارائه آنتی‌ژن به سلول‌های T را تقویت نموده است. واکسن نانوذرات با مقاومت در برابر تخریب آنزیمی و حفظ ساختار در شرایط بدن، اثربخشی بهتر و پایداری بالاتری نسبت به روش‌های رایج دارد. بطوریکه پس از تزریق واکسن، بدن توانست حافظه ایمنی برای مقابله با عود تومور ایجاد کند.



در تحقیق انجام شده توسط لیوشنگ وو و همکارانش به بررسی تأثیر واکسن‌های تزئین‌شده با منان بر میکرو محیط تومور و تقویت پاسخ ایمنی ضد توموری، همچنین کاربردهای این نانوذرات در ارائه آنتی‌ژن، کاهش عوامل سرکوب‌کننده و ایجاد حافظه ایمنی پرداخته شده است. که در این تحقیق، نانوذرات لیپیدی کلسیم فسفات با اصلاح سطح منان تولید شدند تا پایداری و جذب آن‌ها در سلول‌های ایمنی افزایش یابد. آزمایش‌های انجام شده روی مدل‌های حیوانی، نفوذ سلول‌های ایمنی، عملکرد آنتی‌ژن و توانایی هدف‌گیری نانوذرات را بررسی کردند. برای مشاهده توزیع نانوذرات در بدن و بررسی نفوذ این نانوذرات به میکرو محیط تومور از فناوری تصویربرداری فوتوآکوستیک (PAI) استفاده شد. که در نهایت، تغییرات در نفوذ سلول‌های ایمنی $CD4^+T$ و $CD8^+T$ و تنظیم عوامل سرکوب‌کننده مانند $TGF-\beta$ و $PD-L1$ ارزیابی گردیده است.

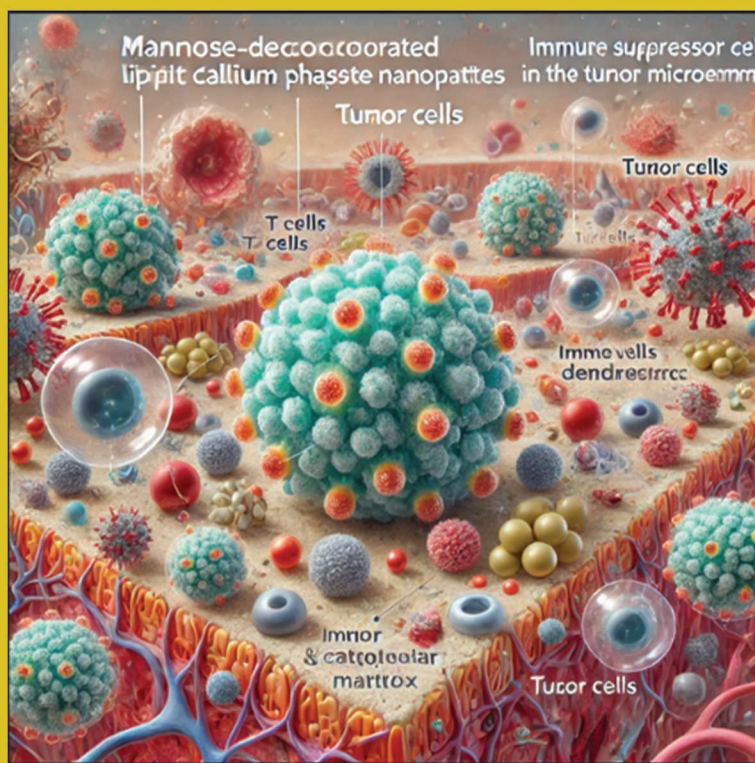
طبق نتایج بدست آمده واکسن توانسته است میزان نفوذ سلول‌های $CD8^+T$ و نسبت $CD8^+/CD4^+$ را به‌طور معناداری افزایش دهد که باعث افزایش نفوذ سلول‌های ایمنی در میکرو محیط تومور شده است.

همچنین بیان مولکول‌های سرکوب‌کننده ایمنی در میکرو محیط تومور مانند $TGF-\beta$ و $IL-10$ کاهش یافت که نشان دهنده ی تحلیل میکرو محیط تومور است.

بنابراین واکسن نانوذرات لیپیدی کلسیم فسفات تزئین شده با منان به عنوان یک روش ایمنی درمانی نوآورانه، از طریق تقویت پاسخ ایمنی و تنظیم میکرو محیط تومور، راهکار مؤثری برای مقابله با سرطان ارائه می‌دهد. فناوری تصویربرداری فوتوآکوستیک توانسته نشان دهد که این نانوذرات با هدف‌گیری دقیق سلول‌های توموری و ارائه مؤثر آنتی ژن، مقاومت سیستم ایمنی در برابر سرطان را بهبود می‌بخشند. در چشم انداز آینده این واکسن می‌تواند با شیمی درمانی، رادیوتراپی و مهارکننده‌های نقاط کنترل ایمنی ترکیب شود.

همچنین به منظور درمان شخصی‌سازی شده می‌توان برای انواع مختلف سرطان و مراحل متفاوت بیماری پروتکل‌های خاص طراحی کرد.

نانوذرات تزئین شده با منان پتانسیل بالایی برای تنظیم میکرو محیط تومور، بهبود نفوذ سلول‌های ایمنی و تحریک پاسخ‌های سلولی و آنتی‌بادی دارند. این واکسن یک راهبرد امیدوارکننده برای ایمنی درمانی تومور است و می‌تواند تأثیرات قابل توجهی در عمل بالینی داشته باشد.



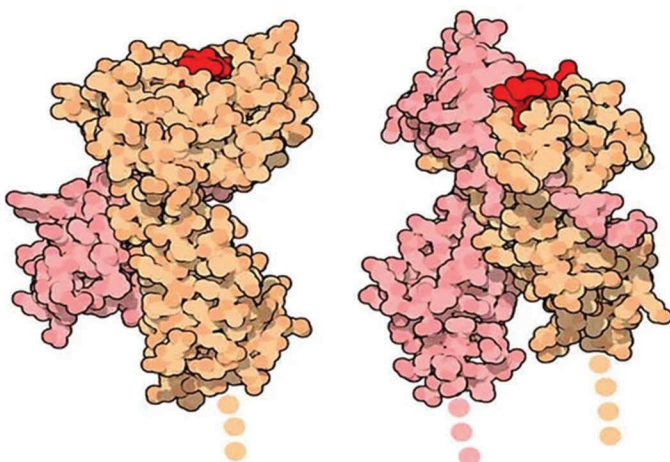
رفرنس



ژن‌های ایمنی (MHC) به‌طور قابل توجهی متنوع‌ترین ژن‌ها در مهره‌داران هستند. این تنوع نه تنها برای نظارت مؤثر ایمنی ضروری است، بلکه در زمینه‌هایی مانند پیوند اعضا نیز چالش‌هایی را به وجود می‌آورد؛ جایی که سازگاری بین نوع MHC اهداکننده و گیرنده می‌تواند به طور مؤثری بر نرخ موفقیت پیوند تأثیر بگذارد.

تا سال ۱۹۷۵ این که ژن‌های MHC در انتخاب جفت افراد مؤثر باشند، غیرقابل تصور بود. طبق تحقیقات مشخص شد که موش‌های ماده جفتی را انتخاب می‌کنند که MHC متفاوت با سری MHC خود را داشته باشد. و این بیانگر نقش این مولکول‌ها در ارتباطات و سیگنال‌های اجتماعی است.

در تحقیقات متعددی راه انتقال اطلاعات مربوط به MHC یک فرد، حس بویایی شناخته شد. نوع MHC موش، بوی ادرار را تعیین می‌کند؛ به طوریکه هر قدر ساختار MHC دو موش به هم نزدیک باشد بوی ادرار آن‌ها شبیه‌تر است. این موضوع اساس انتخاب جفت در موش‌هاست به طوریکه هر موش تمایل به یافتن جفتی دارد که بیشترین تفاوت با بوی ادرار خودش را داشته باشد. می‌دانیم هرچه طیف آللی MHC وسیع‌تر باشد، مقاومت آن فرد در برابر بیماری‌های عفونی فعلی بیشتر است؛ که این موضوع توجیحه انتخاب جفت با MHC غیرمشابه است.



تنظیم کننده: زهرا اسمعیلی

رشته علوم آزمایشگاهی / ورودی ۱۴۰۰

آدرس ایمیل: Esmaili.zahra2003@gmail.com

موضوع: نقش MHC در انتخاب جفت

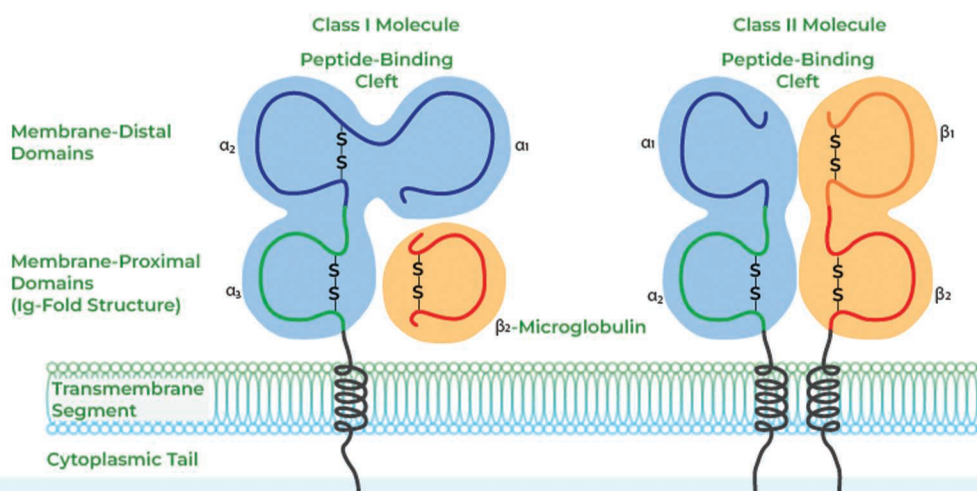
مجموعه سازگاری بافتی (MHC) یک جزء حیاتی از سیستم ایمنی است. این مجموعه شامل گروهی از ژن‌ها بر روی کروموزوم ۶ می‌باشد که پروتئین‌های کلیدی برای پاسخ ایمنی اکتسابی را کد می‌کنند. این پروتئین‌ها که به عنوان مولکول‌های MHC شناخته می‌شوند، مانند پرچم‌های مولکولی ای هستند که با ارائه قطعاتی از پروتئین‌ها (که آنتی ژن نامیده می‌شوند) از درون سلول به سیستم ایمنی به آن کمک می‌کند تا بین آنچه "خود" (سلول‌های خود بدن) و آنچه "غیر خود" (مهاجمان خارجی یا سلول‌های تغییر یافته) است، تمایز قائل شود.

مولکول‌های MHC به دو کلاس اصلی تقسیم می‌شوند: کلاس I و کلاس II. مولکول‌های MHC کلاس I، روی تمام سلول‌های هسته‌دار وجود دارند و آنتی ژن را در شکاف خود به لنفوسیت‌های سیتوتوکسیک (سلول‌های CD8⁺) ارائه می‌دهند و بدین ترتیب نقش حیاتی در ایمنی سلولی ایفا می‌کنند. در مقابل، مولکول‌های MHC کلاس II عمدتاً بر روی سلول‌های ارائه‌دهنده آنتی ژن (APC)، مانند سلول‌های دندریتی و ماکروفاژها، بیان می‌شوند و به فعال‌سازی سلول‌های T helper و هماهنگی پاسخ‌های ایمنی گسترده‌تر کمک می‌کنند.

مجموعه سازگاری بافتی (MHC) نقش حیاتی در پیوند اعضا ایفا می‌کند و بر واکنش ایمنی به بافت‌های پیوند شده تأثیر می‌گذارد. عموماً به عنوان مهم‌ترین نقش این مولکول‌ها از آن یاد می‌شود و اکثر مباحث کتاب‌ها با محوریت این نقش شروع می‌شود. ولی این مولکول‌ها، نقش‌های گسترده‌ای در بدن ما و دیگر موجودات به عهده دارند.

تا سه دهه پس از کشف سیگنال دهی اجتماعی وابسته به MHC در موش‌های آزمایشگاهی، مکانیسم واقعی آن، همچنان یک معما باقی مانده بود. ژنوتیپ MHC یک فرد ممکن است قادر باشد ترکیب باکتری‌های همزیست را که می‌توانند درون یا روی میزبان زنده بمانند، شکل دهد. یکی از فرضیه‌هایی که مطرح شد این بود که جمعیت‌های میکروارگانیسم‌های همزیست (Normal flora)، بوی‌های متفاوتی تولید می‌کنند که ترکیب آن‌ها در نهایت تنوع MHC را منعکس می‌کند. خانواده ژن کلاس MHC II ممکن است کاندیدایی برای تنظیم میکروبیوتای متنوع و خاص میزبان باشد. بنابراین، جوامع میکروبی که نتیجه این فرآیند هستند، به طور بالقوه بر بوی میزبان تأثیر می‌گذارند. فرض بر این بود که بوی‌های فرار دفع شده، متابولیت‌های ثانویه‌ای هستند که از این ارگانیسم‌ها مشتق می‌شوند. یکی از دلایل اصلی رد این فرضیه این بود که تایید آن نیازمند این است که انواع و تعداد نسبی باکتری‌های همزیست در طول زمان تغییر نکند، ولی این موضوع درست نیست.

MHC Class I vs MHC Class II

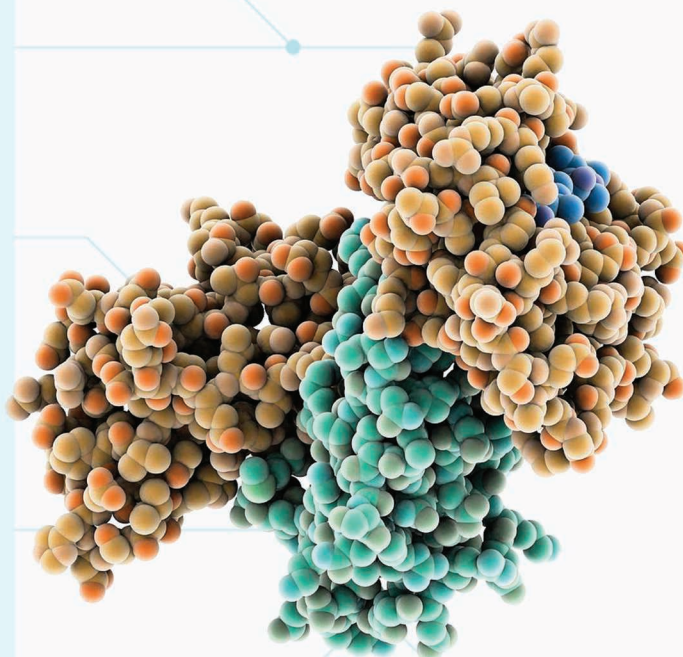


فهمیدیم یک سیگنال بویایی لازم است که اطلاعات دقیقی از آلل‌های MHC جفت را منتقل کند. پپتیدهای لیگاند MHC این نیاز را برآورده می‌کنند. مولکول‌های MHC، حامل‌های تخصصی پپتیدها بوده و آن‌ها را نمایش می‌دهند. در سلول، پپتیدهایی که از فرآیند تجزیه پروتئین‌های خارجی و خودی به دست می‌آیند، بر روی مولکول‌های MHC ثابت شده و این کمپلکس‌ها به سطح سلول منتقل می‌شوند. ساختار MHC تعیین کننده این است که کدام پپتیدها از دسته پپتیدهای خودی، در سطح سلول نمایش داده شوند. تفاوت بوی ادرار موش‌ها ناشی از تفاوت پپتید قرار گرفته در شکاف MHC بود. فرضیه «پپتید-MHC» بر این اساس است که بوییدن لیگاند پپتیدی (کلید) اطلاعاتی درباره پروتئین MHC (قفل) ارائه می‌دهد. این پپتیدها در مایعات بدن مثل ادرار و سرم آزاد می‌شوند. آن‌ها می‌توانند با گیرنده‌های سیستم بویایی تعامل داشته باشند. از آنجا که ترکیب پپتیدهای حمل شده توسط مولکول‌های MHC یک فرد، منعکس کننده ترکیب آلل‌های MHC آن فرد است با جمع‌آوری تمام پپتیدها می‌توان به ماهیت آلل‌های MHC آن فرد پی برد، یعنی ژنوتیپ MHC هر فرد.

این پپتیدها حتی در غلظت‌های پایین نیز نورون‌های حسی بویایی را فعال می‌کنند و هر نورون، تنها به یک پپتید خاص پاسخ می‌دهد. نورون‌های بویایی دقیقاً آن بخش‌هایی از پپتید را در نظر می‌گیرند که خاصیت پیوند مولکول MHC به پپتید را تعریف می‌کنند. این خاصیت توسط قسمت anchor پپتید تعریف می‌شود که اجازه می‌دهد به مولکول MHC اختصاصی خود، متصل شود. نورون‌ها بین پپتیدهایی که anchor های یکسان دارند اما در سایر موارد متفاوت هستند، تمایزی قائل نمی‌شوند. یک مطالعه نشان داد که پپتیدهای خودی فرد، ناحیه‌ای در قشر پیشانی میانی راست را فعال کردند و توانایی حسی انسان را برای شناسایی نشانه‌های بویایی خاص MHC نشان دادند. بنابراین، همانطور که در موش‌ها مشاهده شد، پپتیدها احتمالاً نورون‌های حسی انسان را در اپیتلیوم بویایی اصلی تحریک می‌کنند. فعال‌سازی مغز از طریق قرارگیری در معرض پپتیدها، ساختار شیمیایی دقیق پپتیدها را منعکس نمی‌کند، بلکه ویژگی‌های «خود» یا «غیرخود» آن‌ها را در ارتباط با ژنوتیپ MHC فرد نشان می‌دهد. این ارزیابی حسی، ممکن است بخشی از رفتار وابسته به MHC در انسان باشد.

اغلب تصور می‌شود که لقاح اسپرم و تخمک یک فرآیند تصادفی است اما در تحقیقاتی نشان داده شد که مولکول‌های MHC در میزان موفقیت لقاح نقش پررنگی را ایفا می‌کنند. مولکول‌های MHC ای روی سر اسپرم موش‌ها وجود دارند که در طول لقاح با مولکول‌های CD۴ی که تخمک روی سطح خود بیان می‌کند، تعامل می‌کنند. وجود CD۴ کمک می‌کند تا اطمینان حاصل شود که فقط اسپرم سازگار می‌تواند با موفقیت به تخمک نفوذ کند و آن را بارور کند. این مکانیسم به تخمک‌ها اجازه می‌دهد تا به طور موثر شریک خود را در طول لقاح "انتخاب" کنند.

در نهایت، MHC با سوق دادن افراد به انتخاب شریک‌هایی با ژنوتیپ‌های MHC متفاوت، به طور قابل توجهی بر انتخاب جفت تأثیر می‌گذارد. این انتخاب، تنوع ژنتیکی را افزایش می‌دهد و ایمنی فرزندان را تقویت می‌کند، در نتیجه احتمال بقا را بهبود می‌بخشد. شواهد از گونه‌های مختلف، از جمله انسان، بیانگر این است که این فرآیند یک استراتژی تکاملی است که هدف آن به حداکثر رساندن موفقیت باروری و به حداقل رساندن آسیب پذیری در برابر بیماری می‌باشد.



رفرنس

تنظیم کننده: محمد جواد آبن اردکانی

رشته علوم آزمایشگاهی ورودی ۱۴۰۳

آدرس ایمیل: mohammadjavad.abzan81@gmail.com

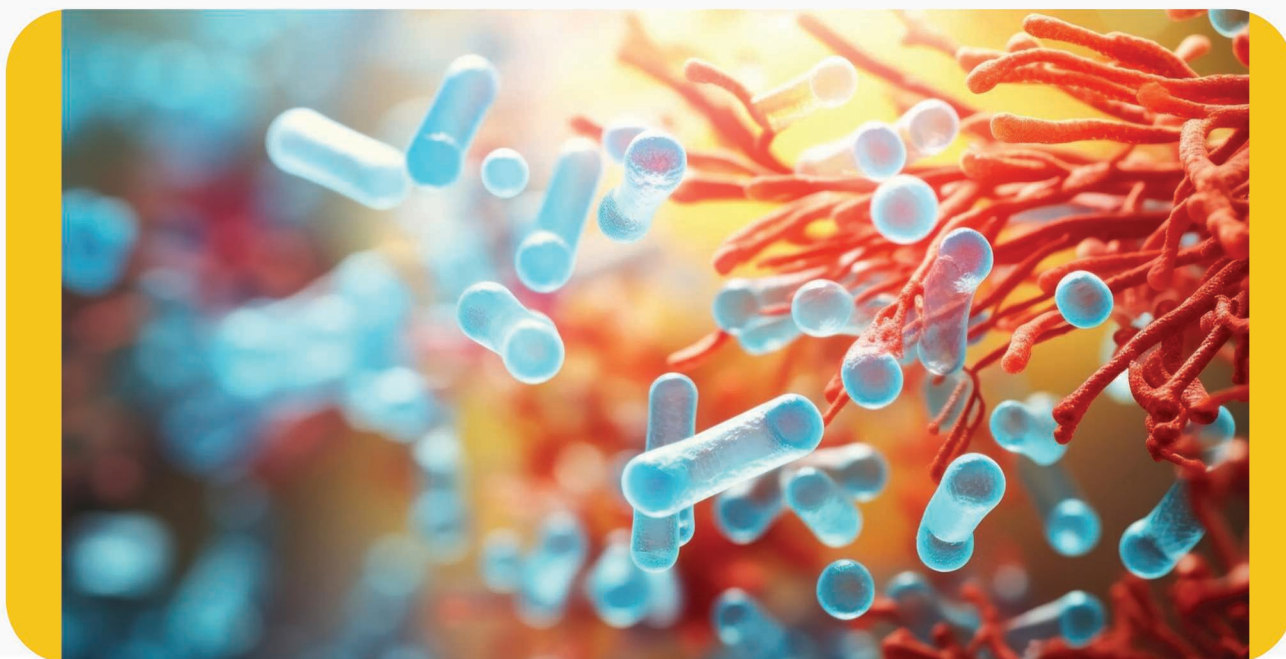
موضوع: تشخیص و شناسایی آنتی بادی های پلاکتی در اختلالات بالینی

نویسنده: Janice G. McFarland

کلید واژگان: پلاکت ها آنتی بادی

چکیده: آزمون های سرولوژیکی برای شناسایی و تشخیص آنتی بادی های واکنش پذیر با پلاکت از آزمایش های فاز I با حساسیت و ویژگی پایین که مبتنی بر ارزیابی عملکرد پلاکت بودند، به آزمون های فاز II حساس تر که ایمونوگلوبولین های وابسته به پلاکت را تشخیص می دهند، و در نهایت به آزمون های فاز III با ویژگی بالا که آنتی بادی های متصل به آنتی ژن های خارجی موجود بر روی گلیکوپروتئین های سطح پلاکت جدا شده را شناسایی می کنند، تکامل یافته اند.

آزمون های فاز II و III در ارزیابی بیماران مشکوک به سندرم های آلوایمیون پلاکتی مانند ترومبوسیتوپنی نوزادی آلوایمیون (NATP) و پورپورای پس از تزریق خون (PTP) و همچنین در آزمایش های تطبیق پلاکتی (Crossmatching) کاربرد دارند. روش سیتومتری جریان که یک آزمون فاز II محسوب می شود، می تواند برای تشخیص آنتی بادی های وابسته به دارو که با پلاکت واکنش نشان می دهند، اصلاح شود. آزمون آزادسازی ^{125}I -سروتونین فاز I و آزمون الایزای فاکتور پلاکتی 4 (فاز III) امروزه برای تشخیص بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی ناشی از هپارین (HIT) مورد استفاده قرار می گیرند. با این حال، هنوز آزمایشی با حساسیت و ویژگی کافی برای تشخیص ترومبوسیتوپنی ایدیوپاتیک (ITP) در دسترس نیست.



مقدمه:

ظهور آزمایش‌های سرولوژیکی برای شناسایی آنتی‌بادی‌های پلاکتی، در مقایسه با آزمون‌های تشخیصی ایمنولوژیکی برای گلبول‌های قرمز، با تأخیر همراه بود. این امر عمدتاً به دلیل مشکل در جداسازی پلاکت‌ها از نمونه خون کامل و همچنین تمایز بین نتایج وابسته به آنتی‌بادی و تغییرات غیر اختصاصی ناشی از شرایط آزمون بوده است. برخلاف آزمون‌های ایمنولوژیکی گلبول‌های قرمز که مبتنی بر آگلوتیناسیون و لیز سلولی هستند، تشخیص آنتی‌بادی‌های واکنش‌پذیر با پلاکت نیازمند روش‌هایی برای اندازه‌گیری آزادسازی محتوای پلاکتی یا برهم‌کنش مستقیم ایمنوگلوبولین با پلاکت‌ها است.

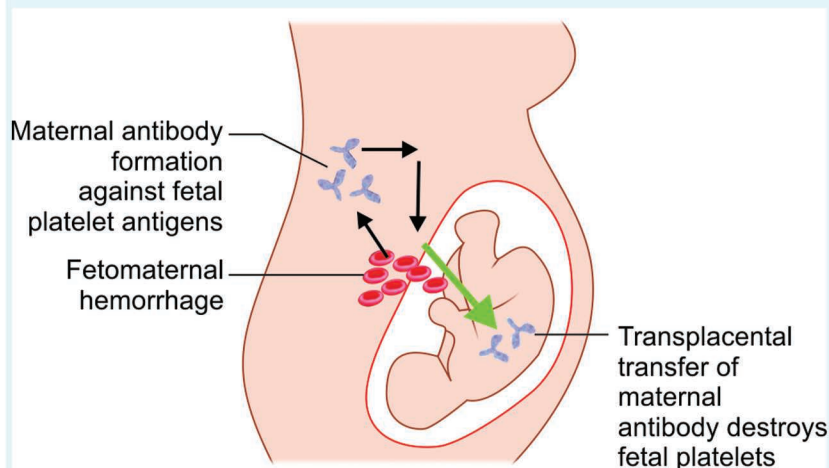
آزمون‌های فاز I: این آزمون‌های اولیه شامل مخلوط کردن سرم بیمار با پلاکت‌های طبیعی و استفاده از اندپوینت‌های وابسته به عملکرد پلاکتی مانند آزادسازی گرانول‌های آلفا، تجمع و آگلوتیناسیون بودند.

آزمون‌های فاز II: این آزمون‌ها میزان ایمنوگلوبولین‌های وابسته به پلاکت (PAIG) را در پلاکت‌های بیمار یا پلاکت‌های طبیعی حساس‌شده با سرم بیمار اندازه‌گیری می‌کردند.

آزمون‌های فاز III: این دسته از آزمون‌ها شامل شناسایی اتصال آنتی‌بادی‌ها به گلیکوپروتئین‌های سطح پلاکت جدا شده بود که دقت بیشتری داشتند.



ترومبوسیتوپنیهای الو ایمنی و سرولوژی پلاکتی



دو سندرم مهم مربوط به آلوآنتی بادی پلاکتی ترومبوسیتوپنی آلتوایمنیون نوزادان (NATP) و پورپورای پس از تزریق (PTP) هستند. یک بیماری مشابه بیماری همولیتیک نوزادان است که زمانی رخ می دهد که مادر به آنتی ژن پلاکتی جنینی مشتق شده از پدر که فاقد آن است حساس شود. IgG مخصوص آنتی ژن تولید می شود. از جفت عبور میکند و باعث تخریب پلاکت جنین میشود.

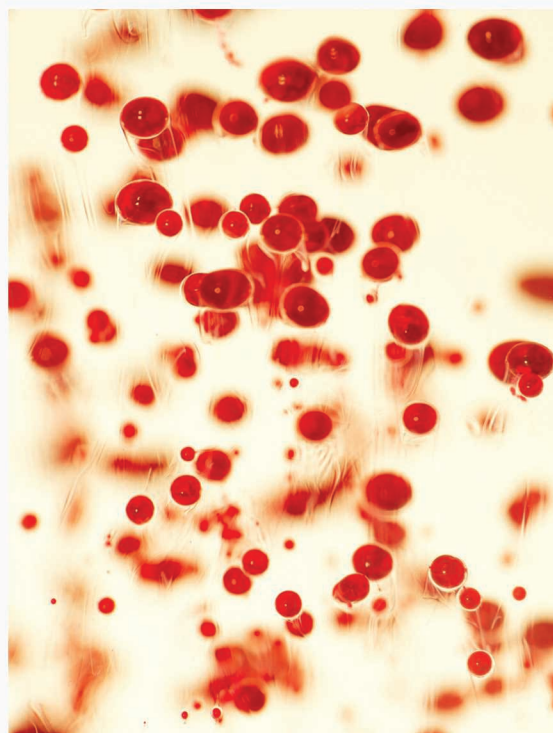
PTP با توسعه چشمگیر ناگهانی و خود محدود کننده مشخص می شود. PTP با ایجاد ترومبوسیتوپنی چشمگیر ناگهانی و خود محدود شونده ۵ تا ۱۰ روز پس از تزریق خون در یک بیمار با سابقه قبلی حساسیت ناشی از بارداری یا تزریق مشخص میشود.

ITP و سرولوژی پلاکتی

پورپورای ترومبوسیتوپنیک ایمنی (ایدیوپاتیک) یک بیماری اکتسابی در بزرگسالان و کودکان است که در غیاب سایر علل ترومبوسیتوپنی مانند لوپوس اریتماتوز سیستمیک ناشی از دارو بیماری نقص ایمنی انسانی (HIV) با تعداد کم پلاکت ها تعریف می شود یا اختلالات لنفوپرولیفراتیو مشخص میشود. هرینگتون ابتدا نشان داد که پلاکتها توسط یک عامل هومورال موجود در پلاسمای ITP تخریب می شوند او پلاسمای یک بیمار مبتلا به ITP فعال را به خود تزریق کرد و مشاهده کاهش سریع پلاکت هایش اثبات کرد.

ترومبوسیتوپنی و سرولوژی پلاکتی ناشی از دارو

ترومبوسیتوپنی ناشی از دارو بیش از ۱۰ سال است که شناخته شده، اما روش های آزمایشگاهی قابل اعتماد برای اثبات مکانیسم ایمنی آن به تازگی توسعه یافته اند. داروهایی که بیشترین نقش را در تخریب پلاکت های وابسته به آنتی بادی دارند شامل کینین، کینیدین و سولفونامیدها هستند. علاوه بر این، فهرست رو به رشدی از داروهای دیگر نیز اخیراً شناسایی شده اند که باعث اتصال ایمونوگلوبولین به پلاکت در حضور دارو می شوند.



ترومبوسیتوپنی و سرولوژی پلاکتی ناشی از هپارین

ترومبوسیتوپنی ناشی از هپارین (HIT) یک عارضه جدی ناشی از سیستم ایمنی هپارین درمانی است که با ترومبوسیتوپنی همراه با یا بدون حوادث ترومبوآمبولی و یا نکروز پوست در حضور آنتی بادیهای وابسته به هپارین مشخص می شود آنتی بادیهای که مجتمع های فاکتور پلاکتی (PF4) و هپارین را هدف قرار می دهند. واسطه سندرم هستند فعال شدن پلاکت از طریق تعامل بین بخش FC ایمونوگلوبولین در کمپلکس و گیرنده های FC روی سطح پلاکت اتفاق می افتد.

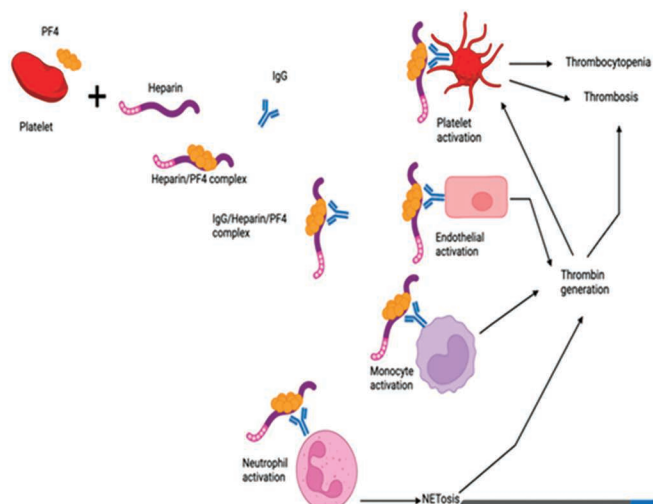
استفاده کنونی از تست های آنتی بادی پلاکتی در ترومبوسیتوپنی ناشی از هپارین

الایزا فاکتور پلاکتی ۴:

الایزا فاکتور پلاکتی ۴ یک مثال از فاز III سنجش ایمنی برای ترومبوسیتوپنی ناشی از هپارین (HIT) است. پیچیدگی های PF4 و هپارین یا مولکول های مشابه هپارین بر روی یک فاز جامد تثبیت شده اند. برای انجام آزمایش، سرم بیمار به پیچیدگی های از پیش ساخته شده PF4 و هپارین یا مولکول های مشابه هپارین اضافه می شود. به تنهایی و در حضور دوز بالای هپارین (۱۰۰ واحد در میلی لیتر)، آنتی بادی وابسته به هپارین به پیچیدگی ها متصل می شود و از طریق آنتی گلوبولین انسانی متصل به آنزیم شناسایی می شود.

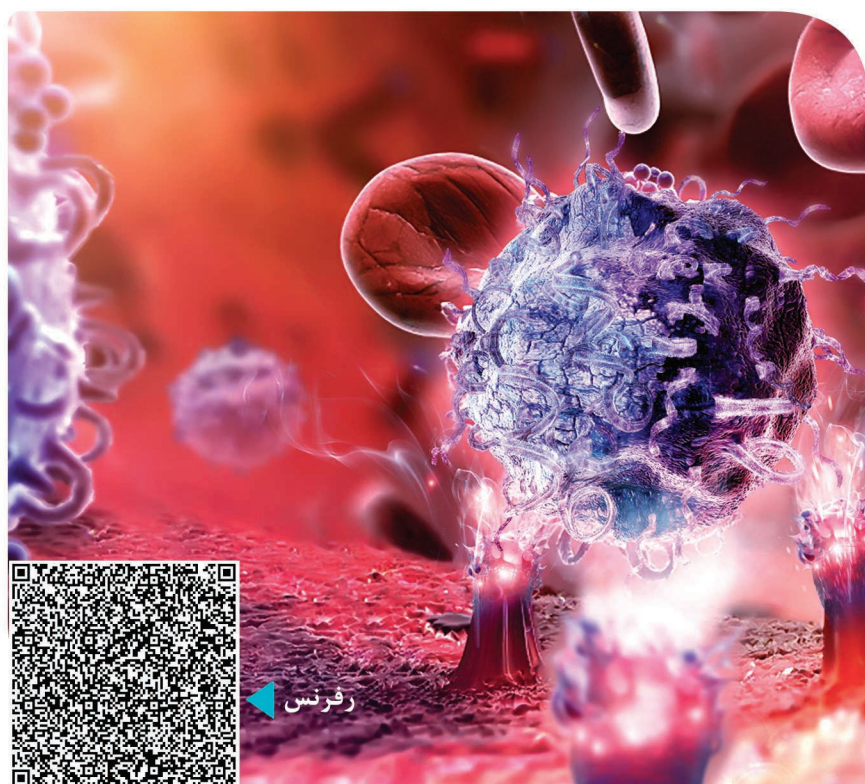
آزمایش آزادسازی سروتونین (C-serotonin release assay)

آزمایش آزادسازی سروتونین (SRA) یک مثال از فاز I آزمایش تشخیص آنتی بادی های وابسته به هپارین است. پلاکت های هدف نرمال و تازه با دمای ۱۴ درجه سانتی گراد سروتونین انکوبه می شوند که به داخل گرانول های متراکم پلاکت ها جذب می شود.



Antigen	Glycoprotein	CD
HPA-1a / HPA-1b	GPIIIa	CD61
HPA-2a / HPA-2b	GPIb	CD42b
HPA-3a / HPA-3b	GPIIb	CD41
HPA-4a / HPA-4b	GPIIIa	CD61
HPA-5a / HPA-5b	GPIa	CD49b
HPA-6a / HPA-6b	GPIIIa	CD61
HPA-7a / HPA-7b	GPIIIa	CD61
HPA-8a / HPA-8b	GPIIIa	CD61
HPA-9a / HPA-9b	GPIIb	CD41
HPA-11a / HPA-11b	GPIIIa	CD61
HPA-15a / HPA-15b	n/a	CD109

پلاکت‌های هدف سپس در معرض سرم بیمار قرار می‌گیرند، در حضور غلظت‌های پایین و بالا از هپارین. آزادسازی حداقل ۲۰٪ از برجسب رادیواکتیو در دوز پایین هپارین و مهار این آزادسازی در دوز بالا، وجود آنتی‌بادی‌های وابسته به هپارین را تأیید می‌کند. سایر آزمایش‌های عملکردی که برای شناسایی آنتی‌بادی‌های وابسته به هپارین استفاده می‌شوند شامل آزمایش تجمع پلاکت القا شده توسط هپارین (HAT) و آزمایش فعال‌سازی پلاکت القا شده توسط هپارین (HIPA) هستند.



نتیجه‌گیری

تشخیص سرولوژیکی آنتی‌بادی‌های پلاکتی از گذشته تاکنون پیشرفت قابل‌توجهی داشته است، اما همچنان چالش‌های قابل‌توجهی برای تشخیص قطعی برخی اختلالات مانند ITP باقی مانده است. بهبود روش‌های آزمایشگاهی، نقش مهمی در تشخیص و مدیریت بالینی بیماران مبتلا به ترومبوسیتوپنی‌های ناشی از ایمونولوژی خواهد داشت.

رفرنس

بخش دوم: رادیولوژی



تنظیم کننده: احمد رضا گشتاسبی

رشته تکنولوژی پر توشناسی / رادیولوژی / ورودی ۱۴۰۲

آدرس ایمیل: Oahmadrza044@gmail.com

موضوع: مروری بر مقاله

Development of Lead-Free Materials for Radiation Shielding in Medical Settings

این روپوش ها برای افرادی که مدت زمان زیادی این روپوش ها را برتن دارند مناسب است که از جمله استفاده آنها اتاق های انژیوگرافی، اتاق عمل و اتاق های فلوروسکوپی هستند.

از جدید ترین تکنولوژی ها میتوان به شیلد های polymer matrix اشاره کرد با وزن کم، انعطاف پذیری بالا و هزینه کم تولید میشوند.

از این مواد میتوان به (PE)، (PP)، (PS)، اشاره کرد. اما با توجه به Z پایینشان، مواد پلیمری به تنهایی توانایی تضعیف موثر اشعه را ندارند. به همین دلیل، این پلیمر ها با موادی پر میکنند که آنها را شیلدی موثر در برابر پرتو ها تبدیل میکند. این مواد پر کننده، در واقع نانوذرات با اتم اتمی بالا هستند که هر چه ذرات کوچک تر باشند، با توجه پرکردن فضای خالی، اثر بهتری از خود نشان میدهند. به بررسی بعضی از مواد در نانوذرات میپردازیم. به عنوان مثال، بیسموت به دلیل interaction که بیشتر به صورت pair production هست، به عنوان شیلد های computed tomography مورد استفاده قرار میگیرند. از این ماده در شیلد های eye، breast و thyroid مورد استفاده قرار میگیرند. در ادامه به بیسموت میپردازیم که در شیل های غیر سربی با استفاده از ذرات بیسموت تیتانیت که در ماتریس رزین اپوکسی جا داشتند، تضعیفی معادل ۰.۳۵ mm سرب ایجاد کردند که معادل جذب ۹۷٪ پرتو در ۸۰ kVp هست در صورتی که نصف وزن شیلد سرب هم تضعیف خود را دارند.

امروزه یکی از بحث های جدی و مورد نیاز در مورد رادیولوژی تشخیصی ایمنی و حفاظت در مورد پرتوهای یونیزان است. از زمان های گذشته از سرب به عنوان شیلد و حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان از جمله ایکس و گاما استفاده میشده است. این استفاده گسترده به دلیل عدد اتمی بالا، چگالی بالا، و عملکرد مناسب در تضعیف این گونه پرتو هاست. با این وجود نگرانی هایی در رابطه با استفاده بلند مدت از سرب اثر سمی بودن و وزن زیاد گان های سربی. برای مقایسه میزان سمی بودن آن، حتی میزان بسیار کم سرب در خون ۱۰ $\mu\text{g/dl}$ میتواند عامل بسیاری نقص عملکرد و آسیب مغزی و از کار افتادگی کلیه باشد. این معایب شیلد های سربی زمینه را برای آوردن به ایجاد شیلد هایی غیر از سرب ایجاد کرده است. در اینگونه شیلد ها از مواد دیگری مثل بیسموت، تنگستن و انتیموان استفاده میشوند که علاوه بر وزن سبک، انعطاف پذیری، غیر سمی بودن و سازگاری با محیط زیست، حفاظتی معادل روپوش های سربی را دارند.



شیلدهای غیرسربی نقش مهمی در حفاظت افراد در برابر پرتوهای خطرآفرین دارند و میتواند با افزایش عمر پرتوکاران و امنیت بیشتر آنها در طول دوره کاری آنها ایجاد کند. تحقیقات نشان داده اند که استفاده از شیلد با مواد با Z متفاوت حتی میتواند بازخورد و اثر بهتری در تضعیف پرتوها به دلیل انرژی متفاوت لبه کا k edge دارند. تحقیق درباره شیلدهای غیرسربی همچنان ادامه دارد و امید است با تحقیقات آتی، به ایجاد شیلدهایی با بازده و کارایی بالاتر و امنیت شغلی بیشتر برای پرتوکاران ایجاد شود.



▲ رفرنس



گردآورنده: الناز کیانی

رادیولوژی / ورودی ۱۴۰۱ / دانشگاه علوم پزشکی شیراز

آدرس ایمیل: Elnaz.kiani1441382@gmail.com

موضوع: اشعه UV و سرطان

مقدمه //

ممکن است تاکنون کم و بیش شنیده باشید که اشعه های فرابنفش (Ultraviolet Radiation) که از نور خورشید ساطع می شود، چه اثراتی را می توانند بر روی پوست ما به جا بگذارند. از اثرات ملموس که اکثر مردم مشاهده کرده اند می توان به آفتاب سوختگی و چین و چروک های پوستی اشاره کرد. اما شاید به ندرت در رابطه با اثرات شدیدتر و خطرناک تری مانند سرطان های مختلف که با همین اشعه های UV می توانند ایجاد شوند، شنیده باشید! در این مقاله سعی دارم درمورد اثرات طیف UVR و ارتباط آن با یک سرطان به نام BCC اطلاعاتی را به شما ارائه کنم.



رابطه UVR و سرطان پوست

سرطان پوست شایع‌ترین نوع سرطان در سراسر جهان است و کارسینوم سلول بازال (BCC) به طور کلی ۷۵ تا ۸۰ درصد موارد را تشکیل می‌دهد که این سرطان از لایه پایه اپیدرم و زائده‌های آن، منشأ می‌گیرد. بیشتر بیماران تشخیص داده شده بین ۶۰ تا ۷۹ سال سن دارند و مردان دو برابر بیشتر احتمال دارد که به BCC مبتلا شوند. با این حال، بروز BCC طی ۳۰ سال گذشته سه برابر شده است. و اخیراً افزایش قابل توجهی در افراد جوان و زنان وجود داشته است.

اگرچه BCC به ندرت باعث بیماری متاستاتیک یا مرگ می‌شود و در نتیجه مرگ و میر ناشی از آن بسیار کم است، اما به دلیل گسترش موضعی مخرب آن می‌تواند منجر به عوارض قابل توجهی شود. اشعه ماوراء بنفش (UVR) یک عامل سرطان‌زا شناخته شده است که به ایجاد سرطان‌های پوستی (هم سرطان‌های ملانوما بدخیم (Malignant melanoma) و هم سرطان‌های پوست غیرمرتبط با ملانوما (NMSCs) کمک می‌کند.

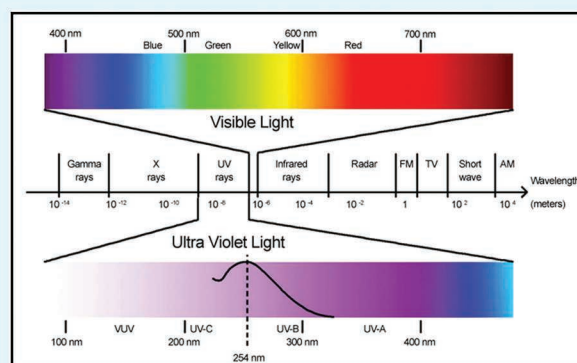
مواجهه با اشعه ماوراء بنفش خورشیدی، به ویژه فرابنفش (UVB) که درمورد آن در ابتدای مقاله صحبت شد، مهم‌ترین عامل خطر زیست محیطی برای وقوع و پیشرفت BCC است.

قرار گرفتن در معرض UVR تجمعی و به صورت متناوب می‌تواند باعث تکثیر کنترل نشده سلول‌های پوست شود. اگرچه عوامل خطر دیگری برای سرطان‌زایی پوست وجود دارد، اما قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراء بنفش هنوز به ایجاد نزدیک به ۹۰ درصد از NMSC ها مانند کارسینوم سلول سنگفرشی (SCC) و BCC نسبت داده می‌شود.

UVR (Ultra Violent Radiation)

UVR به محدوده‌ای از امواج الکترومغناطیس گفته می‌شود که طول موج بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر را شامل شود. (WHO ۱۹۹۴).

این محدوده خود براساس طول موج به ۳ محدوده‌ی Ultra-violet A (۳۱۵ - ۴۰۰ nm) و Ultra-violet B (۲۸۰ - ۳۱۵ nm) و Ultra-violet C (۱۰۰ - ۲۸۰ nm) تقسیم بندی می‌شود.



منبع اصلی تابش UVR تابش خورشید یا نور خورشید است. فرابنفش C، تقریباً به طور کامل توسط جو زمین (لایه اوزون) جذب می‌شود. بنابراین یک منبع نامطلوب برای سلامت انسان محسوب می‌شود.

فرابنفش B را می‌توان مسئول اریتما (سوختگی پوست) و مرتبط با افزایش ریسک سرطان پوست و سرکوب دستگاه ایمنی دانست.

با این وجود UVB خورشیدی، برای سنتز (ساختن) Vitamin D که بعضی مطالعاتی که اخیراً انجام شده آن را برای کاهش ریسک سرطان‌های کولون، پروستات و سینه پیشنهاد می‌دهند، حیاتی به شمار می‌رود.

فرابنفش A در فرآیندهای پیری پوست مشارکت می‌کند. و اخیراً مشاهده شده است که، همراه با UVB، در افزایش سرطان‌های پوست و سرکوب دستگاه ایمنی در انسان‌ها دخیل است.

nodular basal cell carcinoma



وقوع و توسعه BCC عمدتاً به تعامل بین ویژگی‌های کلی مانند ویژگی‌های ژنوتیپی و فنوتیپی و مواجهه با عوامل خطر محیطی متعاقب آنها بستگی دارد.

بدون شک قرار گرفتن در معرض نور خورشید منبع اصلی UVR مرتبط با شروع BCC است. اخیراً گزارش شده است که قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراء بنفش مصنوعی، یعنی تخت‌های برنزه‌کننده tanning beds، فتوتراپی فرابنفش ultraviolet phototherapy و جوشکاری قوس الکتریکی arch welding ارتباط قوی با شروع BCC دارد.

و همچنین عوامل محیطی نظیر (مانند مصرف الکل، قرار گرفتن در معرض طولانی مدت مواد شیمیایی و عوامل حساس به نور) از جمله عوامل محیطی هستند که می‌توانند در همراهی با تاثیر UVR، برالقای شروع BCC تاثیر بگذارند.

چگونگی اثر UVR

سمیت UVR میتواند منجر به آسیب DNA سلول‌ها منجر شود که فرایندهای تشکیل سرطان پوست را آغاز می‌کند. در این فرایندها مجموعه‌ای از انکوژن‌ها را فعال شده و همزمان ژن‌های سرکوب‌کننده تومور و تکثیر و بقای کراتینوسیت‌ها که این آسیب را ترمیم می‌کنند، غیرفعال می‌شود.

BCC (Basal Cell Carcinoma)

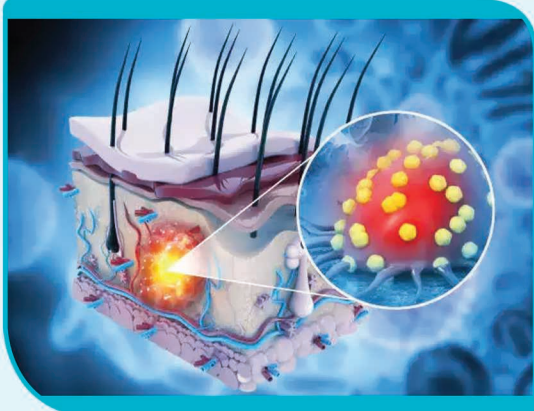
با بروز ۷۰ تا بیش از ۸۰۰ مورد جدید در هر ۱۰۰۰۰ نفر در سال، کارسینوم سلول بازال (BCC) یک بیماری بسیار شایع است که حدود ۸۰٪ از کل موارد سرطان پوست غیرملانوما را تشکیل می‌دهد. این سرطان به ندرت متاستاز می‌کند. و درمان‌های مختلفی برای زیرگروه‌ها و مراحل مختلف BCC اغلب به دلیل رنگ کم رنگ و عدم وجود علائم به اشتباه تشخیص داده می‌شود. با این وجود، الگوی رشد تهاجمی می‌تواند غضروف و استخوان را از بین ببرد و به ساختارهای حیاتی (عروق اصلی یا CNS) برسد. بنابراین تشخیص زودهنگام از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



superficial basal cell carcinoma, face



superficial basal cell carcinoma



جمع بندی

بروز BCC با افزایش سن افزایش می‌یابد، در حالی که علت و مکانیسم این بیماری هنوز به خوبی شناخته نشده است. تشخیص زودهنگام آن دشوار است و اغلب با تأخیر مواجه می‌شود.

بنابراین بررسی عوامل خطر احتمالی و مکانیسم بیماری زایی تلاشی ارزشمند است. به عنوان عامل خطر اولیه در اتیولوژی BCC، قرار گرفتن بیش از حد در معرض UVR نقش مهمی در جهش ژن مرتبط با تومور، تغییرات ریز محیط و اختلالات سیستم ایمنی دارد.

با این حال، درک BCC ناشی از اشعه ماوراء بنفش جامع و کامل نیست. ارتباط با ژن‌های مرتبط با تومور، تنظیم ایمنی و پاسخ التهابی باید بیشتر مورد بررسی قرار گیرد تا استراتژی‌های تعدیل کننده سیستم ایمنی موثرتر و انتخابی تر برای بیماران مبتلا به BCC که در مناطق در معرض آن قرار دارند، ارائه شود.

با این حال توصیه می‌شود که حفاظت‌های معمول اشعه فرابنفش برای عموم مردم نظیر کرم‌های ضدآفتاب و لباس‌های محافظ فراموش نشود!



رفرنس

نور خورشید

خطر BCC احتمالاً به ماهیت و ویژگی‌های قرار گرفتن در معرض نور خورشید، مانند الگو، زمان بندی و مقدار بستگی دارد.

مطالعات قبلی نشان داده اند که در مقایسه با قرار گرفتن در معرض اشعه فرابنفش به صورت تجمعی و طولانی مدت (exposure مدت cumulative, long-term) قرار گرفتن در معرض تابش گیری‌های متناوب و شدید (intense intermittent exposure) خطر BCC را افزایش می‌دهد.

با وجود آن، دانشمندان اهمیت الگوهای قرار گرفتن در معرض نور خورشید (متناوب یا مداوم) و زمان بندی (کودکی یا بزرگسالی) را در BCC مطالعه کردند. نتایج نشان داد که قرار گرفتن در معرض نور خورشید بدون توجه به الگوی مواجهه (متناوب یا مداوم) با خطر بروز BCC همراه است. بنابراین، ارتباط بین الگوی مواجهه با نور خورشید و خطر BCC هنوز اثبات نشده است و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. دوز قرار گرفتن در معرض UVR به طور مثبت با خطر BCC مرتبط است، اما پس از مقدار مشخصی از قرار گرفتن در معرض، این سطح اثر کاهش می‌یابد یا حتی ناپدید می‌شود.

علاوه بر این، تغییرات جغرافیایی با بروز BCC رابطه مستقیم دارد.



تنظیم کننده: تارا عارف دوست

دانشجوی رادیولوژی/۱۴۰۲

آدرس ایمیل: Tara.arefdoost82@gmail.com

موضوع: تصویربرداری مولکولی

تصویربرداری مولکولی: MI

یک رشته تحقیقاتی در حال رشد در زیست پزشکی است که امکان تجسم، تعیین خصوصیات و کمیت فرآیندهای بیولوژیکی را که در سطوح سلولی و درون سلولی در افراد زنده دست نخورده از جمله بیماران رخ می دهند، می سازد. تصاویر MI مسیرهای سلولی و مولکولی و مکانیسم های بیماری را در بافت سوژه زنده نشان می دهند. مطالعه فرآیندهای بیولوژیکی در محیط فیزیولوژیکی معتبر خود تسهیل می شود - MI از الزامات و محدودیت های تکنیک های آزمایشگاهی بیوپسی / کشت سلولی در شرایط *in vitro* یا *ex vivo* فراتر می رود.

همچنین شامل تکنیک های «چندین» ثبت تصویر در ترکیب با ادغام حوزه های دانش در زمینه های زیست شناسی سلولی / مولکولی، شیمی، فارماکولوژی، فیزیک پزشکی، بیو ریاضیات و بیوانفورماتیک است.





تصویربرداری مولکولی *in vivo* پتانسیل زیادی برای تأثیرگذاری بر دارو از طریق تشخیص بیماری ها در مراحل اولیه (غربالگری)، شناسایی وسعت بیماری، انتخاب درمان درمانی خاص بیماری و بیمار (داروی شخصی)، اعمال یک درمان هدایت شده یا هدفمند، و اندازه گیری مولکولی دارد. -اثرات خاص درمان روش های تصویربرداری مولکولی بالینی کنونی عمدتاً از تکنیک های مبتنی بر PET یا SPECT استفاده می کنند. در تحقیقات پیش بالینی در حال انجام، اهداف مولکولی جدید بیماری های مختلف شناسایی می شوند و عوامل کنتراست پیچیده و چند منظوره برای تصویربرداری از این اهداف مولکولی همراه با فناوری های جدید و ابزار دقیق برای تصویربرداری مولکولی چندوجهی توسعه می یابند. سونوگرافی مولکولی با کنتراست با میکروحباب های کنتراست هدفمند مولکولی به عنوان یک استراتژی تصویربرداری مولکولی قابل ترجمه بالینی برای غربالگری، تشخیص و نظارت بر بیماری ها در سطح مولکولی مورد بررسی قرار می گیرد تصویربرداری نوری با پروب های مولکولی فلورسنت و تصویربرداری اولتراسوند با میکروحباب های هدف گذاری شده مولکولی، استراتژیهای جذابی هستند، زیرا آنها تصویربرداری بلادرنگ را ارائه می دهند، نسبتاً ارزان هستند، تصاویری با وضوح فضایی بالا تولید می کنند و مستلزم قرار گرفتن در معرض تابش یونیزان نیستند. طیف سنجی/میکروسکوپ رامان به عنوان یک استراتژی تصویربرداری نوری مولکولی برای تشخیص فوق حساس چندین بیومولکول/مواد بیوشیمیایی با تطبیق پذیری *ex vivo* و *in vivo* ظهور کرده است. تصویربرداری فوتوآکوستیک ترکیبی از روش های نوری و اولتراسوند است که شامل عوامل کنتراست مولکولی قابل تحریک نوری و تشخیص کمی حرکت ماده کنتراست نوسانی حاصل با اولتراسوند است.

تصویربرداری توموگرافی گسیل پوزیترون PET

توسعه ردیاب: تحقیقات در حال انجام شامل طراحی و توسعه ردیاب های رادیویی جدید برای تصویربرداری PET است. این ردیاب ها مسیرهای مولکولی خاص، گیرنده ها یا نشانگرهای زیستی مرتبط با بیماری ها را هدف قرار می دهند. Theranostics مفهوم theranostics شامل استفاده از PET برای شناسایی اهداف مولکولی خاص و سپس تحویل عوامل درمانی به همان اهداف است. این رویکرد به ویژه در درمان سرطان امیدوار کننده است.

توموگرافی کامپیوتری با انتشار تک فوتون SPECT

توسعه رادیودارو: مشابه PET، محققان در حال کار بر روی توسعه رادیوداروهای جدید برای تصویربرداری SPECT هستند. این عوامل فرآیندهای مولکولی خاصی را هدف قرار می دهند و تجسم غیر تهاجمی را امکان پذیر می کنند.

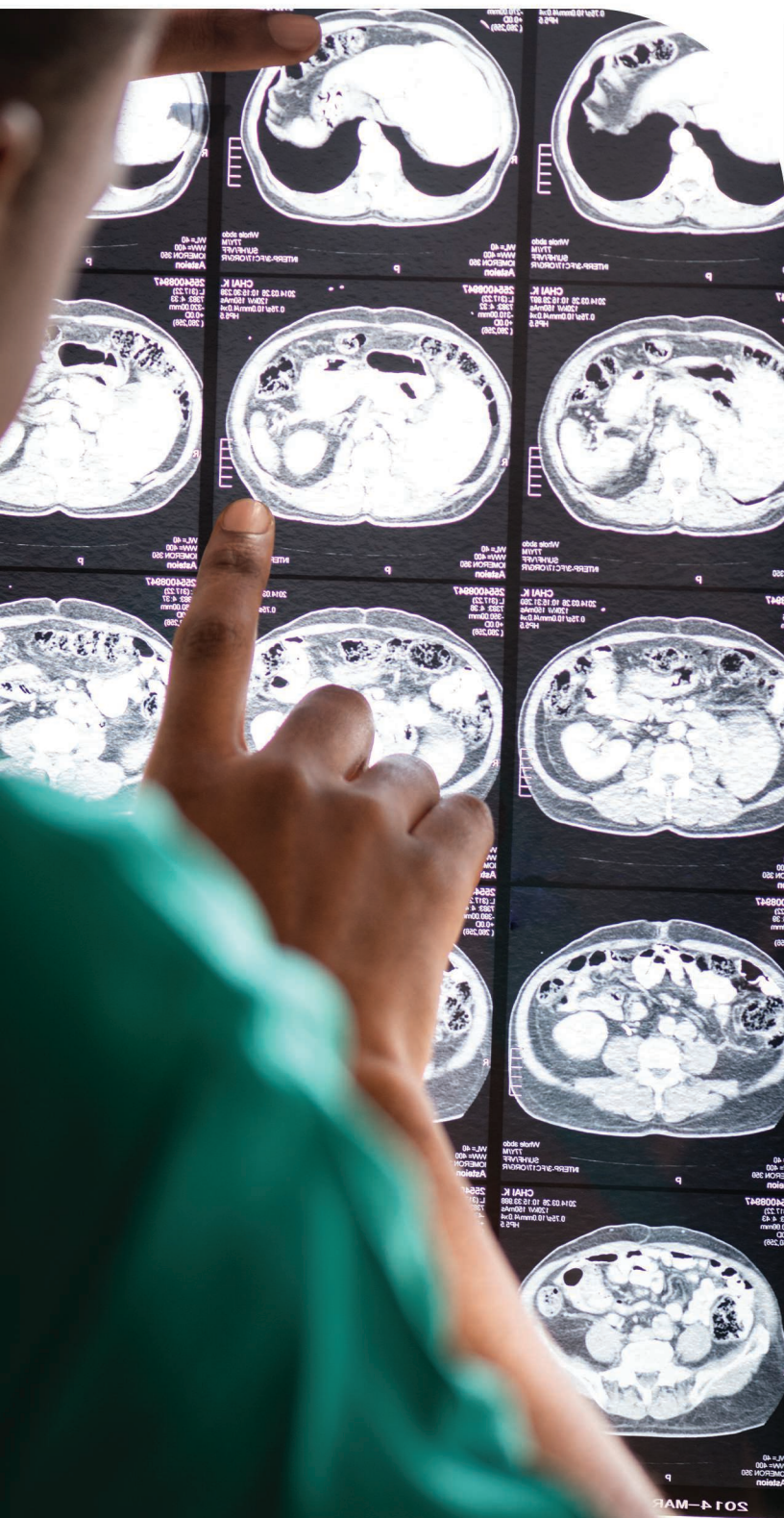
تصویربرداری مولکولی رزونانس مغناطیسی MRI

مولکولی یک MRI عوامل کنتراست: توسعه مواد حاجب برای MRI مولکولی یک حوزه فعال تحقیقاتی است. هدف این عوامل ارائه اطلاعات دقیق در مورد فرآیندهای سلولی و مولکولی، افزایش قابلیت های تشخیصی MRI است.

یافته های پیش بالینی کنونی و پیشرفت های موجود در ابزار دقیق مانند آندوسکوپ ها و میکروکاتترها نشان می دهد که این روش های تصویربرداری مولکولی کاربردهای بالینی متعددی دارند و در آینده نزدیک به استفاده بالینی تبدیل خواهند شد.



تصویربرداری مولکولی می تواند برای اندازه گیری پاسخ به درمان استفاده شود. روش های فعلی در اندازه گیری پاسخ تومور به شیمی درمانی عمدتاً با رویکرد معیارهای ارزیابی پاسخ در تومورهای جامد RECIST کنترل می شوند که از روش های تصویربرداری تشریحی مانند توموگرافی کامپیوتری CT یا تصویربرداری رزونانس مغناطیسی MRI برای اندازه گیری تغییرات اندازه تومور استفاده می کند. با این حال، اثرات قابل اندازه گیری درمان بر حجم تومور ممکن است زمان قابل توجهی (هفته ها تا ماه ها) طول کشد، که نشان می دهد تغییرات حجمی تومور بازتاب دقیقی از اثربخشی درمانی برای برخی از درمان ها نیست. اثر مستقیم دارو در یک نقطه زمانی زودتر قبل از اینکه تغییرات مورفولوژیکی - تشریحی آشکار در تصویربرداری قابل مشاهده باشد.



تصویربرداری نوری

تصویربرداری فلورسانس: محققان در حال بررسی تکنیک های تصویربرداری فلورسانس برای تصویربرداری مولکولی هستند.

پروب های فلورسنت می توانند نشانگرهای مولکولی خاصی را مورد هدف قرار دهند و امکان تصویربرداری در زمان واقعی را در حین جراحی یا سایر مداخلات فراهم کنند.

تصویربرداری بیولومینسانس: این شامل استفاده از مولکول های تابش نور طبیعی یا مهندسی ژنتیک شده برای مطالعه فرآیندهای مولکولی و سلولی در موجودات زنده است.

تصویربرداری چندوجهی

توسعه رادیودارو: ترکیب تکنیک های تصویربرداری مولکولی، مانند PET/MRI یا

PET/CT، امکان ارزیابی جامع تری از فرآیندهای بیولوژیکی را فراهم می کند.

محققان در حال بررسی هم افزایی روش های مختلف برای بهبود حساسیت و ویژگی هستند.

تصویربرداری مبتنی بر نانوذرات

کاوشگرهای نانوذراتی: نانوذرات را می توان برای حمل عوامل تصویربرداری و هدف قرار دادن نشانگرهای مولکولی خاص طراحی کرد. تحقیقات در این زمینه به بررسی توسعه کاوشگرهای نانوذرات هدفمند برای روش های مختلف تصویربرداری می پردازد.

تصویربرداری ژن گزارشگر

نشانگرهای تصویربرداری ژنتیکی: تصویربرداری ژن گزارشگر شامل تغییر ژنتیکی سلولها برای بیان نشانگرهای تصویربرداری است که امکان تجسم فرآیندهای بیولوژیکی خاص را فراهم می کند. این تکنیک در مطالعه بیان ژن و ردیابی سلول ارزشمند است.

در علوم اعصاب In Vivo تصویربرداری مولکولی تکنیک های تصویربرداری :

تصویربرداری انتقال دهنده عصبی

نشانگرهای تصویربرداری ژنتیکی:

مولکولی برای مطالعه سیستم های انتقال دهنده عصبی در مغز، کمک به درک اختلالات عصبی و ارزیابی اثرات مداخلات درمانی استفاده می شود.

ترجمه بالینی:

مولکولی برای مطالعه سیستم های انتقال دهنده عصبی در مغز، کمک به درک اختلالات عصبی و ارزیابی اثرات مداخلات درمانی استفاده می شود.

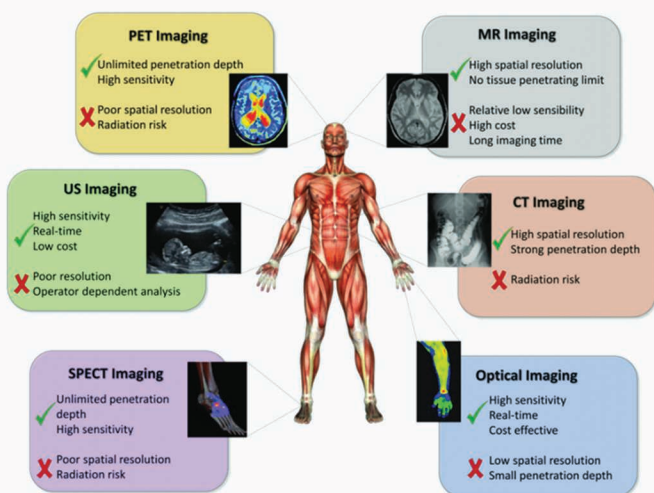
ترجمه بالینی:

آزمایشات بالینی: محققان در حال انجام آزمایشات بالینی برای تأیید اثربخشی و ایمنی عوامل تصویربرداری مولکولی هستند. ترجمه موفقیت آمیز به عمل بالینی گامی حیاتی برای پذیرش گسترده این فناوری ها است.

هوش مصنوعی در تصویربرداری مولکولی

تجزیه و تحلیل تصویر: هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل مجموعه داده های تصویربرداری مولکولی پیچیده استفاده می شود و به شناسایی الگوها و نشانگرهای زیستی کمک می کند که ممکن است برای تجزیه و تحلیل دستی چالش برانگیز باشند.

تجزیه و تحلیل کمی: الگوریتم های هوش مصنوعی به تجزیه و تحلیل کمی کمک می کنند، دقت و تکرارپذیری اندازه گیری های تصویربرداری مولکولی را بهبود می بخشد.



تنظیم کننده: زهرا مختاری

رشته رادیولوژی / ورودی ۱۴۰۲

آدرس ایمیل: Mokhtaritaranom 02@gmail.com

موضوع: حوادث هسته ای بزرگ جهان و تاثیر منفی آنها بر سلامت انسان

تشعشع فرآیندی است که به خوبی درک شده است و منابع طبیعی بیشترین تشعشعی را که همه ما هر ساله دریافت می کنیم، تشکیل می دهند. برخلاف تصور عمومی، حوادث انرژی هسته ای تلفات بسیار کمی را به همراه داشته است و استفاده از انرژی هسته ای اعضای زیادی را در معرض سطوح قابل توجه تشعشع قرار نمی دهد. تأثیرات اجتماعی-اقتصادی و روانی ترس از تشعشعات پس از حوادث هسته ای آسیب قابل توجهی را در بین جمعیت در معرض و غیر در معرض ایجاد کرده است. استانداردهای فعلی حفاظت در برابر تشعشع فرض می کنند که هر دوز تشعشع، مهم نیست که چقدر کوچک باشد، خطری برای سلامت انسان دارد.

از سال ۱۹۵۹، ده حادثه هسته ای بزرگ توسط پنج کشور گزارش شده است. سه مورد از آنها پیامدهای منفی جدی برای محیط زیست، سلامت انسان و افکار عمومی داشتند. هر یک از این سه حادثه بزرگ هسته ای متفاوت است. اولین حادثه هسته ای در ایالات متحده آمریکا (ناکازاکی) در سال ۱۹۷۹ در حین کار عادی یک نیروگاه هسته ای رخ داد. دومین حادثه هسته ای در اوکراین (چرنوبیل) در سال ۱۹۸۶ و طی آزمایشی که برای ارزیابی حاشیه ایمنی راکتور در مجموعه ای از شرایط خاص طراحی شده بود، رخ داد. و سومین حادثه اتمی در ژاپن (فوکوشیما دایچی) در سال ۲۰۱۱ بر اثر زلزله ای به بزرگی ۹ ریشتر و سونامی رخ داد.



چرنوبیل

جدی ترین حادثه هسته ای در ۲۶ آوریل ۱۹۸۶ در نیروگاه هسته ای چرنوبیل در اوکراین (در آن زمان بخشی از اتحاد جماهیر شوروی) رخ داد. عوامل متعددی، از جمله مسائل مربوط به طراحی راکتور و فرهنگ ایمنی ضعیف، منجر به یک آزمایش ایمنی ناموفق شد که باعث دو انفجار، آتش‌سوزی که بیش از یک هفته به طول انجامید، و انتشار مقدار زیادی مواد رادیواکتیو شد. دو کارگر در اثر انفجارها و همچنین ۲۸ پرسنل اورژانس و کارگر کارخانه بر اثر سندروم تشعشع حاد (که معمولاً به عنوان بیماری تشعشع شناخته می‌شود) جان خود را از دست دادند. همچنین حدود ۵۰۰۰ مورد سرطان تیروئید وجود داشت (که ۱۵ مورد از آنها تا کنون کشنده بوده است) که بسیاری از آنها با جلوگیری از مصرف مواد غذایی آلوده مانند شیر قابل پیشگیری بودند. مطالعات بعدی به طور قطعی به این نتیجه رسیده اند که این تصادف باعث افزایش نقایص مادرزادی یا اثرات ارثی نشده است و هیچ افزایش قابل اندازه گیری در سرطان های جامد فراتر از سرطان تیروئید شناسایی نشده است.

فوکوشیما دایچی

در ۱۱ مارس ۲۰۱۱، قوی ترین زمین لرزه ای که تا به حال در ژاپن ثبت شده، سونامی عظیمی را در امتداد سواحل اقیانوس آرام ایجاد کرد. زمین لرزه و سونامی متعاقب آن منجر به کشته شدن ۱۹۷۲۹ نفر (با ۲۵۵۹ مفقود) شد و جوامع را در بالا و پایین کشور ویران کرد. راکتورهای نزدیک به زلزله، از جمله آنهایی که در فوکوشیما کار می کنند، طبق طراحی بسته شدند. با این حال، در نتیجه سیل ناشی از سونامی، ژنراتورهای پشتیبان در نیروگاه فوکوشیما دایچی که قرار بود آب خنک کننده را از طریق راکتور پمپاژ کنند، از بین رفتند. در نتیجه، سه هسته تا حد زیادی در طول سه روز بعد ذوب شد و چندین انفجار هیدروژنی و همچنین انتشار مواد هسته ای در محیط رخ داد.

[خطرات احتمالی تشعشع]

قرار گرفتن بیش از حد در معرض تشعشع ممکن است بسته به میزان تابش دریافتی (یعنی دوز) به بافت ها و اندام های زنده آسیب برساند. میزان آسیب احتمالی به عوامل مختلفی بستگی دارد، از جمله:

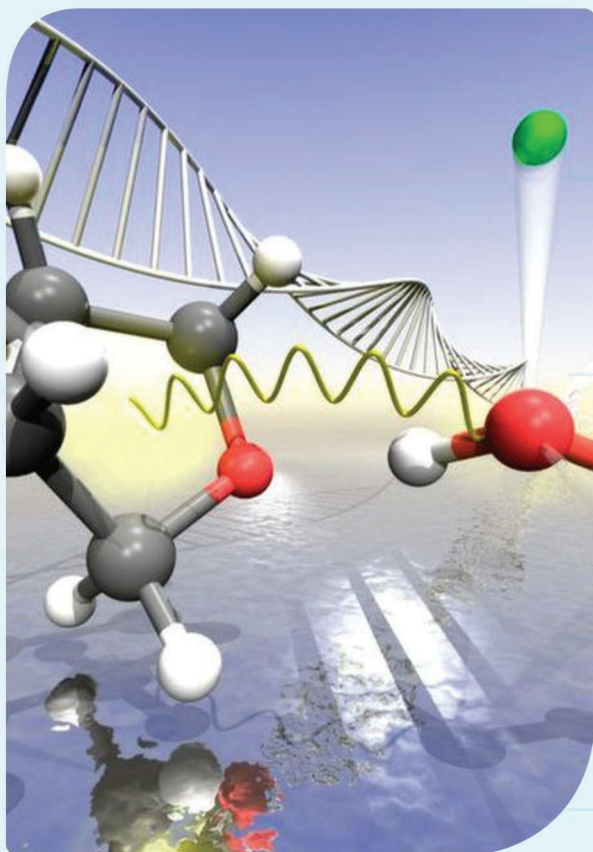
- ۱- نوع تابش؛
- ۲- حساسیت بافت ها و اندام های آسیب دیده؛
- ۳- مسیر و مدت قرار گرفتن در معرض.
- ۴- ایزوتوپ های رادیواکتیو درگیر و ویژگی های فردی فرد در معرض (مانند سن، جنسیت و وضعیت سلامت زمینه ای).

خطر ایجاد اثرات نامطلوب بر سلامت بستگی به دوز تابش دارد. هر چه دوز بالاتر باشد، خطر عوارض جانبی بیشتر است. اگر دوز تابش کم باشد یا در یک دوره زمانی طولانی ارسال شود، خطر به میزان قابل توجهی کمتر است زیرا آسیب به سلول‌ها و مولکول‌ها توسط بدن ترمیم می‌شود. در دوزهای بسیار بالا، تابش می‌تواند عملکرد بافت‌ها و اندام‌ها را مختل کند و اثرات حادی مانند تهوع و استفراغ، قرمزی پوست، ریزش مو، سندرم تشعشع حاد، آسیب‌های ناشی از تشعشعات موضعی (همچنین به عنوان سوختگی ناشی از تشعشع) یا حتی مرگ ایجاد کند. در شرایط اضطراری رادیولوژیکی یا هسته‌ای، اولین واکنش‌دهنده و کارگران تأسیسات آسیب‌دیده (مانند کارگران نیروگاه هسته‌ای) در معرض خطر بیشتری قرار دارند که در معرض دوزهای تشعشع به اندازه کافی بالا باشند تا اثرات حاد ایجاد کنند. با این حال، جمعیت عمومی به احتمال زیاد در معرض دوزهای بالا قرار نمی‌گیرند تا اثرات ذکر شده در بالا را ایجاد کنند. قرار گرفتن بیش از حد در معرض دوزهای پرتو می‌تواند خطر ابتلا به انواع خاصی از سرطان را در دراز مدت افزایش دهد. ید رادیواکتیو می‌تواند در مواقع اضطراری هسته‌ای آزاد شود، که در صورت تنفس یا بلعیدن، در غده تیروئید متمرکز می‌شود و خطر ابتلا به سرطان تیروئید را در افراد جوان (۰ تا ۱۸ سال) افزایش می‌دهد. برای کاهش خطر ابتلا به سرطان تیروئید، قرص‌های یدید پتاسیم را می‌توان تجویز کرد، اما این باید فقط در صورت دستور مقامات محلی انجام شود.

بیماری تشعشع یا سندروم حاد پرتو

بیماری تشعشع آسیبی است که به بدن در اثر دریافت دوز زیاد تابش اغلب در مدت کوتاهی ایجاد می‌شود. به این بیماری تشعشع حاد می‌گویند. میزان تشعشع جذب شده توسط بدن، که دوز جذب شده نامیده می‌شود، تعیین‌کننده شدت بیماری است.

به بیماری تشعشع، سندرم حاد پرتو یا مسمومیت با تشعشع نیز گفته می‌شود. بیماری تشعشع توسط آزمایش‌های تصویربرداری پزشکی رایج که از پرتوهای با دوز پایین استفاده می‌کنند، مانند اشعه ایکس، سی‌تی اسکن و اسکن پزشکی هسته‌ای ایجاد نمی‌شود.



علائم

شدت علائم بیماری تشعشع بستگی به میزان جذب اشعه دارد. میزان جذب شما به قدرت انرژی تابش شده، زمان قرار گرفتن در معرض و فاصله بین شما و منبع تشعشع بستگی دارد.

علائم نیز تحت تأثیر نوع قرار گرفتن در معرض قرار می‌گیرند، مانند کل یا جزئی بدن. شدت بیماری تشعشع به میزان حساسیت بافت آسیب دیده نیز بستگی دارد. به عنوان مثال، دستگاه گوارش و مغز استخوان به شدت به اشعه حساس هستند.

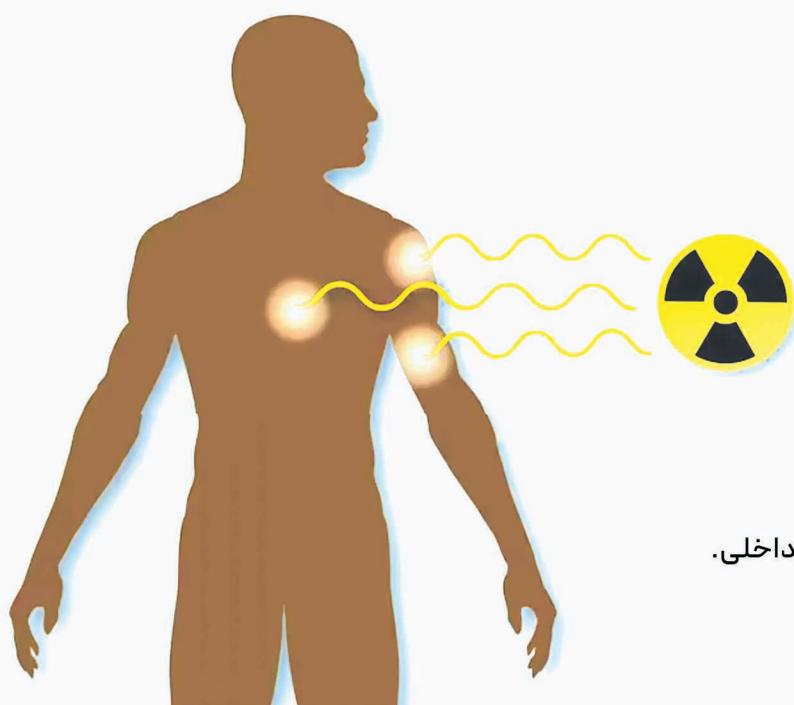
کلیه علائم قرار گرفتن در معرض تشعشع

علائم اولیه:

اولین علائم بیماری اشعه قابل درمان معمولاً تهوع و استفراغ است. مدت زمان بین قرار گرفتن در معرض و زمانی که این علائم ایجاد می‌شوند، نشانه‌ای از میزان جذب اشعه است. پس از اولین دور علائم، فرد مبتلا به بیماری اشعه ممکن است یک دوره کوتاه مدت بدون بیماری قابل توجه داشته باشد و به دنبال آن علائم جدید و جدی‌تر ظاهر شود. اگر مواجهه خفیفی داشته‌اید، ممکن است ساعت‌ها تا هفته‌ها طول بکشد تا علائم شروع شوند. اما با قرار گرفتن در معرض زیاد، علائم می‌تواند چند دقیقه تا چند روز پس از قرار گرفتن در معرض آن شروع شود.

علائم احتمالی عبارتند از:

- حالت تهوع و استفراغ.
- اسهال
- سردرد.
- تب.
- سرگیجه.
- ضعف و خستگی.
- ریزش مو.
- استفراغ خونی و مدفوع ناشی از خونریزی داخلی.
- عفونت‌ها.



تأثیرات تشعشع در نسل های آینده

یک مطالعه جدید نشان می دهد که پس از قرار گرفتن در معرض رویدادهای تشعشعات هسته ای، زنان ممکن است بیشتر از دختران، پسر به دنیا بیاورند.

این مطالعه یک افزایش موضعی در نسبت تولد پسر به دختر پس از فاجعه چرنوبیل و روندهای مشابه ناشی از تأخیر در آزمایش های بمب اتمی در دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ را ثبت کرد. محققان همچنین تعداد کمتری از نوزادان پسر را در نزدیکی تأسیسات هسته ای در آلمان و سوئیس کشف کردند.

هنوز مشخص نیست که آیا تشعشع با اسپرم پدر، بدن مادر قبل از بارداری، رشد جنین یا جنین یا چیز دیگری تداخل دارد یا خیر. اما از آنجایی که نسبت جنسی ناهنجار می تواند نشانه ای از سایر مشکلات اساسی سلامت باشد، این مطالعه دسته جدیدی از نگرانی ها را در مورد رویدادهایی مانند فاجعه هسته ای اخیر در ژاپن ارائه می کند.

یکی از مطالعات، به رهبری دکتر. استفن چنوک و مردیث یگر، بررسی کردند که آیا قرار گرفتن در معرض تابش باعث آسیب ژنتیکی می شود که می تواند به فرزندان منتقل شود. محققان ژنوم ۱۳۰ کودک و والدین آنها را توالی یابی کردند. والدین پس از حادثه یا روی تمیزکاری کار کرده بودند یا از شهر مجاور تخلیه شدند. همه بچه ها حداقل ۴۶ هفته پس از حادثه و تا سال ۲۰۰۲ به دنیا آمدند. دانشمندان میزان قرار گرفتن در معرض تابش هر یک از والدین را بر اساس گزارش های والدین از فعالیت و دانش آنها از تشعشعات محیطی اطراف نیروگاه تخمین زدند.

این تیم به دنبال جهش های تصادفی و خود به خودی که در اسپرم و تخمک والدین رخ داده بود، پرداختند. چنین جهش های "de novo" (DNMs) در ژنوم کودکان ظاهر می شوند اما در ژنوم هر یک از والدین ظاهر نمی شوند. تعداد DNM های یافت شده در کودکان مشابه با جمعیت عمومی بود. این نشان می دهد که افرادی که در معرض تشعشعات ناشی از حادثه چرنوبیل قرار گرفته اند، هیچ اثر نامطلوبی به فرزندان خود منتقل نکرده اند.



هیچ افزایش آماری معنی داری در نقایص مادرزادی یا سایر پیامدهای نامطلوب بارداری در میان فرزندان بازماندگان مشاهده نشد. نظارت بر تقریباً همه حاملگی ها در هیروشیما و ناکازاکی در سال ۱۹۴۸ آغاز شد و به مدت شش سال ادامه یافت. در آن دوره، ۷۶۶۲۶ نوزاد تازه متولد شده توسط پزشکان ABCC معاینه شدند. هنگامی که نظارت آغاز شد، برخی از مواد غذایی اصلی در ژاپن جیره بندی شدند، اما مقررات جیره بندی برای زنانی که حداقل در هفته بیستم بارداری بودند، مقررات ویژه ای را در نظر گرفت. این فرآیند ثبت جیره تکمیلی، شناسایی بیش از ۹۰ درصد از تمام حاملگی ها و بررسی بعدی نتایج تولد را امکان پذیر کرد.

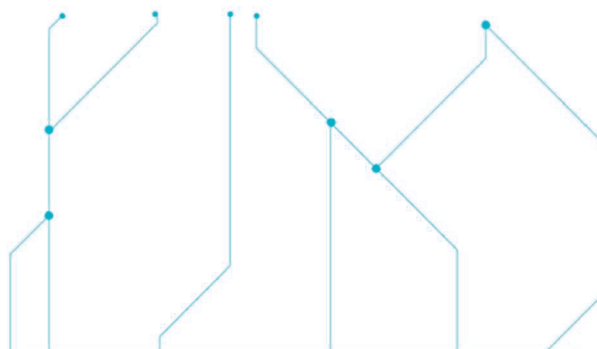
معاینه فیزیکی نوزادان در طی دو هفته اول پس از تولد اطلاعاتی در مورد وزن هنگام تولد، نارس بودن، نسبت جنسیت، مرگ و میر نوزادان و نقایص مادرزادی عمده ارائه کرد. بروز نقایص مادرزادی عمده (۵۹۴ مورد یا ۰٫۹۱٪) در میان ۶۵۴۳۱ ختم بارداری ثبت شده که والدین از نظر بیولوژیکی مرتبط نبودند، به خوبی با یک سری بزرگ از زایمان های ژاپنی معاصر در بیمارستان زایشگاه صلیب سرخ توکیو، که در آن قرار گرفتن در معرض تشعشع دخالتی نداشت، مطابقت دارد. فراوانی ناهنجاری کلی ۰٫۹۲ درصد بود. هیچ نتیجه نامطلوبی هیچ ارتباطی با دوز یا قرار گرفتن در معرض تابش والدین نشان نداد.

در یک نگاه

محققان هیچ مدرکی مبنی بر اینکه قرار گرفتن در معرض تشعشعات ناشی از حادثه چرنوبیل باعث ایجاد تغییرات ژنتیکی شده است که به کودکان منتقل شده است، پیدا نکردند.

دانشمندان همچنین دریافتند که سرطان های تیروئیدی که پس از قرار گرفتن در معرض اشعه به وجود می آیند، بیشتر احتمال دارد که انواع خاصی از آسیب دنا را داشته باشد.

حادثه در فوکوشیما دایچی منجر به مرگ ناشی از تشعشعات یا موارد بیماری ناشی از تشعشعات نشد و کمیته سازمان ملل متحد در موارد اثرات تشعشعات اتمی به این نتیجه رسید که هیچ اثر منفی قابل مشاهده ای برای سلامتی مردم به دلیل تشعشعات وجود نخواهد داشت. با این حال، تخلیه ساکنان منجر به مرگ و رنج، عمدتاً در میان ساکنان مسن در فوکوشیما و همچنین اثرات درازمدت سلامت روانی اجتماعی شد.



یک مورد از افراد حاضر در یکی از سوانح هسته ای

اثرات تشعشع بر هیساشی اوچی فوری بود. او درد داشت و نمی توانست درست نفس بکشد. او داخل تانک استفراف کرد و در اتاقک از هوش رفت. اوچی به همراه دو تکنسین دیگر بلافاصله در بیمارستان میتو بستری شدند.

هیساشی که نزدیک ترین به تانک بود، تحت تأثیر ۱۷ سیورت تشعشع قرار گرفت. این شاید بالاترین دوز تشعشعی باشد که هر انسانی تا به حال تجربه کرده است. شینوها را و یوکوکاوا دوزهای کشنده ۱۰ و ۳ سیورت دریافت کردند.

۵۰ mSv ($mSv\ 1000 = Sv\ 1$) حداکثر دوز مجاز سالانه تابش است و ۸ سیورت به عنوان دوز مرگبار در نظر گرفته می شود.

تعداد گلبول های سفید در بدن او نزدیک به صفر بود و تمام سیستم ایمنی بدن او را از بین برد. تشعشعات کشنده DNA او را نیز از بین برد.

بدن تقریباً بدون پوست و اسکلتی هیساشی به سرعت او را در داخل مسموم می کرد. با وجود پیوندهای پوستی متعدد، او همچنان مایعات بدن خود را از طریق منافذ پوست از دست می داد، سوختگی ها فشار خون او را تحت تأثیر قرار داد تا متعادل علیرغم اینکه می دانستند اوچی خواهد مرد، پزشکان تلاش خود را برای زنده نگه داشتن او به مدت ۸۳ روز در تمام مدتی که او التماس می کرد انجام دادند.

سرانجام، پزشکان اوچی را تحت حمایت کامل زندگی قرار دادند تا اینکه سرانجام در ۲۱ دسامبر ۱۹۹۹ به دلیل نارسایی چند عضوی درگذشت.



← رفرنس

تنظیم کننده: مینا امیری نژاد

کارشناسی رادیولوژی / ورودی ۱۴۰۲

آدرس ایمیل: min.amiri.n.zh.6830@gmail.com

موضوع: مواد غذایی رادیواکتیو

چکیده:

یکی از دغدغه‌های همیشگی در زمینه حفظ سلامت مردم، وجود عناصر پرتوزا به ویژه عناصر پرتوزای مصنوعی در زنجیره غذایی انسان و دام است. از این رو به منظور حفاظت از سلامت مردم و محیط زیست، بعد از وقوع سوانح هسته‌ای نظیر سانحه چرنوبیل (۱۹۸۶)، فوکوشیمای ژاپن (۲۰۱۱) و تری مایل آیلند، آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA) با همکاری سازمان بهداشت جهانی (WHO) و سازمان خوار و بار جهانی (FAO) اقدام به تهیه استانداردهای بین‌المللی مختلفی در ارتباط با حدود مجاز در مواد غذایی، خوراک دام و آب آشامیدنی کرده است. همه مواد غذایی، کمی رادیواکتیو دارند. این بدان دلیل است که تمام مواد غذایی و سایر مولکول‌های آلی حاوی کربن و طبیعتاً به عنوان مخلوطی از ایزوتوپ‌ها از جمله کربن رادیواکتیو ۱۴ هستند. از کربن ۱۴ برای تاریخ‌گذاری کربن Radiocarbon Dating، روشی برای شناسایی سن فسیل‌ها، استفاده می‌شود. با این حال، برخی از مواد غذایی رادیواکتیو بسیار بیشتری نسبت به سایرین دارند.



هسته‌های پرتوزا در مواد غذایی

تمامی مواد غذایی حاوی عناصر پرتوزای طبیعی هستند. پرتوگیری مردم ناشی از پرتوزایی طبیعی در مواد غذایی عمدتاً ناشی از وجود پتاسیم-۴۰ و عناصر با طول عمر بالا در زنجیره واپاشی اورانیوم و تورنیوم بوده و شامل عناصر زیر می باشد.

اورانیوم -۲۳۸/ اورانیوم-۲۳۴/ رادیوم-۲۲۶/ رادیوم-۲۲۸/ سرب-۲۱۰/ پلونیوم ۲۱۰ و ایزوتوپهای تورنیوم شامل ایزوتوپهای ۲۳۰، ۲۳۲ و ۲۲۸ در بین هسته های پرتوزای مصنوعی نیز عنصر سزیوم-۱۳۷ نقش مهمی در پرتوگیری مردم از مواد غذایی جمع آوری شده از جنگل ها و مناطق بکر و غیر کشاورزی بازی می کند.

-چند میوه رادیواکتیو-

آجیل برزیلی Brazil Nuts

آجیل برزیل حاوی مقادیر بالای دو عنصر رادیواکتیو است: رادیوم و پتاسیم. پتاسیم برای شما مناسب است، در بسیاری از واکنش‌های بیوشیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد و یکی از دلایلی است که بدن انسان به خودی خود کمی رادیواکتیو دارد. رادیوم توسط ریشه گیاهان روی زمین جذب می‌شود. هر کیلوگرم آجیل برزیلی بیش از (۶۰۰ پیکوکوری بر کیلوگرم) پرتو منتشر می‌کند. بیشتر این پرتوهای بی ضرر از بدن عبور می‌کند. در همین حال، مقادیر بالای سلنیوم سالم و سایر مواد معدنی باعث می‌شود که این آجیل‌ها قابل خوردن در حد اعتدال باشند.



لوبیای سفید

لوبیای سفید حاوی محتوای بالایی از پتاسیم رادیواکتیو ۴۰ و همچنین رادون ۲۲۶ است. همچنین منبع خوبی از آهن (غیر رادیو اکتیو) است.



موز

موز به اندازه کافی رادیواکتیو دارد که می‌توان آن‌ها را از زنگ خطر رادیواکتیو موجود در بندرها و فرودگاه‌ها تشخیص داد. موز حاوی میزان زیادی پتاسیم است و همین خاصیت از آن یک میوه‌ی حاوی خواص رادیواکتیو ساخته است. حدود ۶۰۰ عدد موز به اندازه‌ی یک عکس رادیوگرافی قفسه‌ی سینه رادیواکتیویته دارد. باید بدانید که پتاسیم موجود در این میوه برای حفظ تعادل سدیم/پتاسیم بدن مفید است.



گوشت قرمز

قرمز حاوی مقادیر زیادی پتاسیم و پتاسیم ۴۰ است. گوشت قرمز در هر کیلوگرم حدود ۳۰۰۰ پیکو کوری رادیواکتیو دارد. گوشت همچنین سرشار از پروتئین و آهن است. مقدار زیاد چربی اشباع شده در گوشت قرمز بیش از پرتو، برای سلامتی خطر دارد.



آب آشامیدنی

خالص نیست. دوز تشعشع با توجه به منبع آب متفاوت است، به طور متوسط انتظار می‌رود آب حدود ۰/۱۷ پیکو کوری / گرم رادیوم ۲۲۶ دریافت کند.



کره بادام زمینی

حاوی ۰/۱۲ پیکو کوری / گرم از پتاسیم رادیواکتیو ۴۰، رادیوم ۲۲۶ و رادیوم ۲۲۸ است. همچنین حاوی درصد بالایی از پروتئین است و منبع خوبی از چربی‌های سالم اشباع نشده است؛ بنابراین اجازه ندهید تشعشع جزئی آن شما را بترساند.



هویج

هویج به شما یک واحد پیکو کوری یا دو پرتو به ازای هر کیلوگرم رادون ۲۲۶ و حدود ۳۴۰۰ پیکو کوری برای هر کیلوگرم پتاسیم ۴۰ می‌دهد. سبزیجات ریشه از جمله هویج دارای آنتی اکسیدان‌های محافظت کننده هستند.



سیب زمینی

مانند هویج، سیب زمینی‌های سفید بین ۱ تا ۲/۵ پیکو کوری به ازای هر کیلوگرم رادون ۲۲۶ و ۳۴۰۰ پیکو کوری در هر کیلوگرم پتاسیم ۴۰ دارد. مواد تهیه شده از سیب زمینی مانند چیپس و سیب زمینی سرخ کرده، به همین ترتیب رادیواکتیو دارند.



نمک کم سدیم

حاوی کلرید پتاسیم، KCl است. در هر وعده تقریباً ۳۰۰۰ پیکو کوری به ازای هر کیلوگرم دریافت خواهید کرد. نمک فاقد سدیم حاوی کلرید پتاسیم بیشتری نسبت به نمک کم سدیم است و به همین دلیل رادیواکتیوتر است.



چند میوه دیگر وجود دارد که حاوی سطوح بسیار پایین رادیواکتیویته طبیعی هستند:

*آووکادو *سیب زمینی *هویج *هندوانه *طالبی *گل‌ابی *سیب *انگور *توت فرنگی *گوجه فرنگی

چگونه عناصر پرتوزای طبیعی و مصنوعی می‌توانند جذب گیاهان و جانوران شوند؟

عناصر پرتوزا رفتار فیزیکی و شیمیایی مشابه عناصر مغذی که توسط موجودات زنده جذب می‌شوند دارند. از این رو گیاهان و جانداران هسته‌های پرتوزا و یا ترکیبات آنها را همانند مواد مغذی مورد نیاز برای رشد و نمو جذب می‌کنند. ولیکن میزان پرتوزایی در مواد غذایی وابسته به عواملی نظیر:

- میزان جذب مواد مغذی و سایر عناصر از خاک و آب
- در مورد گیاهان جذب عناصر پرتوزا به عوامل دیگری مانند PH خاک، نوع خاک (لومی، رسی، شنی) و رطوبت بستگی دارد.
- محیطی که گیاهان و حیوانات در آن شرایط رشد می‌کنند.
- غلظت پرتوزایی عناصر در محیط مورد مغذی نظیر (خاک یا آب)

مواد غذایی همچنین می‌توانند از طریق هوا، خاک و سنگ‌ها نیز آلوده شوند. ، بعنوان مثال رادن-۲۲۲ وارد اتمسفر شده و به دختران غیر گازی خود واپاشی می‌کند. این ایزوتوپ‌ها به جهت ماهیت خود می‌توانند بر روی برگ گیاهان نشست کرده و توسط برگ‌ها جذب شوند. موردی که در این بین حائز اهمیت است دختران رادن-۲۲۲ با نیمه عمر طولانی نظیر سرب و پلونیوم-۲۱۰ هستند که می‌توانند بعد از نشست منجر به غلظت‌های بیشتری به ویژه در سبزیجات برگی شوند. برخی از گیاهان و یا بخش‌هایی از گیاهان نظیر میوه و بذر مقدار بیشتری از هسته‌های پرتوزا را جذب می‌کنند. بعنوان مثال آجیل‌های برزیلی و برخی از گونه‌های قارچ قابلیت جذب بیشتری از عناصر پرتوزا را دارند. بعد از سانحه هسته‌ای چرنوبیل و آزمایشات هسته‌ای که طی سال‌های ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۶ در دنیا صورت گرفته است، میزان بیشتری از عناصر پرتوزای مصنوعی وارد جو شده و بر روی خاک، گیاهان و از جمله خوراک انسان و دام نشست کرده است.

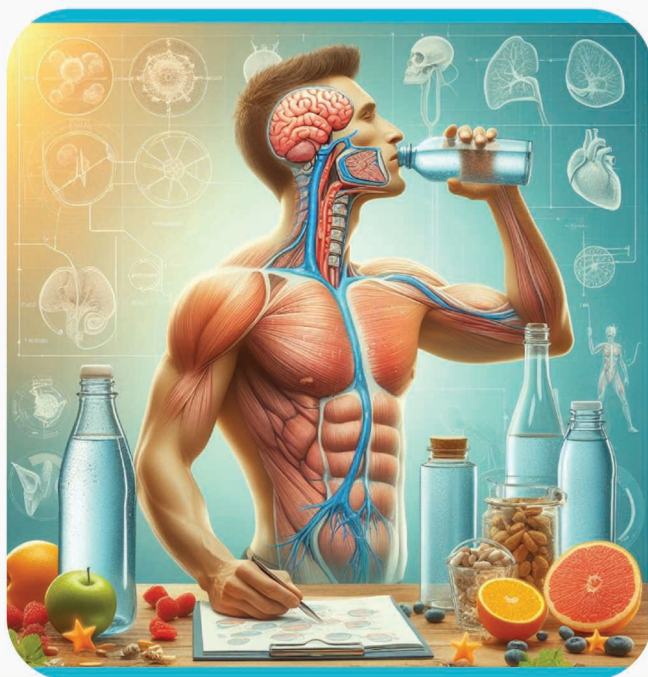


بعد از سانحه هسته ای چرنوبیل و آزمایشات هسته ایی که طی سال های ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۶ در دنیا صورت گرفته است، میزان بیشتری از عناصر پرتوزای مصنوعی وارد جو شده و بر روی خاک، گیاهان و از جمله خوراک انسان و دام نشست کرده است.

در مقایسه اندام های مختلف با یکدیگر می توان گفت کبد و کلیه به دلیل ساختار و نوع عملکرد آنها در بدن جزء اندام هایی هستند که می توانند بیشترین جذب رادیونوکلیدهای طبیعی را در بدن داشته باشند. همچنین عناصر پرتوزای طبیعی به ویژه عناصر سرب و پلونیوم ۲۱۰ در برخی جانوران آبی نظیر ماهی ها و صدف ها (میگو، شاه میگو، حلزون صدف دار و خرچنگ) در مقایسه با سایر جانوران تجمع کنند. غلظت رادیونوکلیدها بسته به نوع و گونه گیاهان و میزان جذب این گیاهان از مواد مغذی خاک متفاوت است. بعنوان مثال غلظت پرتوزایی ایزوتوپ رادیوم-۲۲۶ و رادیوم-۲۲۸ در دانه های غلات بیش از سبزیجات و میوه جات است. هسته های پرتوزایی که بر روی سطح خاک، برگ و میوه درختان و سبزیجات نشست می کنند و یا وارد محیط های آبی می شوند. از طریق جذب توسط گیاهان و جانوران وارد زنجیره غذایی می شوند. لیکن به طور معمول غلظت پرتوزایی در هرم غذایی بدون در نظر گرفتن غذاهای دریایی کاهش میابد.

پتاسیم-۴۰ و مهندسی متابولیسم در بدن انسان:

به عنوان مثال، پس از حادثه فوکوشیما، چندین غذا حاوی تشعشعات فراتر از محدودیت های قانونی ژاپن بودند. به ویژه غذاهای مشکل ساز شامل ماهی و سایر غذاهای دریایی اقیانوس آرام، جلبک دریایی (نوری)، شاخه های بامبو، قارچ، چای و محصولات لبنی است.



پتاسیم عنصر کلیدی در تنظیم عملکردهای بدن از جمله گوارش و ضربان قلب است و محتوای پتاسیم بدن توسط فرآیندهای متابولیکی ثابت نگه داشته می شود. به طور طبیعی در بدن میزان کل پتاسیم (با احتساب $40-K$) 12% می باشد. بنابراین میزان $40-K$ در بدن به طور طبیعی نیز تنظیم می شود. UNSCEAR (۲۰۰۰) بسته به سن و جنسیت افراد و برخی عوامل دیگر پرتوزایی پتاسیم-۴۰ در بدن انسان را بین $60-40$ Bq/Kg از وزن بدن تخمین زده است. بر این اساس دز موثر سالانه $40-K$ در بدن به طور معمول $3-10$ mSv برای بزرگسالان و $3-10$ mSv برای کودکان تخمین زده می شود.

از آنجا که هیچ نوع کنترلی نمی تواند به طور منطقی روی دز ناشی از $40-K$ در رژیم غذایی موثر واقع شود، WHO برای این رادیونوکلید در آب آشامیدنی هیچ آستانه راهنمایی را تعیین نکرده است.

غذای معمولی رادیواکتیو چیز مهمی نیست، اما برخی از غذاها رادیواکتیویته خود را از نزدیکی به محل آزمایش هسته ای یا حادثه هسته ای دریافت می کنند.

غذا	رادیوایزوتوپ	(کیلوگرم/pCi) رادیواکتیویته	نوع تشعشع
آجیل برزیلی	Potassium-40 Radium-226 Radium-228	(ترکیبی) >6600	ذرات بتا ذرات آلفا تابش گاما
لوبیا لیما	پتاسیم-40 رادون-226	4640 2-5	ذرات بتا ذرات آلفا تابش گاما
موز	پتاسیم-40 رادون-226	3520 1	ذرات بتا ذرات آلفا تابش گاما
هویج	پتاسیم-40 رادون-226	3400 1-2	ذرات بتا ذرات آلفا تابش گاما
سیب زمینی	پتاسیم-40 رادون-226	3400 1-2.5	ذرات بتا ذرات آلفا تابش گاما
نمک کم سدیم (NaCl + KCl)	پتاسیم-40	3000	ذرات بتا
گوشت قرمز	پتاسیم-40	3000	ذرات بتا
انجیر	پتاسیم-40	390	ذرات بتا
آب آشامیدنی	رادیوم-226	170	تابش گاما ذرات آلفا
کره بادام زمینی	Potassium-40 Radium-226 Radium-228	120	ذرات بتا ذرات آلفا تابش گاما



← رفرنس

بخش سوم: مصاحبه‌ها

گفتگو با

● سرکار خانم دکتر شریف زاده

گفتگو با

● آقای امیرحسین محمودی

دانشجوی موفق



-در ابتدا معرفی از خودتون، رشته و میزان تحصیلاتتون داشته باشیم.

شریف‌زاده هستم. رشته اولیه بنده کاردانی علوم آزمایشگاهی بوده که در سال ۶۴ برای دکترای حرفه‌ای علوم آزمایشگاهی آزمون دادم و سال ۷۰ دکترای علوم آزمایشگاهی گرفتم و وارد هیات علمی دانشکده پیراپزشکی شدم. سال ۷۸ در مقطع phd ایمونولوژی در علوم پزشکی شیراز پذیرفته و سال ۸۳ هم فارغ التحصیل شدم.

به نظر شما در مقطع کارشناسی علوم آزمایشگاهی دانشجوی چه مهارت‌هایی رو در کنار رشته درسیش بهتره که فرا بگیره؟

در مقطع کارشناسی دانشجوی بهتره که سعی کنه زبان دیگه‌ای مخصوصاً زبان انگلیسی رو بیاموزه و همچنین تکنیک‌های پیشرفته‌ای رو که در دروسشون بهش اشاره میشه، خودشون به طور تخصصی‌تری یاد بگیرن. اگر دانشجویی به کارهای پژوهشی علاقه منده بهتره در کارگاه‌های آماری و پژوهشی هم شرکت کنه و مهارت‌های لازمه رو به دست بیاره. در کل بسته به نوع علاقه دانشجوی داره و نمیشه برای همه نسخه یکسان پیچید.

پژوهش در رشته علوم آزمایشگاهی تا چه اندازه اهمیت داره و چه تاثیری در آینده شغلی و تحصیلی دانشجویان داره؟

اصلاً نمی‌تونیم بگیم پژوهش چه اهمیتی داره؛ چون پژوهش اساس آموزش و بعد بستگی داره دید شما از مقوله پژوهش چی باشه. وقتی شما سوال میکنید و می‌روید و جست‌وجو می‌کنید، خواه و ناخواه آموزش بهتری هم دارید. پس پژوهش جزئی از آموزش است. ولی اگر منظور شما از پژوهش، پژوهش کلاسیک است که به فرمت خاصی نوشته بشه، اون فرمت استاندارد مقاطع تحصیلی است؛ ولی باید بگم که ما دانشجویان کارشناسی‌مون که از همون دانشجویی با جست‌وجو خودشون رو مانوس میکردن و در کارگاه‌های تحقیقاتی شرکت می‌کردند، بسیار بسیار موفق بوده‌اند. وقتی تحقیق را با آموزش تلفیق می‌کنید درصد موفقیتتون به خصوص برای کسانی که در مقاطع بعدی هم می‌خواهند نفوذ کنند، بسیار بالاست. ولی در کل من می‌گویم که حتی اگر بحث آینده هم نباشه، نگاه پژوهشی یک نگاه موفقه؛ مثلاً اون کارشناسی که مرتب سوال برایش پیش میاد و با دید پژوهشی دنبالش می‌گرده، زنده رشد و پیشرفت بهتر براش فراهم می‌شه.

-کمیته تحقیقات چگونه می‌تونه زمینه رشد و پیشرفت رو برای دانشجویان فراهم کنه و چه امتیازاتی براشون داره؟

کمیته تحقیقات با توجه به پیگیری‌هایی که انجام می‌شه می‌تونه از نظر آموزشی اون کارگاه‌های مورد نیاز پژوهشی رو برگزار کنه و به دانشجوی دید بده و همچنین بستر مناسبی برای ارتباطات تعاملی است که دانشجویان در کنار هم از توانمندی‌های هم استفاده کنند و حتی دانشجویان رشته‌های مختلف دانشکده می‌توانند در کنار هم ذهنیت جدیدی را برای هم ایجاد کنند. یک بستر بسیار خوب هم است برای آموزشی هم اینکه خود دانشجویان را برای استراتژی‌های پژوهشی در دانشکده با ساده‌ترین ابزارها و ادار می‌کنه.

از نظر شما کدام رشته‌های ارشد، بستر مناسب برای رشد و پیشرفت در رشته ما دارد؟

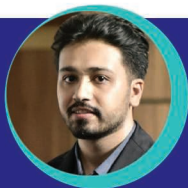
من همیشه در جواب این سوال دانشجویان گفتم که در علوم آزمایشگاهی تمام رشته‌های پیش‌رویشان، رشته‌های فوق‌العاده‌ای است ولی یک سری فاکتورهای ارجحیتی وجود دارد که به خود دانشجو بستگی دارد. بعضی رشته‌ها هنوز جوانب شغلی و کاریشون اجازه ورود افراد بیشتر را می‌دهد ولی بعضیا محدودترن یعنی نسبت فارغ‌التحصیل به نسبت شغل‌هایی که هست، بیشتر می‌شه. این‌ها فاکتورهایی هستند که خود دانشجو بگذاره کنار هم و تصمیم بگیره. من استاد نمی‌توانم بر اساس رشته خودم همه رو به سمتی سوق بدم. شما در این چهار سال علاقه‌اتون تقریبا به رشته‌های تخصصی مشخص میشه و علاقه یک فاکتور مهمی است و اینکه آن رشته چه بازارکاری دارد و نسبت کسایی که فارغ‌التحصیل می‌شوند به نسبت شغل‌هایی که هست، آیا تناسب دارد یا خیر؟! بعضی رشته‌ها برای ادامه در کلینیکال و آزمایشگاهی مقدور است ولی بعضی بیشتر در فیلدهای تحقیقاتی است؛ که دانشجو بر اساس علایق و هدف خودش باید انتخاب کنه.

ولی به نظر من تمام رشته‌های علوم آزمایشگاهی رشته‌های خوبی هستند و افق‌های جدیدی برای علوم پایه هست؛ بنابراین چیزی رو من نمی‌تونم صد در صد بگم ارجعیت بر دیگری داره.



- خیلی ممنون! نکته‌ای حرفی ندارید؟

حرفی ندارم فقط اینکه رشته علوم آزمایشگاهی رشته خوبی هست و با توجه به اینکه رشته مرتبط زیادی دارد، قطعاً دانشجویانی که ورود می‌کنند و روی قسمت آموزش و پژوهش و مهارت‌های مختلف حتی مهارت‌های ارتباطی و تفکری پیگیری می‌کنند، قطعاً آینده روشن‌تری خواهند داشت. در رقابت‌های رشته‌های مختلف، برنده، آن کسی هست که تمام این فاکتورها را در نظر بگیرد.



-لطفاً خودتان را معرفی کنید و درباره رشته و تحصیلات خود توضیح دهید.

سلام! من **امیرحسین محمودی** هستم. فارغ التحصیل کارشناسی رادیولوژی از دانشگاه علوم پزشکی شیراز و در حال حاضر دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی در دانشگاه علوم پزشکی مشهد هستم.

به نظر شما دانشجویان برای شروع پژوهش و ورود به حوزه‌های تحقیقاتی باید از کجا آغاز کنند؟

برای ورود به دنیای پژوهش، نخستین گام آشنایی با اصول و مبانی پژوهشی است که می‌تواند از طریق عضویت در کمیته‌های تحقیقات دانشجویی انجام شود. این کمیته‌ها فضایی برای یادگیری روش‌شناسی تحقیق، اخلاق پژوهش، و مهارت‌های نگارش علمی فراهم می‌کنند. گام بعدی، مشارکت در پروژه‌های پژوهشی ساده‌تر و یادگیری مهارت‌های عملی است. توصیه من به دانشجویان این است که در آغاز کار، موضوعات قابل دسترس و مشخص را انتخاب کنند. این موضوعات می‌توانند در راستای رفع یک نیاز عملی یا پرسشی ساده باشند که مسیر یادگیری و انگیزه را تقویت می‌کند.

درباره زمینه‌های پژوهشی رادیولوژی و مراحل انجام یک پژوهش توضیح دهید.

رادیولوژی یکی از حوزه‌های پیشرو در علوم پزشکی است در ادامه، برخی از حوزه‌های مهم پژوهشی و روندهای علمی این رشته توضیح داده شده‌اند:

● تصویربرداری مولکولی و سلولی

نشانگرهای زیستی (Biomarkers): مطالعه و تصویربرداری از مولکول‌های زیستی برای شناسایی اولیه و دقیق بیماری‌هایی مانند سرطان. این شاخه به ویژه در تحقیقات مبتنی بر PET و MRI مولکولی اهمیت دارد.

رادیوداروها: توسعه و بهینه‌سازی رادیوداروهایی که به تشخیص و درمان بیماری‌ها کمک می‌کنند، از جمله در تکنیک‌هایی نظیر PET-CT.

● فناوری‌های پیشرفته تصویربرداری

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین: طراحی الگوریتم‌هایی برای تشخیص خودکار الگوهای پاتولوژیک و کاهش خطای انسانی در تفسیر تصاویر پزشکی.

تصویربرداری ۴ بعدی: بررسی تغییرات ساختاری در طول زمان با استفاده از روش‌های دینامیکی در حوزه‌هایی مثل عملکرد قلبی و حرکات تنفسی.

● تصویربرداری با دوز پایین پرتویی

مطالعه روش‌های کاهش دوز تابش در CT و رادیوگرافی از طریق تکنیک‌های پیشرفته پردازش تصویر و بهینه سازی پروتکل‌های تصویربرداری.

ارزیابی ریسک‌های مرتبط با دوز پایین تابش برای گروه‌های حساس مانند کودکان.

پرتوهای غیریونیزان

بررسی اثرات بیولوژیکی و بالینی تابش‌های غیریونیزان مانند اولتراسوند و MRI. توسعه تکنیک‌های نوآورانه تصویربرداری غیریونیزان برای کاربردهای درمانی و تشخیصی.

کاربردهای بالینی و بیماری‌محور

تصویربرداری سرطان: بررسی روش‌های تصویربرداری برای تشخیص زودهنگام و پیگیری درمانی تومورها.
تصویربرداری عصبی: استفاده از روش‌هایی نظیر fMRI برای مطالعه اختلالات شناختی و عصبی.
تصویربرداری قلبی-عروقی: تصویربرداری غیرتهاجمی از سیستم عروقی برای تشخیص بیماری‌های قلبی.

تحقیقات میان‌رشته‌ای

همکاری با علوم مهندسی و زیست‌فناوری برای توسعه سیستم‌های جدید تصویربرداری مانند حسگرهای زیستی یکپارچه.

اثرات زیستی و ایمنی پرتویی

بررسی آسیب‌های DNA ناشی از تابش‌های یونیزان و توسعه رویکردهای محافظتی برای کاهش این آسیب‌ها. تحلیل اثرات بلندمدت دوزهای پایین تابش و شناسایی پروتکل‌های ایمنی پرتویی.

به نظر شما تحقیقات و پژوهش‌های موجود تا چه حد در راستای حل مشکلات جامعه پیش می‌روند؟

تحقیقات علمی زمانی می‌توانند تأثیرگذار باشند که با مشکلات واقعی جامعه همسو باشند. برای مثال، در حوزه رادیولوژی، پیشرفت در الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌تواند تشخیص بیماری‌ها را دقیق‌تر کرده و دسترسی به خدمات پزشکی را بهبود بخشد. همچنین، تحقیقات مرتبط با کاهش دوز پرتویی می‌توانند به ایمنی بیشتر بیماران و کادر درمانی کمک کنند.

کلید موفقیت پژوهش‌ها، توجه به کاربردهای عملی، همکاری‌های بین‌رشته‌ای، و انتشار نتایج در مجلات معتبر است. این عوامل تضمین می‌کنند که تحقیقات از مرحله نظری فراتر رفته و به صورت عملی در جامعه مورد استفاده قرار گیرند.

دانشگاه علوم پزشکی شیراز تا چه اندازه امکانات و شرایط مناسب برای کارهای پژوهشی دانشجویان را فراهم می‌کند؟

دانشگاه علوم پزشکی شیراز به عنوان یکی از برترین مراکز علمی کشور، امکانات قابل توجهی برای تحقیقات دانشجویی فراهم کرده است.

یکی از نقاط قوت این دانشگاه، وجود کمیته‌های تحقیقات دانشجویی فعال و برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای ارتقای مهارت‌های پژوهشی است. البته چالش‌هایی نظیر کمبود بودجه و محدودیت منابع نیز وجود دارد که با افزایش برنامه‌ریزی استراتژیک و به‌روزرسانی تجهیزات قابل حل است.

توصیه آخر

اگر به پژوهش علاقه مندید، مهم‌ترین توصیه من این است که شجاع باشید و از گام‌های کوچک شروع کنید. پژوهش نیازی به آغاز با پروژه‌های پیچیده ندارد؛ می‌توانید با انتخاب موضوعاتی که به آن‌ها علاقه دارید و به راحتی به منابع و داده‌های لازم دسترسی دارید، شروع کنید. عضویت در کمیته تحقیقات دانشجویی بهترین راه برای یادگیری اصول اولیه پژوهش است؛ در این محیط‌ها می‌توانید از تجربیات پژوهشگران با تجربه بهره‌مند شوید. همچنین، از شرکت در کارگاه‌های پژوهشی غافل نشوید؛ این دوره‌ها اصول طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها و نگارش مقالات را به شما آموزش می‌دهند. به جای کمال‌گرایی، به یاد داشته باشید که هدف اولیه پژوهش، یادگیری است و حتی اگر اولین پروژه شما نتایج بزرگی نداشته باشد، تجربه‌ای ارزشمند خواهید کسب کرد. علاوه بر این، همکاری با دانشجویان دیگر می‌تواند به شما کمک کند دیدگاه‌های جدیدی بیابید و روند پژوهش را ساده‌تر کنید. از اساتید خود مشورت بگیرید؛ آن‌ها معمولاً راهنمایی‌های مفیدی درباره موضوعات جدید و چالش‌های علمی دارند. نهایت، به یاد داشته باشید که پژوهش، سفری است که با گام‌های کوچک اما مستمر آغاز می‌شود و این مسیر نه تنها مهارت‌های علمی و تحلیلی شما را تقویت می‌کند، بلکه نگرش شما را به مسائل علمی و زندگی تغییر خواهد داد.



تنظیم کننده: دکتر نیلوفر برهمند
سرپرست واحد اطلاع رسانی و علم سنجی دانشکده پیراپزشکی / دانشگاه علوم پزشکی شیراز
آدرس ایمیل: nilofar.barahmand@gmail.com

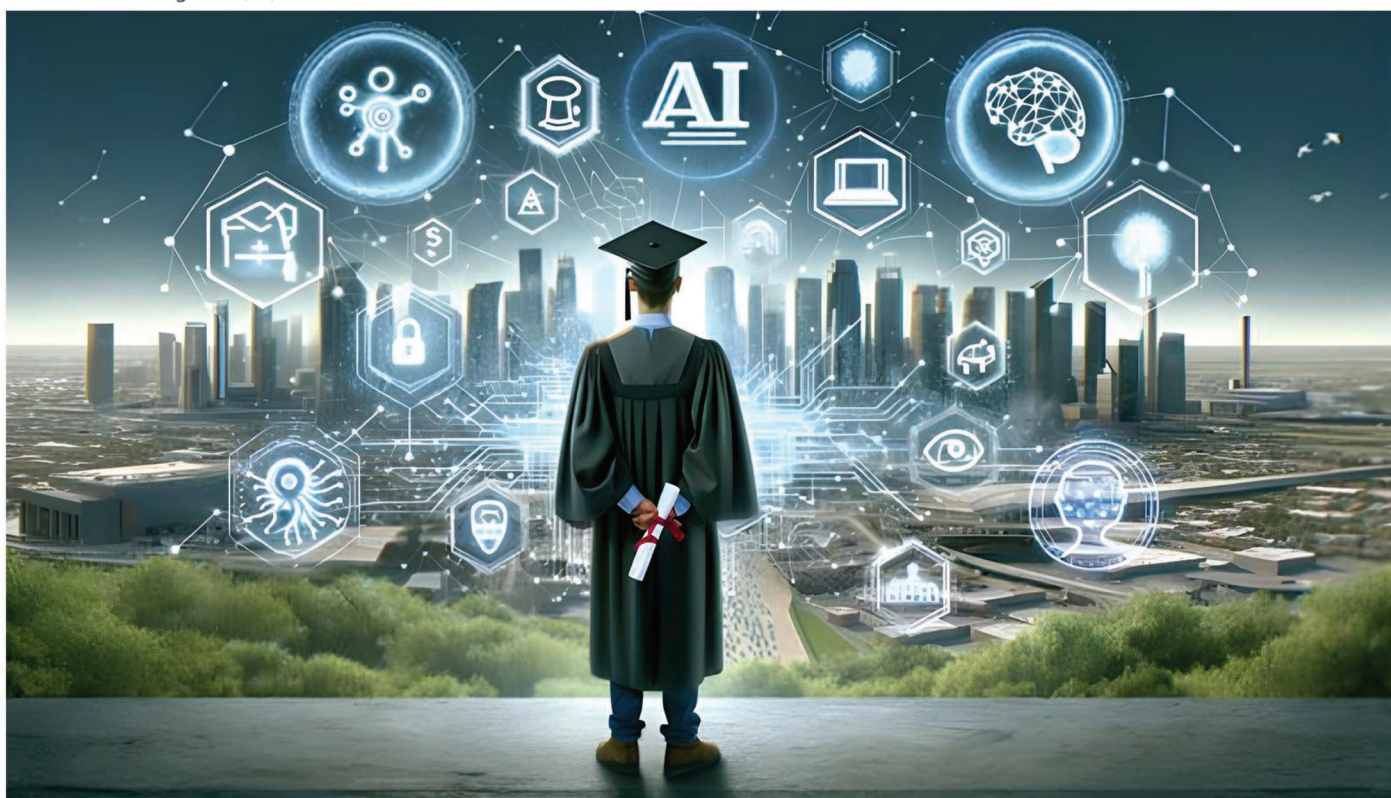
موضوع: معرفی ابزارهای هوش مصنوعی برای دانشجویان

در عصر دیجیتال کنونی، هوش مصنوعی در حال دگرگون کردن تجربه آموزش است و ابزارهای قدرتمندی را در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد. این ابزارها بهره‌وری و اثربخشی را افزایش داده و اهمال کاری را کاهش می‌دهند. در ادامه، ده ابزار هوش مصنوعی مناسب برای دانشجویان معرفی می‌شود.

MyStudyLife

یک برنامه کاربردی جامع است که زمان بندی، مدیریت کارها و پی گیری امتحانات را در یک پلتفرم کاربر پسند کنار هم آورده است. این برنامه با استفاده از الگوریتم های هوش مصنوعی به دانشجویان کمک میکند که کارهای دانشگاه را به نحو اثربخشی سازماندهی کنند و برنامه ریزی و نظارت بهینه بر آنها داشته باشند.

¹ Artificial Intelligence (AI)



Grammarly

ابزار تصحیح نگارش مبتنی بر هوش مصنوعی است که برای بهبود دستور زبان، سبک و شفافیت متن به کار می رود. هم چنین تحلیل های بلادرنگ و پیشنهاداتی مربوط به فحوای متن در زبان های مختلف ارائه میکند. این موضوع به ارتقا کیفیت تکالیف نوشتاری دانشجویان کمک میکند.

Socratic

یک برنامه کاربردی تدریس خصوصی مبتنی بر هوش مصنوعی است که گستره وسیعی از موضوعات علمی را پوشش میدهد این ابزار به دانشجویان در حل مسائل و فهم بهتر مفاهیم علمی کمک میکند. هم چنین با توجه به یادداشت ها و منابع وارد شده توسط کاربر، توضیحات مفصل و اطلاعات تکمیلی ارائه میکند.

Tutor.ai

یک ابزار تدریس خصوصی است که دانشجویان با توجه به نیازهای خود میتوانند آن را شخصی سازی کنند. پیشرفت دانشجویان در باحث علمی را تحلیل و حوزههای مشکل دار آنان را شناسایی و در گستره وسیعی از موضوعات علمی، آموزشهای شخصی سازی شده و اثر بخش ارائه میکند.

Copyscape

این ابزار برای جلوگیری از سرقت ادبی ضروری است. با استفاده از هوش مصنوعی، متون نوشتاری دانشجویان را با پایگاههای اطلاعاتی مقایسه، شباهت ها میان آن ها را شناسایی، و گزارش تفصیلی از اصالت متن ارائه میکند. بدین صورت، باعث تضمین درستکاری علمی میشود.

Zotero

یک نرم افزار مدیریت استناد است که برای سازماندهی و مدیریت استنادها از هوش مصنوعی کمک میگیرد. با استفاده از آن استناد دهی در متن مقالات و همکاری علمی میان دانشجویان به سادگی انجام پذیر است.

Wolfram Alpha

یک موتور دانش محاسباتی است که با استفاده از هوش مصنوعی، به سوالات پیچیده ریاضی، علوم و آمار پاسخ میدهد. هم چنین برای درک بهتر موضوعات علمی، محاسبات دقیق، مصورسازی های تعاملی و توضیحات تفصیلی ارائه میکند.

Mendeley

کاربرد آن شبیه Zotero است. این ابزار مبتنی بر وب و هوش مصنوعی، به دانشجویان کمک میکند منابع اطلاعاتی خود را مدیریت کرده و به راحتی در نوشته های خود استناد دهی کنند. ویژگی بارز آن امکان همکاری و شبکه سازی میان دانشجویان و پژوهشگران در سراسر دنیا است.

رفرنس



Nuance

یک ابزار تشخیص گفتار قوی است. به این صورت که دانشجویان یادداشت ها و نوشته های خود را بلند میخوانند و Nuance آن ها را به سرعت و به دقت به متن تبدیل میکند. این موضوع باعث صرفه جویی در وقت و انرژی دانشجویان میشود.





کمیته اخلاق و پژوهش‌های
دانشگاه علوم پزشکی تهران
کمیته اخلاق و پژوهش‌های
دانشگاه علوم پزشکی تهران