

QICL 2026

کنگره به پایان رسید اما کیفیت را پایانی نیست



- اعتباربخشی آزمایشگاه‌های پزشکی بر اساس ISO 15189:2022؛ زیرساخت اعتماد بین‌المللی و پاسپورت ورود به بازار توریسم سلامت
- عفونت‌های قارچی در بیمار مبتلا به نقص ایمنی - بخش ششم
- معرفی رویکردی نوین و غیرتهاجمی برای ارزیابی خطر سرطان پروستات با استفاده از RNA اگزوزومی در نمونه ادرار
- انقلاب هوش مصنوعی در طبقه‌بندی لکوسیت‌ها: از یادگیری عمیق تا آنالایزهای هوشمند
- اهمیت اپی‌ژنتیک در تشخیص سرطان پستان
- بررسی علت اپی‌ژنتیک ایران باستان و امروز

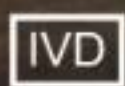
نویان نگین پارسیان

تأمین و تولید کیت‌های تشخیص طبی بر اساس استانداردهای جهانی
و روش‌های نوین با رویکردی مبتنی بر توسعه کمی و کیفی پایدار

فناوری
اعتماد به
لذت



ISO 9001.13485
CERTIFIED



www.nouyan-co.com

تهران، بلوار آیت الله کاشانی، خیابان گلستان
شمالی، کوچه نسترن شرقی، پلاک ۴۶
ساختمان نویان نگین پارسیان
(۱۰۰ خط ویژه) ۴۹۳۷۵۰۰۰ - ۰۲۱

MAGLUMI® SERIES

سیستم ایمنونواسی کمی لومینسانس (CLIA) تمام اتوماتیک



MAGLUMI® X6

دستگاه کمی لومینسانس تمام اتوماتیک
با ظرفیت ۴۵۰ تست در ساعت

با قابلیت وصل شدن به سیستم های مادولار اتوماسیون یا اتوآنالایزر

MAGLUMI® X3

دستگاه کمی لومینسانس تمام اتوماتیک
با ظرفیت ۲۰۰ تست در ساعت

شرکت دانانیک آرام

نماینده انحصاری کمپانی Snibe در ایران

دارای گواهی CE و FDA

تولیدکننده و واردکننده محصولات کمی لومینسانس، بیوشیمی، سیستم های یکپارچه و اتوماسیون

تهران، بلوار میرداماد، کوچه کجور، شماره ۲۲۹/۱، تلفن: ۰۲۱-۲۲۲۲ ۵۴۸ ۱۰ - ۱۹، فکس: ۰۲۱-۲۲۲۲ ۱۰۰۲
ساختمان فوجی فیلم، صندوق پستی ۱۹۱۸۹، www.dananikaram.com، sales@dna-nik.com



DIRUI
Auto-Chemistry Analyzer



XN-9100
Fully Automated
Haematology Analyzer



CS-1200
Auto-Chemistry
Analyzer



XN-1500
Fully Automated
Haematology Analyzer

Count.
Smear.
Stain.
All-in -one
haematology



CS-6400
Auto-Chemistry
System

نماینده انحصاری
الکترونیک پزشکی پیشرفته
ADVANCE MEDTRONICS

ونک ، شیراز شمالی ، خیابان پردیس، شماره ۴۸
تلفن: ۸۸۰۴۱۷۱۲ فکس: ۸۸۰۳۶۷۷۱

New

Vitamin D

بیوشیمی

• جواب دهی در 10 دقیقه

• کنترل 2 سطحی موجود در کیت

• کالیبراتور 5 نقطه‌ای موجود در کیت

• نصب بر روی انواع اتوآنالایزرهای بیوشیمی



عضو شبکه تشخیص آزمایشگاهی

با شبکه خدمت...



SCAN ME!

☎ 021-85518

🌐 www.idealdiag.com

📍 تهران - سردار جنگل شمالی - بلوار قدس - کوچه دوم شرقی - پلاک ۸



- ⦿ Biochemistry Calibrators
- ⦿ Biochemistry Controls (Level 2 & 3)
- ⦿ Aldolase Controls (Level 2 & 3)
- ⦿ Immunoassay Speciality I Controls (Level 1 & 2 & 3)
- ⦿ Immunoassay Premium Controls (Level 1 & 2 & 3)
- ⦿ Immunoassay Premium Plus Controls (Level 1 & 2 & 3)
- ⦿ Assayed urine controls (Level 2 & 3)
- ⦿ Maternal Controls (Level 1 & 2 & 3)
- ⦿ Cardiac Controls (TRI Level 1 , 2 , 3)

- نمایندگی انحصاری محصولات کمپانی RANDOX انگلستان
- تولید کننده کیت های بیوشیمی BIOMEDIC دارای پروانه ساخت رسمی از اداره کل تجهیزات پزشکی



BIOMEDIC

Biochemistry Reagents

Lipid

- Cholesterol
- Triglycerides
- HDL-Cholesterol Direct
- LDL-Cholesterol Direct
- Apo A1
- Apo B
- NEFA

Electrolyte

- Calcium
- Magnesium
- Phosphorus
- Zinc
- Iron
- TIBC
- Copper
- Transferrin

Enzyme

- α-Amylase
- Alkaline Phosphatase
- ALT (SGOT)
- AST (SGPT)
- Lipase
- ACE
- ADA
- Gamma GT
- Ammonia
- Aldolase
- Ceruloplasmin
- G6PDH

Substrate

- Albumin
- Creatinine
- Glucose
- Total Protein
- Urea
- Uric Acid
- Bilirubin Total
- Bilirubin Direct
- Cystatin C
- Urinary Protein

Turbidimetry

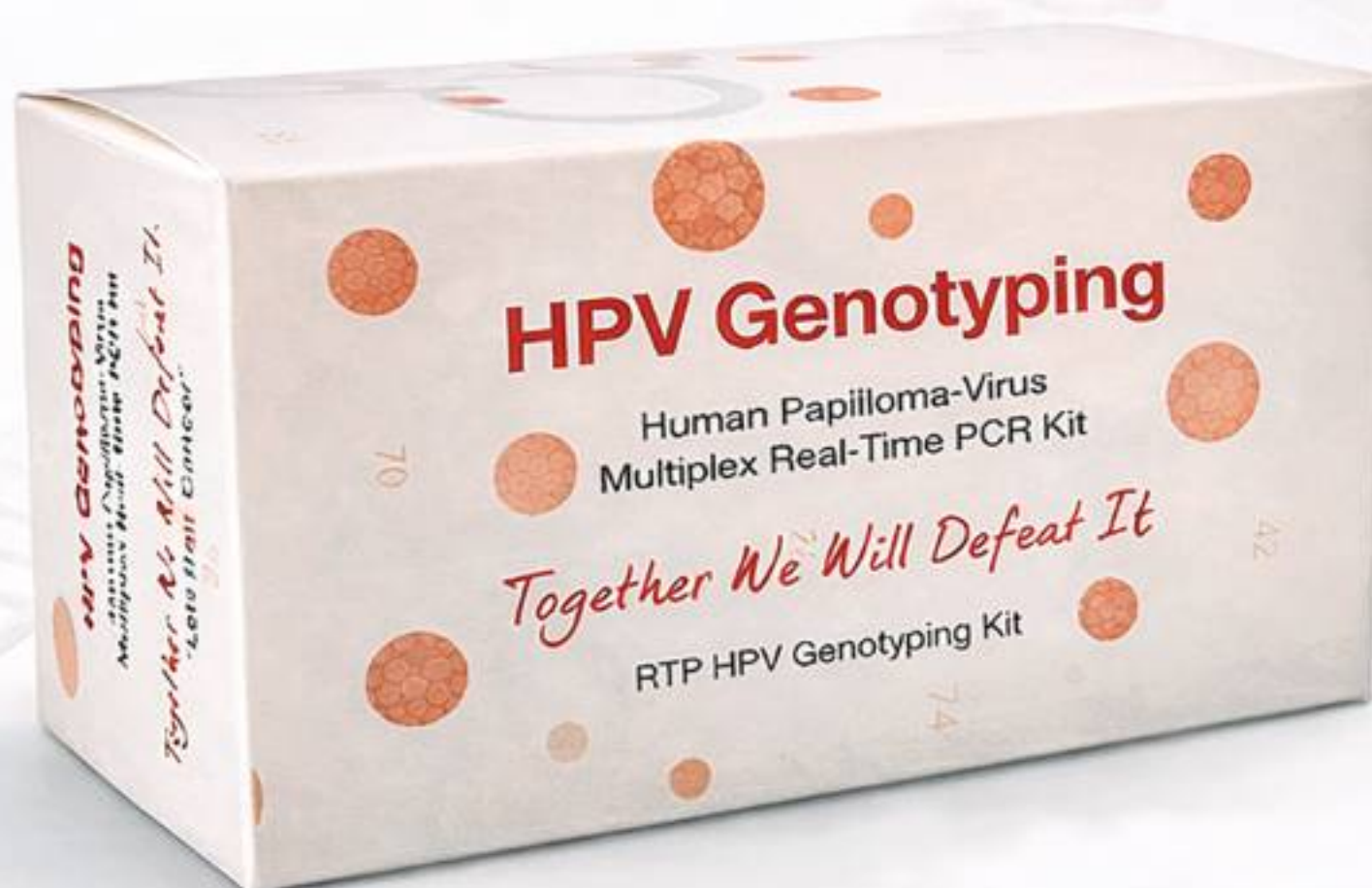
- C3
- C4
- CRP
- HS CRP
- RF
- ASO
- Ferritin
- IgA
- IgG
- IgM
- Micro Albumin
- D-Dimer
- HbA1c

Cardiac

- CK-MB
- CK-NAC
- LDH
- Homocysteine
- Lactate



استاندارد نوین در تشخیص مولکولی HPV



- ✓ اولین تولیدکننده دارای مجوز رسمی
- ✓ پوشش جامع انواع ژنوتایپ‌های HPV
- ✓ حساسیت بسیار بالا با حد تشخیص پایین
- ✓ اختصاصیت ۱۰۰٪ بدون واکنش متقاطع
- ✓ کنترل داخلی انسانی (Human IC) برای اطمینان از صحت نتایج
- ✓ سازگار با انواع دستگاه‌های REAL TIME PCR روتوری و پلیتی
- ✓ پشتیبانی از کانال‌های فلورسانس FAM | HEX | ROX | Cy5
- ✓ آنالیز اختصاصی همراه کیت
- ✓ طراحی شده مطابق استانداردهای WHO



(سهامی خاص)

آرمان سپهر گستر

تجهیزات پزشکی، آزمایشگاهی، تحقیقاتی



خون کنترل 5Diff



نماینده فروش انحصاری در ایران
گروه متخصصین فراسان

۰۲۱-۲۲۸۶۱۶۰۳

۰۹۱۲-۲۷۸۸۶۰۵

پاسداران، کوچه دعوی

(نیستان یکم)، پلاک ۱۲

WWW.ARMANSEPEHR.CO.COM

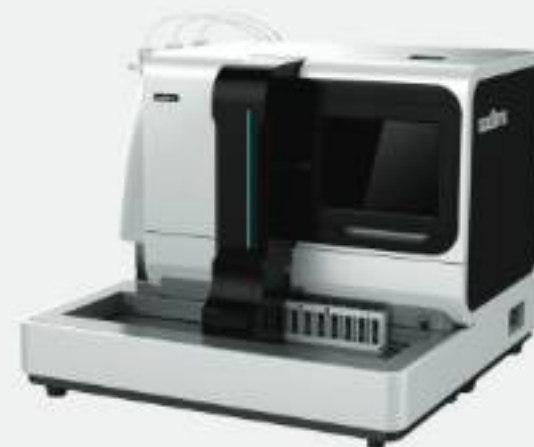


K2025 HPLC System

High Performance
Liquid
Chromatography

HPLC Tests

Vit.D3	PKU	Topiramate
Vit.D2	Vit.A	Urine Sugars
HbA1C	Vit.E	Vancomycin
Vit.B6	Vit.C	Gabapentin
Homocysteine	Vit.B1	Amino Acid
		Keppra



GSH-60

HbA1C HPLC
Analyzer



OMLIPO

Full Automatic
Protein Analyzer
Nephelometry Method

Nephelometry Tests

IgA	C3	Free KAP
IgG	C4	FreeLAM
IgG1	HbA1C	UsCRP
IgG4	D-Dimer	LAM
IgM	mLab	CRP
		KAP



GPP-100

Protein Analyzer
POCT
Nephelometry Method



IDEAL
TEC. 400



IDEAL
TEC. 800



IDEAL
TEC. 200



IDEAL
TEC. 600



اتوآنالایزر بیوشیمی تمام اتوماتیک Ideal Tec. تضمین کیفیت ایده آل

- انجام دقیق آزمایش های بیوشیمی در سرعت های متفاوت
- مجهز به سیستم شست و شوی تمام اتوماتیک کووت ها و پراب ها
- مجهز به بن ماری خشک / آب
- دارای سیستم نوری Grating با ۱۲ طول موج / فیلتر ثابت
- مجهز به یخچال از نوع پلتیر در تمامی مدلها
- نگهداری آسان و ارزان
- تولید و مونتاژ توسط شرکت مهندسی پارس ایده آل سیستم



سالنامه انجمن



تابستان ۱۴۰۵ - شماره ۷۲

صاحب امتیاز: انجمن دکترای علوم آزمایشگاهی تشخیص طبی ایران

مدیر مسئول: دکتر محمد صاحب الزمانی

هیئت تحریریه: دکتر سیدمهدی بلورچی، دکتر محمد جاوید، دکتر غلامرضا حمزه‌لو، دکتر فریبا شایگان، دکتر علی شیرین، دکتر محمد صاحب الزمانی، دکتر عبدالله غفاری، دکتر علیرضا لطفی کیان، دکتر منصور مؤذنی، دکتر عبدالحسین ناصری

مشاورین علمی این شماره: زهرا اسکندری، مهدیس آبدار اصفهانی، مهسا آذری، دکتر بهناز توسلی، دکتر فریبا شایگان، دکتر مهسا صالحی، دکتر داریوش فرهود، دکتر محمد قهری، زینب مشایخ، زهره هاشمیان، دکتر مسعود وثوق، دکتر صالح ولیان بروجنی

شورای داوری این شماره: دکتر عبدالرضا افراسیابی، دکتر شکوفه ترابی، دکتر ملیحه خالقیان، دکتر محمدرضا شیدفر، دکتر علی شیرین، دکتر پرویز فلاح، دکتر احمد کاظمی، محسن گرامی شعار

مدیر اجرایی: سارا تندرو

امور بازرگانی: سارا تندرو

صفحه‌آرا: نوید قهرمانی

تهیه و تنظیم گزارش‌ها و مصاحبه‌ها: سارا تندرو

قیمت: ۲۵۰۰۰۰ تومان

تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه

چاپ: ایرانچاپ

آدرس انجمن: تهران، میدان گلها، خیابان هشت بهشت، کوچه اردشیر، پلاک ۳۹

تلفن: ۸۸۹۷۰۷۰۰ (۲۱ ۹۸+)

88970700 (+98 21)

وب سایت: www.labdiagnosis.ir lab.diag1371@gmail.com

Google Scholar Link:

<https://scholar.google.com/citations?user=OM-W4NwAAAAJ&hl=en>

مسئولیت آگهی‌های مندرج در این نشریه به عهده آگهی دهنده می‌باشد.

مسئولیت مطالب و مقالات مندرج در این نشریه به عهده نویسنده آن می‌باشد.

۱۰	رهنمودها
۱۱	سخنی با همراهان
	اعتباربخشی آزمایشگاه‌های پزشکی بر اساس ISO 15189:2022
۱۳	زیرساخت اعتماد بین‌المللی و پاسپورت ورود به بازار توریسم سلامت
۱۶	عقودت‌های فارچی در بیمار مبتلا به نقص ایمنی - بخش ششم
	معرفی رویکردی نوین و غیرتهاجمی برای ارزیابی خطر سرطان
۲۱	پروستات با استفاده از RNA امزوزومی در نمونه ادرار
	انقلاب هوش مصنوعی در طبقه‌بندی لکوسیت‌ها:
۲۷	از یادگیری عمیق تا آنالیزهای هوشمند
۳۴	اهمیت اپی ژنتیک در تشخیص سرطان پستان
۴۲	بررسی علت اپی ژنتیک ایران باستان و امروز
۴۸	صفحه ویژه آثار ادبی و هنری نشریه آزمایشگاه و تشخیص
	- دکتر فرمیس ایراتمنش
	- دکتر سید امیر مؤمنی
	- دکتر محمود جاوید
	- دکتر سارا فلاح
	هفدهمین کنگره بین‌المللی و بیست و سومین کنگره ملی ارتقای
	کیفیت خدمات آزمایشگاهی تشخیص پزشکی ایران: چهار روز
۵۲	همدلی، دانش و تجربه
	پنج دقیقه فرصت: تجربه‌ای متفاوت در غرفه نهاد اعتباربخشی
۶۴	انجمن دکترای علوم آزمایشگاهی
	تدوین مدیریت یکپارچه اکوسیستم واکسن کشور با مشارکت همه
۶۶	فعالان این حوزه دنبال می‌شود
۶۷	روایت یک پیشکسوت آزمایشگاه از مسیر علم، خدمت و انسانیت
۷۳	چالش‌ها و شفافیت
۸۲	فهرست آگهی‌ها

رهنمودها

همی خواهیم از کردگار جهان
که باشد ز هر بد نگهدارتان
شناسنده آشکار و نهان
همه نیکنامی بُود یارتان
بگوئید این جمله در گوش باد
که یک تن به گیتی پریشان مباد

فردوسی

خیرترین مردم، کسی است که بیشترین نفع را به دیگران برساند.
عدالت، برترین فضیلت است: زیرا باعث استقرار نظم و آرامش در جامعه می‌شود.

«امام علی (ع)»

هر آن که جانب اهل خدا نگه دارد
خدایش در همه حال از بلا نگه دارد
حدیث دوست نگویم مگر به حضرت دوست
که آشنا سخن آشنا نگه دارد ...

«حافظ»

حرف‌های ما هنوز ناتمام
تا نگاه می‌کنی وقت رفتن است
و باز هم همان حکایت همیشگی
پیش از آن که با خبر شوی
لحظه عزیمت تو ناگزیر می‌شود
آی ...
ای دریغ و حسرت همیشگی
ناگهان چه قدر زود دیر می‌شود

«قیصر امین پور»

لحظه لحظه زندگی را سپری می‌کنیم تا به خوشبختی برسیم، غافل از اینکه خوشبختی در همان لحظه‌ای بود که سپری شد.
آن‌جا که سخن از علم و دانش است، رسالت ما تنها دانستن نیست، بلکه به کار بستن آگاهانه آن در خدمت به انسان‌هاست.

«دکتر علی شریعتی»

جهان مانند یک خانه است: اگر کسی در گوشه‌ای از آن دیوار را خراب کند، ساکنان تمام خانه متأثر خواهند شد.
«آلبرت اینشتین»

نام نیکو گر بماند ز آدمی
به کزو ماند سرای زرنگار
گنج خواهی، در طلب رنجی بیر
خرمنی می‌یابد، تخمی بکار
چون خداوندت بزرگی داد و حکم
خرده از خردان مسکین درگذار
شکر نعمت را نکویی کن که حق
دوست دارد بندگان حق گزار
لطف او لطیفست بیرون از عدد
فضل او فضلیست بیرون از شمار

«سعدی»

مدیر مسئول



به نام خدا

درمان و سلامت، از مهم‌ترین نیازهای هر انسان است؛ اما امروز در ایران، هزینه‌های درمان برای بسیاری از خانواده‌ها به یک دغدغه جدی تبدیل شده است. دیگر مسئله فقط گران‌شدن دارو یا هزینه ویزیت و درمان نیست؛ مسئله این است که هزینه درمان می‌تواند تعیین کند چه کسی می‌تواند درمانش را ادامه دهد و چه کسی مجبور می‌شود آن را به تعویق بیندازد یا نیمه‌کاره رها کند.

پرداخت مستقیم مردم از جیب خودشان حدود ۴۳ درصد از کل هزینه‌های جاری سلامت را تشکیل می‌دهد؛ یعنی بخش قابل توجهی از هزینه‌های درمان همچنان مستقیماً بر دوش خانواده‌هاست.

اما مسئله فقط این عدد نیست. افزایش چند برابری قیمت برخی داروها، کمبود بعضی اقلام دارویی، تأخیر در پرداخت مطالبات داروخانه‌ها، تأخیر در پرداخت مطالبات آزمایشگاه‌ها، مهاجرت پزشکان و فرسودگی بخشی از زیرساخت‌های درمانی، همگی در کنار هم شرایطی را ایجاد کرده‌اند که توان مردم برای تأمین هزینه درمان را کاهش داده است. شاید بتوان این شرایط را «فقر درمانی» نامید.

فقر درمانی یعنی بیمار، علاوه بر نگرانی درباره بیماری خود، مجبور باشد دائماً هزینه‌های زندگی را با هزینه‌های درمان مقایسه کند. باید بین خرید دارو و پرداخت اجاره خانه، بین انجام آزمایش و هزینه خوراک، یا بین مراجعه به پزشک و پرداخت سایر هزینه‌های ضروری زندگی انتخاب کند.

نسخه وجود دارد، پزشک وجود دارد و بیماری هم وجود دارد؛ اما چیزی که کم شده، توان پرداخت هزینه درمان است. در چنین شرایطی، معمولاً درمان به یکباره کنار گذاشته نمی‌شود؛ بلکه کم‌کم کوچک می‌شود.

یک آزمایش عقب می‌افتد، یک ویزیت حذف می‌شود، دارو دیرتر تهیه می‌شود، داروی گران‌تر کنار گذاشته می‌شود و حتی ممکن است تعداد قرص‌ها کاهش پیدا کند. بیمار هم با خودش می‌گوید: «فعلاً می‌توانم تحمل کنم.» اما همین «فعلاً» می‌تواند یکی از پرهزینه‌ترین تصمیم‌ها در حوزه سلامت باشد.

بسیاری از بیماری‌های مزمن با تأخیر سازگار نیستند. فشار خون، دیابت، بیماری‌های قلبی، سرطان و بسیاری از بیماری‌های دیگر با عقب‌انداختن درمان ارزان‌تر نمی‌شوند؛ برعکس، ممکن است هزینه‌های بیشتری به بیمار و خانواده تحمیل کنند. بیماری کنترل نشده می‌تواند در ادامه به بستری، جراحی، عوارض دائمی یا درمان‌های طولانی‌تر منجر شود.

به همین دلیل، باید میان «گرانی درمان» و «کاهش قدرت خرید درمان» تفاوت قائل شویم. ممکن است قیمت یک دارو چند برابر شده باشد، اما برای خانواده‌ای که درآمدش متناسب با این افزایش رشد نکرده، اتفاق مهم‌تری افتاده است: همان درآمد قبلی، دیگر همان مقدار درمان را خریداری نمی‌کند.

در این شرایط، سبب درمان خانواده به تدریج کوچک‌تر می‌شود. ابتدا هزینه‌هایی که کم‌اهمیت‌تر به نظر می‌رسند حذف می‌شوند. بعد آزمایش‌های دوره‌ای کمتر انجام می‌شوند، مراجعه به

پزشک متخصص به تعویق می‌افتد، دارو تغییر می‌کند و در نهایت ممکن است اصل درمان هم به تأخیر بیفتد. بحران زمانی جدی‌تر می‌شود که گرانی و کمبود همزمان اتفاق بیفتند.

بیمار در این شرایط با دو مشکل روبه‌روست: یا پول کافی برای خرید دارو ندارد، یا داروی مورد نیازش پیدا نمی‌شود. در چنین شرایطی، احتمال انتخاب‌های پرخطر بیشتر می‌شود. بیمار ممکن است به دنبال داروی ارزان‌تر برود، داروی تجویزی خود را بدون نظر پزشک تغییر دهد، خرید دارو را به تعویق بیندازد یا درمان را ناقص ادامه دهد. از سوی دیگر، آزمایشگاه‌ها و داروخانه‌ها نیز با مشکلات خودشان روبه‌رو هستند. تأخیر در پرداخت مطالبات بیمه‌ها و افزایش هزینه تأمین کالا، فشار زیادی به آزمایشگاه‌ها و داروخانه‌ها وارد می‌کند و اختلال در هر بخش از زنجیره تأمین، در نهایت می‌تواند به مصرف‌کننده منتقل شود.

بنابراین، بحران دارو را نمی‌توان فقط مشکل داروخانه یا فقط مشکل واردات دانست. مجموعه‌ای از عوامل مانند تحریم، جنگ، تورم، کاهش ارزش پول، مشکلات ارزی، بدهی بیمه‌ها، ضعف تأمین مالی، اختلال در زنجیره تأمین و مهاجرت نیروی متخصص، در کنار یکدیگر دسترسی واقعی مردم به درمان را کاهش می‌دهند.

در اینجا با مفهوم مهم دیگری روبه‌رو می‌شویم: خصوصی‌شدن ریسک بیماری. یعنی هزینه و ریسک بیماری، روزبه‌روز بیشتر از نظام سلامت به فرد و خانواده منتقل شود. در یک نظام سلامت کارآمد، بیمار باید درباره تشخیص و روش درمان تصمیم بگیرد؛ نه اینکه قبل از آن حساب بانکی خود را بررسی کند تا ببیند اصلاً توان خرید دارو یا پرداخت هزینه درمان را دارد یا نه. وقتی یک بیمار نسخه دارد اما توان خرید داروهای نسخه را ندارد، یا وقتی یک سالمند مجبور می‌شود میان خرید داروی ماهانه و تأمین هزینه‌های زندگی یکی را انتخاب کند، مسئله دیگر فقط یک مشکل اقتصادی نیست؛ اینجا صحبت از فرسایش عدالت درمانی است.

البته شرایط برای همه یکسان نیست. فردی که توان مالی بیشتری دارد، می‌تواند از خدمات خصوصی استفاده کند، داروی خود را از خارج تهیه کند یا به مراکز تخصصی‌تر مراجعه کند. خانواده‌ای از طبقه متوسط ممکن است پس‌انداز خود را برای درمان هزینه کند. اما برای یک خانواده کم‌درآمد، یک بازنشسته یا فردی که با یک بیماری مزمن زندگی می‌کند، ممکن است هیچ حاشیه امنی برای چنین هزینه‌هایی وجود نداشته باشد.

بحران واقعی همین‌جاست؛ اینکه تعداد افرادی که توان پرداخت هزینه درمان را دارند، در حال کاهش است. دارو گران می‌شود، اما آنچه واقعاً ارزان می‌شود، سهم درمان در زندگی مردم است. و جامعه‌ای که مردم آن برای ادامه درمان مجبور می‌شوند از هزینه‌های ضروری زندگی بزنند یا حتی خود درمان را حذف کنند، فقط با بحران دارو روبه‌رو نیست؛ با بحران دسترسی به سلامت روبه‌روست. از همراهی شما سپاسگزارم.

دکتر محمد صاحب‌الزمانی
مدیر مسئول

اعتباربخشی آزمایشگاه‌های پزشکی بر اساس ISO 15189:2022؛ زیرساخت اعتماد بین‌المللی و پاسپورت ورود به بازار توریسم سلامت



● دکتر فریبا شایگان

دکترای علوم آزمایشگاهی بالینی (DCLS)،

انجمن علمی دکترای علوم آزمایشگاهی

تشخیص طبی ایران

fariba.shayegan@yahoo.com

چکیده

مقدمه: توسعه روز افزون توریسم سلامت در سطح جهانی، ضرورت استقرار نظام‌های تضمین کیفیت و استانداردهای بین‌المللی را در تمامی ارکان ارائه خدمات سلامت بیش از پیش نمایان ساخته است. آزمایشگاه‌های پزشکی به عنوان یکی از مهم‌ترین اجزای زنجیره تشخیص و درمان، نقش اساسی در تضمین صحت تصمیمات بالینی، ایمنی بیمار و جلب اعتماد بیماران بین‌المللی ایفا می‌کنند. استاندارد ISO 15189:2022 به عنوان معتبرترین استاندارد بین‌المللی ویژه آزمایشگاه‌های پزشکی، چارچوبی جامع برای ارزیابی صلاحیت فنی و استقرار نظام مدیریت کیفیت ارائه می‌دهد.

روش بررسی: این مطالعه به صورت مروری - تحلیلی و بر پایه بررسی اسناد و منابع منتشر شده توسط سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO)، فدراسیون بین‌المللی شیمی بالینی و طب آزمایشگاهی (IFCC)، سازمان جهانی بهداشت (WHO) و مقالات علمی مرتبط با کیفیت در آزمایشگاه‌های پزشکی و توریسم سلامت انجام شده است. در این مقاله نقش اعتباربخشی آزمایشگاه‌ها بر اساس الزامات ISO 15189:2022 در ارتقای کیفیت خدمات تشخیصی و توسعه بازار خدمات سلامت بین‌المللی مورد

بررسی قرار گرفته است.

یافته‌ها: بررسی منابع نشان می‌دهد که نسخه 2022 استاندارد ISO 15189 با تأکید بر رویکرد مبتنی بر ریسک، تفکر فرآیندی، مدیریت اطلاعات، شایستگی کارکنان، اعتبار نتایج و بهبود مستمر، زمینه ارتقای عملکرد آزمایشگاه‌های پزشکی را فراهم می‌سازد. آزمایشگاه‌های دارای اعتباربخشی از قابلیت بیشتری برای جلب اعتماد بیماران، پزشکان، شرکت‌های بیمه و مراکز درمانی بین‌المللی برخوردار بوده و نتایج آن‌ها از پذیرش گسترده‌تری در نظام سلامت جهانی برخوردار است. همچنین اعتباربخشی می‌تواند به کاهش خطاهای آزمایشگاهی، ارتقای ایمنی بیمار، افزایش شفافیت فرآیندها و بهبود رقابت‌پذیری مراکز درمانی در بازار جهانی توریسم سلامت منجر شود.

نتیجه‌گیری: اعتباربخشی آزمایشگاه‌های پزشکی بر اساس ISO 15189:2022 فراتر از یک الزام کیفی و صلاحیتی بوده و به عنوان زیرساخت اعتماد بین‌المللی در نظام سلامت شناخته می‌شود. توسعه برنامه‌های اعتباربخشی در آزمایشگاه‌های پزشکی کشور می‌تواند ضمن ارتقای کیفیت خدمات تشخیصی، زمینه افزایش اعتبار بین‌المللی، توسعه همکاری‌های فرامرزی و بهره‌برداری

مؤثر از ظرفیتهای اقتصادی توریسم سلامت را فراهم آورد. از این منظر، اعتباربخشی آزمایشگاهها را می‌توان پاسپورت ورود به بازار جهانی خدمات سلامت و یکی از ارکان راهبردی توسعه گردشگری پزشکی دانست.

کلیدواژه‌ها: اعتباربخشی آزمایشگاههای پزشکی؛ ISO 15189:2022؛ صلاحیت فنی؛ مدیریت کیفیت؛ توریسم سلامت؛ گردشگری پزشکی؛ ایمنی بیمار؛ تضمین کیفیت؛ اعتماد بین‌المللی؛ استانداردهای آزمایشگاهی

□ مقدمه

صنعت توریسم سلامت در دهه اخیر به یکی از سریع‌ترین حوزه‌های رشد در اقتصاد سلامت جهان تبدیل شده است. بیماران بین‌المللی (گردشگران سلامت) در انتخاب مقصد درمانی خود تنها به کیفیت خدمات پزشکی توجه نمی‌کنند، بلکه اعتبار، قابلیت اعتماد و استاندارد بودن خدمات تشخیصی نیز از مهم‌ترین عوامل تصمیم‌گیری آنان به شمار می‌رود. در این میان، آزمایشگاههای پزشکی به عنوان یکی از ارکان اصلی نظام سلامت، نقشی تعیین‌کننده در تضمین کیفیت تشخیص، پایش درمان و جلب اعتماد بیماران بین‌المللی دارند.

امروزه اعتباربخشی (Accreditation) بر اساس استاندارد ISO 15189:2022 به عنوان معتبرترین چارچوب بین‌المللی برای ارزیابی صلاحیت آزمایشگاههای پزشکی شناخته می‌شود. این استاندارد نه تنها کیفیت فنی خدمات آزمایشگاهی را تضمین می‌کند، بلکه نشان‌دهنده تعهد سازمان به بهبود مستمر، مدیریت ریسک، ایمنی بیمار و حاکمیت کیفیت است. از این رو می‌توان اعتباربخشی آزمایشگاه را «پاسپورت ورود به بازار جهانی خدمات سلامت» دانست.

□ ISO:15189: فراتر از یک استاندارد فنی

استاندارد ISO 15189 نخستین بار به منظور تعریف الزامات کیفیت و صلاحیت آزمایشگاههای پزشکی تدوین شد و نسخه 2022 آن با رویکردی نوین، همسو با تفکر مبتنی بر ریسک و الزامات مدیریت کیفیت روزآمد گردیده است.

در نسخه 2022، تمرکز صرف بر کنترل کیفیت فنی جای خود را به نگرشی جامع‌تر داده است؛ نگرشی که تمامی فرایندهای پیش‌آزمایشگاهی، آزمایشگاهی و پس‌آزمایشگاهی را در بر می‌گیرد. همچنین موضوعاتی مانند مدیریت ریسک، شایستگی کارکنان، اعتبار نتایج، ایمنی بیمار، فناوری اطلاعات آزمایشگاهی و بهبود مستمر جایگاه برجسته‌ای یافته‌اند.

در واقع، ISO 15189:2022 صرفاً مجموعه‌ای از الزامات اجرایی نیست، بلکه چارچوبی برای ایجاد فرهنگ کیفیت در سازمان محسوب می‌شود؛ فرهنگی که در آن تمامی کارکنان نسبت به دقت، صحت و قابلیت اعتماد نتایج مسئولیت‌پذیر هستند.

□ اعتباربخشی؛ زبان مشترک اعتماد در عرصه بین‌المللی

در بازار رقابتی توریسم سلامت، اعتماد مهم‌ترین سرمایه است. بیمار خارجی معمولاً امکان ارزیابی مستقیم کیفیت خدمات درمانی یک کشور را ندارد و ناگزیر از شاخص‌های بین‌المللی برای تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. اعتباربخشی بر اساس ISO 15189 یکی از شناخته‌شده‌ترین این شاخص‌ها است.

زمانی که یک آزمایشگاه با معیار استاندارد ISO 15189:2022 معتبر می‌شود، در واقع توسط یک مرجع مستقل تأیید شده است که نتایج آن از نظر فنی معتبر، قابل ردیابی و قابل اعتماد هستند. این اعتبار برای بیمار، پزشک معالج، شرکت‌های بیمه بین‌المللی و مراکز درمانی خارجی قابل درک و پذیرش است.

از این منظر، اعتباربخشی آزمایشگاهها می‌تواند حلقه مفقوده بسیاری از برنامه‌های توسعه توریسم سلامت باشد. بیمارانی که برای دریافت خدمات درمانی به یک کشور مراجعه می‌کنند، انتظار دارند تمامی اجزای زنجیره درمان، از جمله خدمات تشخیصی، مطابق با استانداردهای شناخته‌شده جهانی عمل کنند.

□ نقش آزمایشگاههای معتبر در توسعه توریسم سلامت

مطالعات بین‌المللی نشان داده‌اند که کیفیت خدمات

می‌تواند یکی از موثرترین ابزارها برای اثبات این کیفیت باشد. هر آزمایشگاهی که وارد مسیر اعتباربخشی می‌شود، علاوه بر ارتقای ساختارهای مدیریتی و فنی خود، به بخشی از شبکه جهانی آزمایشگاه‌های مورد اعتماد تبدیل می‌گردد. نگاه به اعتباربخشی نباید صرفاً به عنوان یک الزام نظارتی یا پروژه‌ای کوتاه‌مدت باشد. این فرآیند در واقع سرمایه‌گذاری بلندمدت برای افزایش اعتبار حرفه‌ای، ارتقای کیفیت خدمات و توسعه فرصت‌های بین‌المللی محسوب می‌شود.

نتیجه‌گیری

در عصر رقابت جهانی خدمات سلامت، کیفیت باید قابل اثبات باشد. ISO 15189:2022 معتبرترین چارچوب بین‌المللی برای اثبات صلاحیت و شایستگی آزمایشگاه‌های پزشکی است و اعتباربخشی بر اساس آن، زبان مشترک اعتماد در نظام سلامت جهانی به شمار می‌رود.

اگر تورسم سلامت را یکی از فرصت‌های راهبردی نظام سلامت کشور بدانیم، آزمایشگاه‌های دارای اعتباربخشی را باید دروازه‌های اطمینان این مسیر تلقی کنیم. امروز بیش از هر زمان دیگری، حرکت به سوی اعتباربخشی نه یک انتخاب لوکس، بلکه ضرورتی حرفه‌ای برای حضور مؤثر در عرصه بین‌المللی و بهره‌مندی از فرصت‌های اقتصاد سلامت جهانی است.

اعتباربخشی آزمایشگاه‌ها بر اساس ISO 15189:2022 را می‌توان پاسپورتنی دانست که مسیر ورود آزمایشگاه‌های پزشکی به بازار جهانی خدمات سلامت و تورسم درمانی را هموار می‌سازد.

References:

- 1- International Organization for Standardization (ISO). ISO 15189:2022 Medical laboratories — Requirements for quality and competence. Geneva: ISO; 2022.
- 2- International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Medical Testing Laboratory Accreditation. ILAC Publications.
- 3- World Health Organization (WHO). Global Patient Safety Action Plan 2021–2030.
- 4- Joint Commission International (JCI). International Accreditation Standards for Hospitals.
- 5- Plebani M. Quality and patient safety in laboratory medicine. Clin Chem Lab Med. 2022.
- 6- Sciacovelli L, O'Kane M, Skaik YA, et al. Quality indicators in laboratory medicine: from theory to practice. Clin Chem Lab Med.
- 7- International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC). Laboratory Quality Management Documents.
- 8- OECD. Health at a Glance: International Comparisons of Health Systems.
- 9- Medical Tourism Association. Global Medical Tourism Industry Reports.
- 10- World Medical Association. Quality and safety principles in healthcare services.

آزمایشگاهی ارتباط مستقیمی با ایمنی بیمار، کاهش خطاهای تشخیصی و بهبود نتایج درمانی دارد. برآوردها حاکی از آن است که بخش قابل توجهی از تصمیمات بالینی بر پایه نتایج آزمایشگاهی اتخاذ می‌شود. بنابراین هرگونه خطا در این حوزه می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای برای بیمار و نظام سلامت ایجاد کند.

در حوزه تورسم سلامت، وجود شبکه‌ای از آزمایشگاه‌های معتبر می‌تواند مزایای متعددی به همراه داشته باشد:

- افزایش اعتماد بیماران خارجی و شرکت‌های بیمه بین‌المللی
- تسهیل همکاری با مراکز درمانی و دانشگاهی خارج از کشور

- ارتقای جایگاه بین‌المللی نظام سلامت
- کاهش خطاهای تشخیصی و هزینه‌های ناشی از تکرار آزمایش‌ها
- افزایش قابلیت مقایسه و پذیرش نتایج آزمایشگاهی در سطح جهانی

به همین دلیل بسیاری از کشورهای موفق در جذب گردشگران سلامت، سرمایه‌گذاری گسترده‌ای در توسعه نظام‌های اعتباربخشی آزمایشگاهی انجام داده‌اند.

فرصت پیش روی آزمایشگاه‌های ایران

ایران از ظرفیت‌های قابل توجهی در حوزه تورسم سلامت برخوردار است؛ از جمله توانمندی علمی متخصصان، هزینه‌های رقابتی خدمات درمانی و زیرساخت‌های گسترده پزشکی. با این حال، برای حضور مؤثر در بازار جهانی، ارائه شواهد عینی از کیفیت خدمات ضروری است.

اعتباربخشی آزمایشگاه‌ها بر اساس ISO 15189:2022

عفونت‌های قارچی در بیمار مبتلا به نقص ایمنی

● دکتر محمد قهری

دکترای علوم آزمایشگاهی

Ph.D قارچ شناسی پزشکی

ghahril4@gmail.com



□ خلاصه

پاسخ پاتولوژیک به تهاجم کریپتوکوکوسی بسیار متغیر است، از عدم بروز پاسخ در بیمارانی که شدیدترین نقص ایمنی را دارند تا ایجاد یک پاسخ گرانولوماتوز قوی؛ یعنی پاسخی که رکن اصلی توانایی فرد در مهار این عفونت محسوب می‌شود. بیماری بالینی ناشی از کریپتوکوکوس نئوفرمس در گیرندگان پیوند عضو، معمولاً بیش از ۶ ماه پس از عمل پیوند بروز می‌کند. استثنای عمده بر این الگوی کلی، گروهی از بیماران هستند که پیش از پیوند، به دلیل بیماری زمینه‌ای خود سابقه سرکوب سیستم ایمنی داشته یا تجربه پیوند ناموفق قبلی را دارند. شایع‌ترین تظاهر کریپتوکوکوزیس پس از پیوند، وجود یک ندول ریوی بدون علامت است که به‌طور اتفاقی در عکس‌برداری قفسه سینه کشف می‌شود. تشخیص این بیماری معمولاً نیازمند بیوپسی است، زیرا نتیجه آزمایش آنتی‌ژن در این شرایط اغلب منفی می‌شود؛ همچنین، ارزیابی بیمار پیوندی از نظر درگیری سایر نواحی بدن شامل سیستم عصبی مرکزی، پوست، پروستات و سیستم اسکلتی، با عفونت کریپتوکوکوسی توصیه شده است. پنومونی کریپتوکوکی نیز ممکن است بروز کند و طیفی از حالات، از موارد بدون علامت تا شرایطی که منجر به اختلال تنفسی شدید می‌شوند را در بر گیرد. بیماری ریوی، چه به صورت پنومونی واقعی و چه صرفاً به شکل یک ندول، ممکن است با وجود نتیجه منفی آزمایش آنتی‌ژن کریپتوکوک در سرم همراه باشد؛ از این رو، تشخیص قطعی آن نیازمند انجام روش‌های تهاجمی‌تری مانند برونکوسکوپي و یا بیوپسی است. مسئله کلیدی در عفونت

کریپتوکوکی، وقوع یا عدم وقوع انتشار خونی و در صورت وقوع آن، احتمال درگیر شدن سیستم عصبی مرکزی است. عوامل خطری که زمینه‌ساز عفونت با موکورال‌ها می‌شوند شامل سه دسته اصلی ناهنجاری هستند: سرکوب سیستم ایمنی؛ اختلالات متابولیکی و آسیب پوست و بافت نرم. سندرم‌های بالینی ناشی از قارچ‌های راسته موکورال‌ها با ویژگی‌های زیر شناخته می‌شوند: خاصیت تهاجم به عروق که منجر به نکروز، انفارکتوس و خونریزی می‌گردد، پیشرفت سریع و مقاومت نسبی در برابر داروهای ضدقارچی موجود. شایع‌ترین انواع این سندرم‌ها عبارت‌اند از: فرم‌های بینی-مغزی، ریوی، پوست و بافت نرم و فرم منتشر. در مقایسه با عفونت آسپرژیلوس قارچ‌های موکورال کمتر باعث بیماری منتشر می‌شوند، اما گسترش آن‌ها به ساختارهای مجاور بسیار سریع‌تر است. زیگومایکوزیس رینوسربرال به ترتیب بینی، سینوس‌ها، چشم‌ها و مغز را درگیر می‌کند. علائم اولیه شامل احتقان بینی، خونریزی بینی، حساسیت سینوس‌ها، سردرد پشت کلاه چشم و تورم موضعی است. با پیشرفت این روند، تورم بافت‌های درگیر بیشتر قابل توجه می‌شود و علائم چشمی آشکار می‌شود و از دست دادن حس پوست در محل‌های درگیر به دلیل انفارکتوس اعصاب رخ می‌دهد. تشخیص زیگومایکوزیس نیازمند ارزیابی پاتولوژیک و یا کشت است. انجام بیوپسی در مراحل اولیه از نواحی دچار عفونت نکروز دهنده، اهمیتی حیاتی دارد. یکی از اصول تجربی ما در ارزیابی بیماران دارای نقص ایمنی این است که هیچ‌گونه ضایعه نکروتیک نباید بدون بیوپسی رها شود، زیرا ممکن است نخستین تظاهر بالینی

شرایط اغلب منفی می‌شود؛ همچنین، ارزیابی بیمار پیوندی از نظر درگیری سایر نواحی بدن (سیستم عصبی مرکزی، پوست، پروستات و سیستم اسکلتی) با عفونت کریپتوکوکوسی توصیه می‌گردد.

برای بیمارانی که دارای ندول‌های کریپتوکوکوی هستند و هیچ‌گونه شواهدی از درگیری سایر نقاط بدن ندارند، درمان با فلوکونازول به مدت ۲ تا ۴ هفته پس از تشخیص تجویز می‌شود تا از بروز عفونت متاستاتیک — که پس از چنین مداخلات جراحی‌ای رخدادی غیرمعمول نیست — پیشگیری گردد. بیمارانی که در سایر نقاط بدن نیز دچار عفونت هستند، مطابق دستورالعمل‌های ذکرشده در ادامه، برای کریپتوکوکوزیس سیستمیک تحت درمان قرار می‌گیرند. بیماری که پس از پیوند عضو با یک ندول بدون علامت مراجعه می‌کند، اغلب فردی است که سطح کلی سرکوب ایمنی در او چندان بالا نیست (مثلاً بیماری که پیوند موفقی داشته و تنها داروهای نگهدارنده سرکوب‌کننده ایمنی را دریافت می‌کند)؛ در مقابل، بیماری که دچار عفونت منتشر شده است، معمولاً کسی است که پیوند ناموفقی داشته و سطح کلی سرکوب ایمنی در او بیش از حد مطلوب است (همان بیماری که پیش‌تر با عنوان «بیمار مزمن دارای وضعیت نامطلوب و مقاوم به درمان» یا «chronic n'er do well» توصیف می‌شده است).

پنومونی کریپتوکوکوی نیز ممکن است بروز کند و طیفی از حالات، از موارد بدون علامت تا شرایطی که منجر به اختلال تنفسی شدید می‌شوند را در بر گیرد. بیماری ریوی، چه به صورت پنومونی واقعی و چه صرفاً به شکل یک ندول، ممکن است با وجود نتیجه منفی آزمایش آنتی‌ژن کریپتوکوک در سرم همراه باشد؛ از این رو، تشخیص قطعی آن نیازمند انجام روش‌های تهاجمی‌تری مانند برونکوسکوپی و/یا بیوپسی است. در بیماران مبتلا به پنومونی کریپتوکوکوی، بررسی سایر کانون‌های احتمالی عفونت نیز ضروری است. این ارزیابی باید شامل سی‌تی‌اسکن مغز، پونکسیون کمری، اسکن استخوان، کشت ادرار و معاینه پروستات و همچنین معاینه دقیق پوست برای یافتن شواهدی از ضایعات کریپتوکوکوی باشد. در ۲۰ درصد از بیماران مبتلا به کریپتوکوکوزیس، تظاهرات پوستی (مانند ندول، پاپول، زخم و غیره) نخستین علامت بیماری محسوب می‌شوند. بروز هم‌زمان عفونت‌های دیگر نیز در این شرایط غیرمعمول نیست؛ از جمله این موارد می‌توان به همراهی بیماری کریپتوکوکوی با سل، نوکاردیازیس و اسپریژیلوزیس اشاره کرد. مسئله کلیدی در عفونت کریپتوکوکوی، وقوع یا عدم وقوع انتشار

این قارچ‌ها یا سایر کپک‌های مهاجم به عروق باشد.

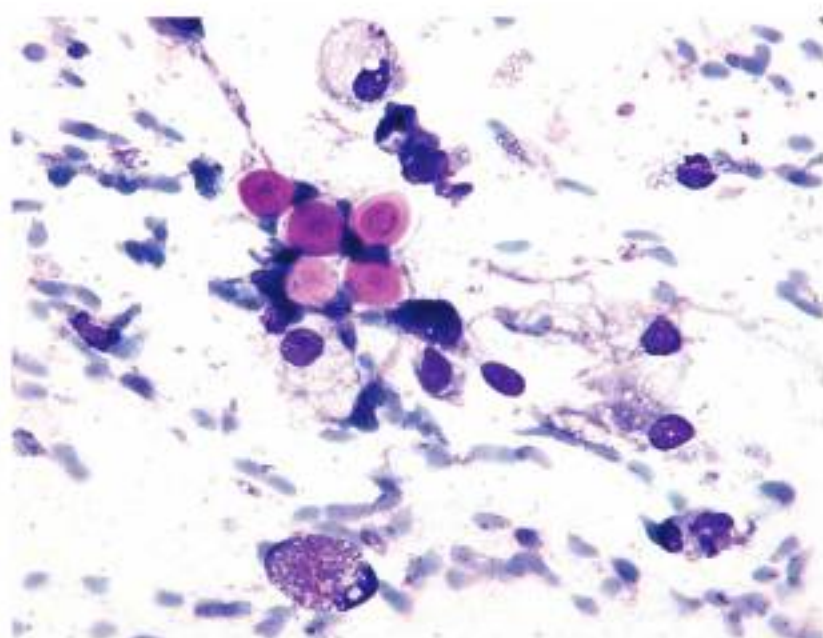
واژه‌های کلیدی: کریپتوکوکوزیس، عفونت‌های فرصت طلب، عفونت‌های تهاجمی قارچی، میکوزهای تهاجمی، زیگومایکوزیس، موکورمایکوزیس

□ کریپتوکوکوزیس

منشأ دقیق عفونت کریپتوکوکوسی در انسان همچنان نامشخص است، اما تصور می‌شود که این عفونت ناشی از استنشاق ذرات عفونت‌زای (پروپاگول‌های) حاصل از مکان‌های آلوده به فضولات کبوتر باشد. این استنشاق می‌تواند سه پیامد احتمالی داشته باشد: پاکسازی عفونت، ایجاد عفونت نهفته و بروز عفونت حاد (همراه یا بدون انتشار خونی). دو مورد نخست، پیامدهای معمول مواجهه اولیه با کریپتوکوکوس نفوژمنس هستند. وجود کریپتوکوکوس نفوژمنس به صورت نهفته در جمعیت عمومی — که پتانسیل فعال‌سازی مجدد و ایجاد بیماری بالینی (به ویژه پس از تضعیف سیستم ایمنی) را دارد — پدیده‌ای غیرمعمول نیست. پاسخ پاتولوژیک به تهاجم کریپتوکوکوسی بسیار متغیر است: از عدم بروز پاسخ (در بیمارانی که شدیدترین نقص ایمنی را دارند) تا ایجاد یک پاسخ گرانولوماتوز قوی؛ یعنی پاسخی که رکن اصلی توانایی فرد در مهار این عفونت محسوب می‌شود. ماکروفاژ فعال‌شده، برجسته‌ترین نوع سلول دفاعی در این تلاش برای محدود کردن گستره عفونت کریپتوکوکوسی است. پلی‌ساکارید کپسولی کریپتوکوکوس نفوژمنس مانع از فرآیند فاگوسیتوز می‌شود و تصور می‌رود که عاملی مهم در بیماری‌زایی (ویرولانز) آن باشد.

بیماری بالینی ناشی از کریپتوکوکوس نفوژمنس در گیرندگان پیوند عضو، معمولاً بیش از ۶ ماه پس از عمل پیوند بروز می‌کند. استثنای عمده بر این الگوی کلی، گروهی از بیماران هستند که پیش از پیوند، به دلیل بیماری زمینه‌ای خود سابقه سرکوب سیستم ایمنی داشته یا تجربه پیوند ناموفق قبلی را دارند. رویه بر این است که پیش از انجام پیوند جدید، چنین افرادی از نظر احتمال ابتلا به کریپتوکوکوزیس (و سایر عفونت‌های فرصت‌طلب نظیر پنوموسیستوزیس) ارزیابی شوند.

شایع‌ترین تظاهر کریپتوکوکوزیس پس از پیوند، وجود یک ندول ریوی بدون علامت است که به‌طور اتفاقی در عکس‌برداری قفسه سینه (Chest X-ray) کشف می‌شود. تشخیص این بیماری معمولاً نیازمند بیوپسی است، زیرا نتیجه آزمایش آنتی‌ژن در این

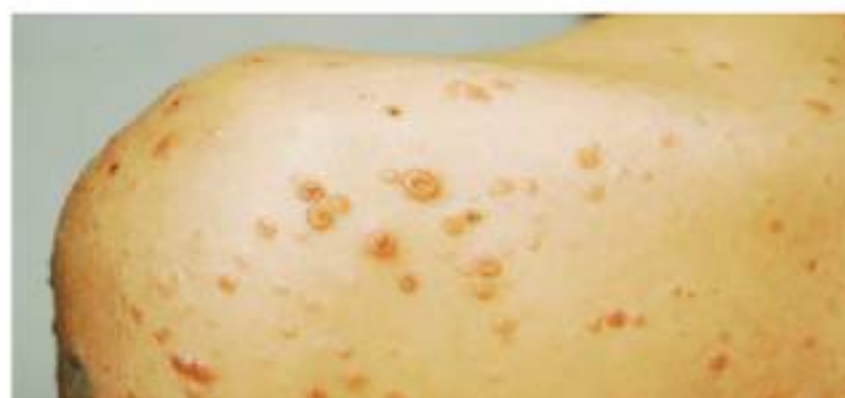


سلول‌های مخمری کریپتوکوکوس باکپسول ضخیم

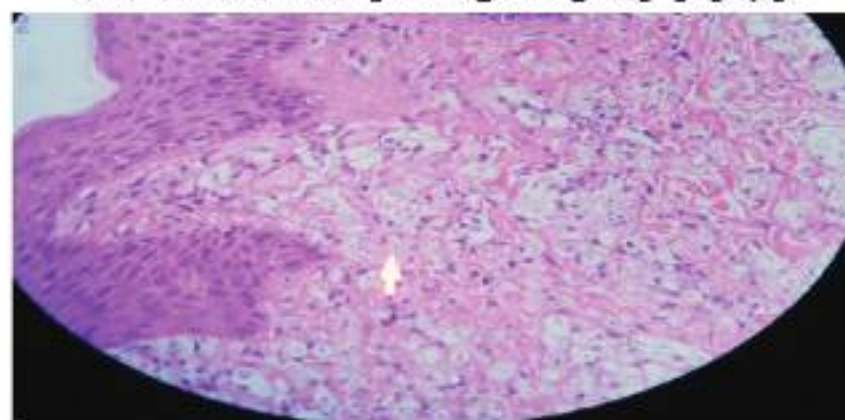
تقریباً هر نقطه‌ای از بدن ممکن است به کریپتوکوکوس نفوثرمنس آلوده شود، اما دو مورد از این نواحی شایان ذکر ویژه هستند: استخوان‌ها و مفاصل و غده پروستات. استئومیلیت کریپتوکوکی ممکن است به صورت یک کانون عفونی منفرد بروز کند یا بخشی از یک عفونت منتشر باشد که چندین ناحیه را درگیر کرده است. غده پروستات می‌تواند به عنوان کانونی محافظت‌شده برای عفونت کریپتوکوکی عمل کند که نسبت به درمان ضدقارچی نسبتاً مقاوم است، اگرچه این وضعیت بیش از همه در بیماران مبتلا به ایدز مشاهده شده، اما عفونت فعال کریپتوکوکی پروستات در بیماران پیوندی پس از طی دوره درمان نیز گزارش شده است. به همین دلیل، برای مردانی که در زمان مراجعه شواهدی از عفونت پروستات دارند، درمان فشرده‌تری توصیه می‌شود.

در میان تمام عفونت‌های قارچی که ممکن است در بیماران پیوندی رخ دهند، تشخیص بیماری کریپتوکوکال شاید آسان‌ترین مورد باشد، مشروط بر اینکه احتمال بروز این عفونت مد نظر قرار گیرد. کشت خون، به‌ویژه هنگامی که از روش لیز-سانتریفیوژ (lysis-centrifugation) استفاده می‌شود، حساسیتی در حدود ۷۰ درصد دارد. الگوی کلاسیک مایع مغزی-نخاعی (CSF) در مننژیت کریپتوکوکال شامل پلئوسیتوز لنفوسیتی، کاهش قند، افزایش پروتئین و بالا رفتن فشار داخل جمجمه است. آزمایش «جوهر هندی» (India ink) روی نمونه CSF در حدود ۵۰ درصد از بیماران پیوندی مبتلا به بیماری سیستم عصبی مرکزی مثبت می‌شود و معیاری برای سنجش بار ارگانیزم موجود است. قابلیت اندازه‌گیری پلی‌ساکارید کپسولی کریپتوکوکوس، هم در سرم و هم در CSF، به رکن اصلی تشخیص بیماری کریپتوکوکال تبدیل شده است و باید در ارزیابی هر بیمار پیوندی که دچار

خونی (هماتوزن) و در صورت وقوع آن، احتمال درگیر شدن سیستم عصبی مرکزی (CNS) است. عفونت کریپتوکوکی سیستم عصبی مرکزی به درستی «منیگوآنسفالیت» نامیده می‌شود، هرچند جزء مننژیتی آن معمولاً بارزترین بخش بیماری است. تغییرات پاتولوژیک ماهیت گرانولوماتوز دارند و هم در پرده‌های مغز (مننژ) و هم در خود بافت مغز مشاهده می‌شوند (به طوری که گاهی ضایعات توده‌ای مغزی در تصویربرداری مغز یافت می‌شوند). شایع‌ترین تظاهر کریپتوکوکوزیس سیستم عصبی مرکزی در بیماران پیوندی، سردرد همراه با تب است که شروعی تدریجی دارد و اغلب طی چندین هفته بروز می‌کند. با این حال، ممکن است علائم دیگری نظیر تغییر سطح هوشیاری، دشواری در تمرکز و از دست دادن حافظه نیز وجود داشته باشد. در کمتر از نیمی از بیماران مبتلا به مننژیت کریپتوکوکی، علائم التهاب مننژ در معاینه فیزیکی مشاهده می‌شود. یافته‌های چشمی متنوعی ممکن است در این بیماران وجود داشته باشد؛ شایع‌ترین آن‌ها فلج اعصاب جمجمه‌ای (مانند عصب ششم جمجمه‌ای) است، اما مواردی همچون ادم پایی، اندوفتالمیت و کاهش بینایی ناشی از افزایش فشار داخل جمجمه نیز ممکن است دیده شوند.

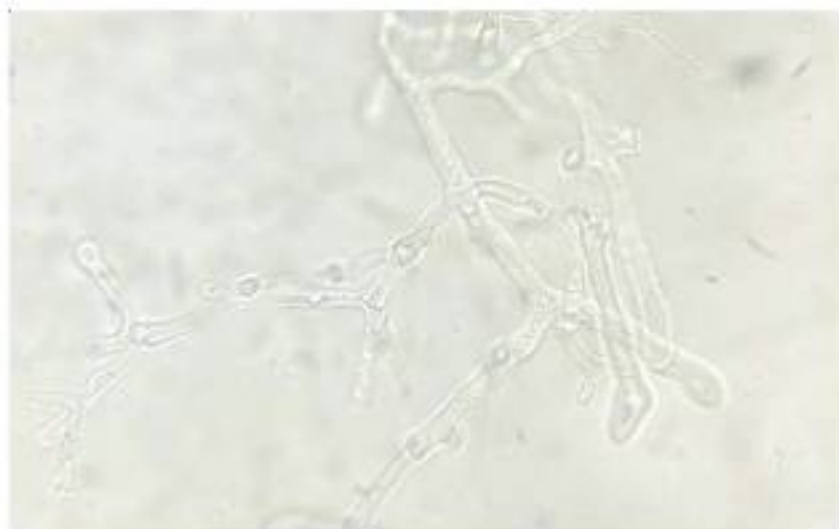


کریپتوکوکوزیس جلدی منتشر در بیمار مبتلا به ایدز

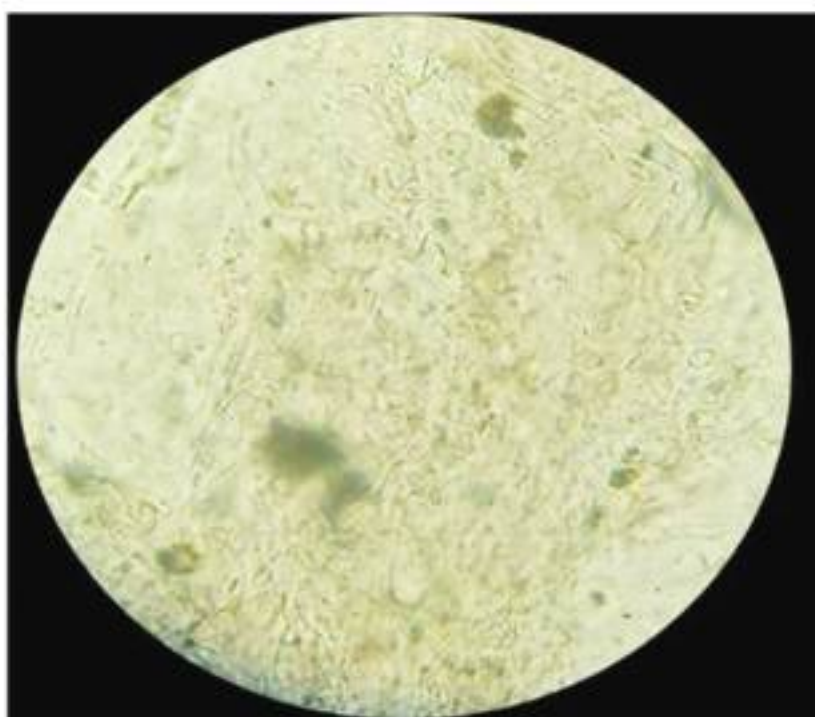


بررسی هیستوپاتولوژیک ضایعه پوستی، سلول‌های کپسول‌داری را با فضا‌های شفاف و متمایز پیرامونی در ناحیه درم نشان می‌دهد
(رنگ آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین)

عفونت‌ها وجود دارد که در آن‌ها دفاع میزبان از اهمیت حیاتی برخوردار است: سرکوب جوانه‌زنی اسپور و کشتن عناصر هیف. از این رو، تعداد و عملکرد نوتروفیل‌ها و همچنین تعداد و عملکرد ماکروفاژمونوسیت، متغیرهای حیاتی در مقابله با این ارگانیسم‌ها هستند، و اثرات سرکوب سیستم ایمنی و اختلالات متابولیکی احتمالاً از طریق تأثیر آن‌ها بر عملکرد نوتروفیل و ماکروفاژ اعمال می‌شود.



منظره میکروسکوپی هیف‌های زیگومیسیتی در لام تهیه شده با پتاس ۱۰ درصد
ویژگی این هیف‌ها علاوه بر فقدان دیواره‌های عرضی،
زوایای انشعاب ۹۰ درجه‌ای و پهنای غیریکنواخت آن‌ها
می‌باشد



لام تهیه شده با پتاس ۱۰ درصد از نمونه تراشیده شده از
بینی بیمار که هیف‌های بدون دیواره عرضی با انشعابات با
زاویه باز (منفرجه) را نشان می‌دهد

تب با علت نامشخص است و همچنین در بیمارانی که علائم کانونی (فوکال) مذکور را دارند، مورد استفاده قرار گیرد. عیار (تیتراژ) آن‌تی‌ژن در زمان تشخیص، تخمین مناسبی از بار ارگانیسم و پیش‌آگهی بیماری به دست می‌دهد؛ هرچند نتایج حاصل از اندازه‌گیری‌های متوالی برای پایش روند درمان، یکدست و قطعی نبوده است.

❑ زیگومایکوزیس یا موکورمایکوزیس

این دو اصطلاح که معمولاً به جای یکدیگر به کار می‌روند، توصیف‌کننده گروهی از عفونت‌های قارچی تهاجمی هستند که با پیشرفت سریع، نکرور بافتی، تهاجم به عروق (angioinvasion) و نیاز به جراحی تهاجمی در کنار درمان ضدقارچی مشخص می‌شوند. عامل این عفونت‌ها قارچ‌های رده "زیگومیسیت‌ها (Zygomycetes)" هستند که در حال حاضر به سه راسته تقسیم می‌شوند: موکورال‌ها (Mucorales)، مورتیرلال‌ها (Mortierellales) و انتوموفتورال‌ها (Entomophthorales). راسته‌های موکورال و مورتیرلال تقریباً عامل تمامی بیماری‌هایی هستند که در بیماران پیوند عضو رخ می‌دهند؛ این بیماری‌ها سیری سریع داشته و یک فوریت پزشکی محسوب می‌شوند. در مقابل، انتوموفتورال‌ها معمولاً در مناطق گرمسیری یافت شده و موجب بیماری‌هایی با پیشرفت آهسته می‌شوند که پوست و/یا سینوس‌های افراد نسبتاً سالم را درگیر می‌کنند. تمرکز ما در اینجا بر روی موکورال‌ها خواهد بود؛ قارچ‌هایی که در محیط همه‌جا حاضرند (و به آسانی از خاک قابل جداسازی هستند) و به ویژه در مقادیر زیاد در مواد آلی در حال فساد، مانند میوه و نان، یافت می‌شوند. اگرچه ورود مستقیم عامل بیماری از طریق پوست آسیب‌دیده نیز امکان‌پذیر است، اما بیشتر موارد ابتلا به این ارگانیسم‌ها ناشی از استنشاق هوای حاوی اسپور (هاگ) می‌باشد. عوامل خطری که زمینه‌ساز عفونت با موکورال‌ها می‌شوند شامل سه دسته اصلی ناهنجاری هستند: سرکوب سیستم ایمنی، که هم ناشی از نوتروپنی و هم ناشی از درمان سرکوب‌کننده سیستم ایمنی پس از پیوند، به ویژه کورتیکواستروئیدها است؛ اختلالات متابولیکی مانند کتواسیدوز دیابتی، اسیدوز متابولیک مزمن، درمان با دفروکسامین و سوءتغذیه پروتئین-کالری و آسیب پوست و بافت نرم که شامل زخم‌های سوختگی، پوست خیس شده توسط پانسمان‌های فشاری مملو از اسپور و آسیب‌های تروماتیک یا جراحی است. به نظر می‌رسد دو مرحله مهم در تکامل این

ارتباط بین زیگومایکوزیس (به ویژه نوع رینوسربرال) و کتواسیدوز دیابتی مدتهاست که شناخته شده است. علاوه بر این، اسیدوز مزمن خود می تواند زمینه ساز زیگومایکوزیس باشد. به عنوان مثال، ما ذات الریه نکرروزان ناشی از این ارگانیسم ها را در یک مرد غیردیابتی با پیوند کلیه ناموفق مشاهده کرده ایم که نارسایی کلیه او را به اسیدوز مزمن مبتلا کرده است. به طور مشابه، بیماری رینوسربرال در بیمارانی با پیوند ترکیبی کلیه/پانکراس مشاهده شده است که در آن ترشحات برون ریز (exocrine) آلوگرافت پانکراس از طریق آنالستوموز مثانه دفع شده و منجر به نشت بی کرینات می شود که در صورت بدتر شدن عملکرد کلیه جبران نمی شود. این امر منجر به فردی با قند خون طبیعی و قبلاً دیابتی با اسیدوز مزمن و افزایش خطر عفونت موکورال تهدید کننده زندگی می شود. در نهایت، درمان با دفروکسامین برای اضافه بار آهن، به ویژه اگر سرکوب سیستم ایمنی نیز وجود داشته باشد، به عنوان یک عامل خطر اصلی برای این عفونت ظاهر شده است. آهن یک فاکتور رشد حیاتی برای این (و سایر) ارگانیسم ها است و این شلات کننده (chelator) آهن، دسترسی ارگانیسم به مقادیر زیادی از این فلز را فراهم می کند و در نتیجه باعث افزایش عفونت می شود.

سندرم های بالینی ناشی از قارچ های راسته موکورال ها (Mucorales) با ویژگی های زیر شناخته می شوند: خاصیت تهاجم به عروق (angioinvasive) که منجر به نکرروز، انفارکتوس و خونریزی می گردد، پیشرفت سریع و مقاومت نسبی در برابر داروهای ضدقارچی موجود. شایع ترین انواع این سندرم ها عبارتند از: فرم های رینوسربرال (بینی مغزی)، ریوی، پوست و بافت نرم و فرم منتشر. در مقایسه با عفونت اسپریتیلوس — که آن هم قارچی با خاصیت تهاجم به عروق است — قارچ های موکورال کمتر باعث بیماری منتشر می شوند، اما گسترش آن ها به ساختارهای مجاور بسیار سریع تر است.

زیگومایکوزیس رینوسربرال به ترتیب بینی، سینوس ها، چشم ها و مغز را درگیر می کند. علائم اولیه شامل احتقان بینی، خونریزی بینی، حساسیت سینوس ها، سردرد پشت کلاه چشم و تورم موضعی است. با پیشرفت این روند، تورم بافت های درگیر بیشتر قابل توجه می شود و علائم چشمی (تاری دید، دوبینی، بیرون زدگی چشم و نابینایی) آشکار می شود و از دست دادن حس پوست در محل های درگیر به دلیل انفارکتوس اعصاب رخ می دهد. در معاینه فیزیکی، یک اسکار سیاه

در حفره بینی یا کام سخت مشخص است. با تهاجم عفونت به طاق جمجمه، ترومبوز سینوس کاورنوس، ترومبوز کاروتید و بیماری کانونی مغز ایجاد می شود. این یک اورژانس پزشکی است که نیاز به اقدام فوری جراحی دارد.

پنومونی نکرروز دهنده و به سرعت پیش رونده ای که توسط راسته ”موکورال ها“ (Mucorales) ایجاد می شود نیز وضعیتی تقریباً به همان اندازه وخیم دارد. در این بیماری نه تنها ریه ها درگیر می شوند، بلکه گسترش مستقیم و مجاورتی از طریق لایه های فاسیایی (fascial planes) به عروق بزرگ، پریکارد، دیواره قفسه سینه و دیافراگم نیز امری غیرمعمول نیست. در اینجا نیز تشخیص سریع و انجام جراحی تهاجمی، تنها امید برای مقابله با وضعیتی است که به سرعت روبه وخامت می گذارد.

پوست سالم در برابر تهاجم موکورال ها مقاومت چشمگیری دارد، اما پوستی که به هر دلیلی — از جمله تعبیه ابزارهای دسترسی عروقی — آسیب دیده باشد، به شدت آسیب پذیر می شود. یکی از مشکلات خاص در گذشته، استفاده از نوارها و پانسمان های فشاری بود؛ این موارد نه تنها به پوست آسیب می رساندند، بلکه اغلب آلوده به هاگ های قارچی بودند و شرایطی ایده آل برای بروز عفونت نکرروز دهنده پوست فراهم می کردند. انتشار پوستی از طریق جریان خون (هماتوزن) نیز امکان پذیر است، اما شیوع کمتری دارد؛ احتمالاً به این دلیل که کانون اولیه عفونت به سرعت پیشرفت می کند.

تشخیص زیگومایکوزیس نیازمند ارزیابی پاتولوژیک و/یا کشت است. انجام بیوپسی (نمونه برداری) در مراحل اولیه از نواحی دچار عفونت نکرروز دهنده، اهمیت حیاتی دارد. یکی از اصول تجربی ما در ارزیابی بیماران دارای نقص ایمنی این است که هیچ گونه ضایعه نکروتیک نباید بدون بیوپسی رها شود، زیرا ممکن است نخستین تظاهر بالینی این قارچ ها یا سایر کپک های مهاجم به عروق (angioinvasive) باشد.

در مدیریت این عفونت، باید از آمفوتریسین B با دوز بالا به عنوان درمان کمکی در کنار دبریدمان جراحی استفاده کرد. متأسفانه داروهای وریکونازول و اکینوکاندین ها علیه راسته موکورال ها مؤثر نیستند، با این حال، داده های آزمایشگاهی (in vitro) و تجربیات بالینی در خصوص مصرف «پوساکونازول» برای درمان این عفونت امیدوار کننده بوده است.

References:

1- John R. Wingard, Elias Anaissie. Fungal Infections in the Immunocompromised host. 2005 published by Taylor & Francis group.

معرفی رویکردی نوین و غیرتهاجمی برای ارزیابی خطر سرطان پروستات با استفاده از RNA اگزوزومی در نمونه ادرار

● دکتر مسعود وثوق

دکترای حرفه‌ای پزشکی (MD)، دکتری تخصصی (PhD)، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلول‌های بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم سلولی، گروه پزشکی بازساختی، تهران، ایران
masvos@yahoo.com



● دکتر زهره هاشمیان

دکتری تخصصی (PhD)، پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و فناوری سلول‌های بنیادی جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات علوم سلولی، گروه پزشکی بازساختی، تهران، ایران



● دکتر مهسا صالحی

دکتری تخصصی (PhD)، مرکز تحقیقات فرآورده‌های بیولوژیک و سلامت خون، مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون، تهران، ایران



❑ چکیده

سرطان پروستات یکی از شایع‌ترین بدخیمی‌های مردان است و افتراق موارد خوش خیم از سرطان‌های دارای اهمیت بالینی همچنان یکی از چالش‌های تشخیصی مهم به شمار می‌رود. اگرچه اندازه‌گیری آنتی‌ژن اختصاصی پروستات یا PSA به طور گسترده برای ارزیابی اولیه بیماران استفاده می‌شود، اختصاصیت محدود آن می‌تواند به انجام بیوپسی‌های غیرضروری منجر شود. آزمون تشخیصی ExoDx Prostate IntelliScore (EPI) یک روش غیرتهاجمی مبتنی بر بیوپسی مایع است که با بررسی RNA موجود در اگزوزوم‌های نمونه ادرار بیمار، خطر وجود سرطان پروستات را ارزیابی می‌کند. در این آزمون، میزان بیان سه ژن PCA3، ERG و SPDEF با استفاده از RT-qPCR اندازه‌گیری شده و نتایج از طریق یک الگوریتم

اختصاصی به یک امتیاز کمی تبدیل می‌شوند. امتیاز پایین‌تر، احتمال کمتری برای وجود سرطان پروستات با اهمیت بالینی را نشان می‌دهد و می‌تواند در کنار سایر اطلاعات بالینی و آزمایشگاهی، به تصمیم‌گیری درباره ضرورت انجام بیوپسی کمک کند. این آزمون عمدتاً برای مردان بالای ۵۰ سال با PSA بین ۲ تا ۱۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر کاربرد دارد. در مجموع، این فناوری نمونه‌ای از کاربرد اگزوزوم‌ها در پزشکی آزمایشگاهی است و اعتبارسنجی این نوع آزمون‌ها در جمعیت‌های مختلف و بررسی عملکرد تشخیصی و هزینه اثربخشی آن‌ها، به‌ویژه در جمعیت ایرانی، می‌تواند زمینه را برای توسعه و بومی‌سازی رویکردهای تشخیصی غیرتهاجمی مشابه فراهم کند.
واژگان کلیدی: اگزوزوم، سرطان پروستات، بیوپسی مایع، ExoDx، RNA ادراری، PSA

□ مقدمه

سرطان پروستات یکی از شایع‌ترین بدخیمی‌ها در مردان است و تشخیص به موقع آن نقش مهمی در بهبود روند درمان و کاهش مرگومیر ناشی از بیماری دارد (۱). با این حال، افتراق تومورهای خوش خیم و با رشد آهسته از سرطان‌های تهاجمی و دارای اهمیت بالینی همچنان یکی از چالش‌های اصلی در ارزیابی بیماران است. این چالش می‌تواند به دو پیامد متضاد منجر شود: از یک سو، شناسایی اشتباه موارد کم خطر ممکن است بیمار را در معرض اقدامات تشخیصی و درمانی غیرضروری و عوارض ناشی از آن‌ها قرار دهد؛ از سوی دیگر، عدم شناسایی به موقع سرطان‌های تهاجمی می‌تواند موجب تأخیر در مداخله درمانی مناسب و افزایش خطر پیشرفت بیماری شود (۲-۴).

اندازه‌گیری آنتی ژن اختصاصی پروستات (Prostate-specific antigen; PSA) یکی از رایج‌ترین روش‌های آزمایشگاهی برای ارزیابی اولیه بیماری‌های پروستات است. با وجود ارزش بالینی، PSA یک نشانگر اختصاصی سرطان پروستات نیست و افزایش آن ممکن است در شرایطی مانند هیپرپلازی خوش خیم پروستات و التهاب پروستات نیز مشاهده شود (۴). این محدودیت به ویژه در مردانی که سطح PSA آن‌ها در محدوده ۲ تا ۱۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر قرار دارد، تصمیم‌گیری درباره انجام بیوپسی را دشوار می‌کند. از سوی دیگر، بیوپسی پروستات روشی تهاجمی است و می‌تواند با درد، خونریزی و عفونت همراه باشد. بنابراین، توسعه آزمون‌های غیرتهاجمی و دقیق‌تر برای بهبود طبقه بندی خطر و انتخاب بیماران مناسب برای انجام بیوپسی، یکی از نیازهای مهم در پزشکی آزمایشگاهی و تشخیص سرطان پروستات به شمار می‌رود (۵،۶).

در سال‌های اخیر، بیوپسی مایع به عنوان رویکردی نوین برای شناسایی و ارزیابی نشانگرهای مولکولی مرتبط با سرطان مورد توجه قرار گرفته است. در این میان، اگزوزوم‌ها به دلیل حضور در مایعات زیستی و حمل طیف متنوعی از مولکول‌ها، به عنوان منبعی بالقوه برای شناسایی بیومارکرهای سرطان مطرح شده‌اند (۷،۸). بر پایه ظرفیت بالقوه اگزوزوم‌های موجود در ادرار،

ExoDx Prostate IntelliScore (EPI) به عنوان یک آزمون مولکولی مبتنی بر RNA اگزوزومی ادرار برای کمک به ارزیابی خطر سرطان پروستات با اهمیت بالینی توسعه یافته است (شکل ۱) (۸،۹). این آزمون می‌تواند با شناسایی بیمارانی که احتمال کمتری برای وجود سرطان پروستات با اهمیت بالینی دارند، به تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر درباره انجام بیوپسی و کاهش برخی بیوپسی‌های غیرضروری کمک کند. در ادامه، مبانی فناوری و سازوکار مولکولی EPI، کاربرد بالینی و نحوه تفسیر نتایج، همچنین مزایا، محدودیت‌ها و جایگاه این آزمون در پزشکی آزمایشگاهی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



شکل ۱. نمای کیت ExoDx Prostate Test Urine Collection Kit
این کیت برای جمع‌آوری نمونه ادرار در آزمون EPI استفاده می‌شود

□ مبانی فناوری و سازوکار آزمون EPI

وزیکول‌های خارج سلولی یا به طور مصطلح اگزوزوم‌ها، ساختارهای محصور شده با غشای دولایه فسفولیپیدی هستند که توسط سلول‌های مختلف، از جمله سلول‌های طبیعی و بدخیم، به انواع مختلفی از مایعات زیستی از جمله عرق، ادرار، اشک و خون آزاد می‌شوند. این وزیکول‌ها حاوی مولکول‌های زیستی متنوعی مانند پروتئین‌ها، متابولیت‌ها، لیپیدها و انواع RNA هستند و محتوای مولکولی آن‌ها می‌تواند ویژگی‌های سلول مبدأ را منعکس کند (شکل ۲). به علاوه غشای لیپیدی دولایه اگزوزوم‌ها می‌تواند RNA محصورشده درون آن‌ها را در برابر تخریب آنزیمی توسط RNase محافظت کند و به حفظ پایداری نسبی RNA

در مایعات زیستی و امکان شناسایی آن به عنوان یک بیومارکر مولکولی کمک نماید. از این رو، RNA اگزوزومی به عنوان نشانگر مولکولی پایدار برای تشخیص انواع مختلفی از بیماری‌ها، از جمله سرطان، مورد توجه قرار گرفته است (۱۱، ۱۰، ۷). ادرار نیز به دلیل سهولت و ماهیت غیرتهاجمی نمونه‌گیری، یکی از نمونه‌های زیستی مناسب برای بررسی بیومارکرها مرتبط با بیماری‌های دستگاه ادراری، به ویژه سرطان پروستات، محسوب می‌شود. سلول‌های پروستات، از جمله سلول‌های سرطانی، اگزوزوم‌های حاوی RNA را به محیط اطراف و مجاری ادراری آزاد می‌کنند؛ بنابراین، بررسی محتوای مولکولی اگزوزوم‌های نمونه ادرار می‌تواند اطلاعاتی درباره وضعیت پروستات فراهم کند. علاوه بر غیرتهاجمی بودن، سهولت جمع‌آوری و امکان تکرار نمونه‌گیری و آزمون، ادرار را به نمونه‌ای مناسب برای توسعه آزمون‌های تشخیصی نوین تبدیل کرده است (۱۱).



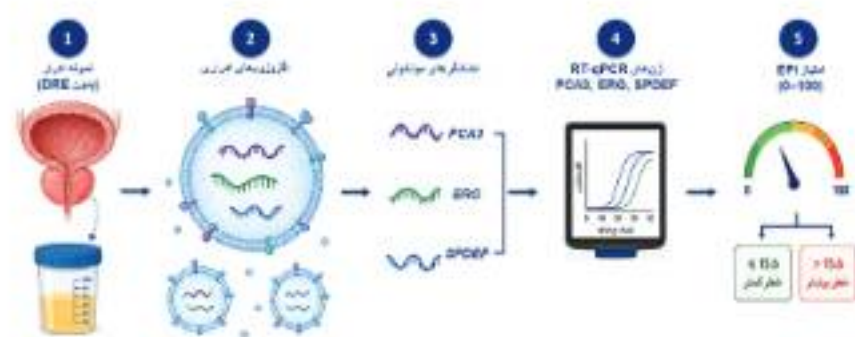
شکل ۲. ویژگی‌های ساختاری، محتوای مولکولی و ارزش تشخیصی اگزوزوم‌ها

آزمون EPI بر سنجش RNA مرتبط با سه ژن PCA3، ERG و SPDEF در اگزوزوم‌های ادرار استوار است. انتخاب این سه نشانگر بر اساس نقش زیستی آن‌ها در سرطان پروستات و توانایی آن‌ها در ارائه اطلاعات مولکولی مکمل انجام شده است. PCA3 یک RNA بلند غیرکدکننده با بیان نسبتاً اختصاصی در بافت پروستات است که میزان بیان آن در بسیاری از نمونه‌های سرطان پروستات افزایش می‌یابد و به عنوان یکی از نشانگرهای مولکولی مرتبط با این بیماری شناخته شده است. ERG یکی از اعضای خانواده عوامل رونویسی ETS است که افزایش بیان آن در بخشی از سرطان‌های پروستات، عمدتاً در ارتباط با همجوشی

TMPRSS2-ERG، مشاهده می‌شود. برای در نظر گرفتن ناهمگنی مولکولی تومور، در آزمون EPI میزان کلی RNA مربوط به ERG، شامل رونوشت‌های مرتبط با همجوشی TMPRSS2، بررسی می‌شود. SPDEF نیز یک فاکتور رونویسی مرتبط با تمایز سلول‌های اپی‌تلیال پروستات است که در این آزمون به عنوان ژن مرجع برای نرمال‌سازی بیان PCA3 و ERG مورد استفاده قرار می‌گیرد. ترکیب این سه نشانگر امکان ارزیابی بهتر تغییرات مولکولی مرتبط با سرطان پروستات و طبقه‌بندی خطر بیماران را فراهم می‌کند (۱۲، ۶).

روند کلی این آزمون با جمع‌آوری بخش ابتدایی ادرار آغاز می‌شود. پس از جمع‌آوری، نمونه مطابق دستورالعمل آزمون به آزمایشگاه منتقل شده و طی مراحل آماده‌سازی، دبری‌ها، سلول‌ها و سایر اجزای بزرگ و مداخله‌گر حذف می‌شوند. سپس بخش حاوی اگزوزوم‌ها، برای استخراج RNA مورد استفاده قرار می‌گیرد. اگر چه جزئیات دقیق روش جداسازی اگزوزوم‌ها، مراحل استخراج RNA و مواد مصرفی مورد استفاده در این آزمون اختصاصی شرکت سازنده است، اساس آزمون بر جداسازی RNA موجود در بخش اگزوزومی نمونه ادرار و به حداقل رساندن تداخل ناشی از رسوبات سلولی و سایر اجزای موجود در ادرار استوار است (۱۳، ۶). پس از استخراج RNA اگزوزومی، RNA به DNA مکمل یا cDNA تبدیل می‌شود. سپس میزان بیان ژن‌های ERG، PCA3 و SPDEF با روش RT-qPCR اندازه‌گیری می‌شود. مقادیر چرخه آستانه یا Ct حاصل از تکثیر این سه نشانگر، پس از کنترل کیفیت و نرمال‌سازی، برای محاسبه امتیاز آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۳). در نسخه آزمایشگاهی اروپایی این آزمون نیز داده‌های حاصل از بیان این سه ژن در چارچوب الگوریتم اختصاصی EPI به یک امتیاز عددی تبدیل می‌شوند که بیانگر میزان خطر وجود سرطان پروستات در نمونه بالینی است (۱۳، ۳). یکی از ویژگی‌های مهم الگوریتم EPI آن است که امتیاز اصلی آزمون صرفاً بر اساس بیان سه ژن مذکور در نمونه‌های اگزوزوم ادرار محاسبه می‌شود و متغیرهای بالینی مانند سن، سابقه خانوادگی، نتیجه معاینه رکتال یا مقدار PSA را مستقیماً در محاسبه امتیاز EPI

وارد نمی‌کند. بنابراین، EPI را می‌توان یک آزمونی دانست که اطلاعات مولکولی جدیدی را در کنار ارزیابی‌های معمول بالینی در اختیار پزشک قرار می‌دهد (۹، ۱۳).



شکل ۳. نمای کلی آزمون

ExoDx Prostate IntelliScore (EPI). پس از جمع‌آوری نمونه ادرار و جداسازی اگزوزوم‌ها، RNA اگزوزومی استخراج شده برای سنجش بیان PCA3، ERG و SPDEF بررسی شده و بر اساس نتایج RT-qPCR، امتیاز EPI برای ارزیابی خطر سرطان پروستات محاسبه می‌شود. امتیاز $EPI \leq 15.6$ نشان‌دهنده خطر پایین‌تر سرطان پروستات با درجه بالا و امتیاز $EPI > 15.6$ نشان‌دهنده خطر بالاتر

کاربرد بالینی و تفسیر نتایج

کاربرد اصلی آزمون EPI کمک به تصمیم‌گیری درباره انجام نمونه برداری پروستات در مردان ۵۰ ساله و بالاتر است که میزان PSA آنها در محدوده ۲ تا ۱۰ نانوگرم بر میلی‌لیتر، قرار دارد. در این بیماران، افزایش PSA به تنهایی نمی‌تواند به طور دقیق میان بیماری‌های خوش‌خیم و سرطان پروستات تمایز ایجاد کند. بنابراین، این آزمون یک ابزار ارزیابی خطر پیش از بیوپسی است و برای غربالگری عمومی یا تشخیص قطعی سرطان طراحی نشده است (۶). نتیجه آزمون به صورت یک امتیاز عددی در محدوده صفر تا ۱۰۰ گزارش می‌شود. افزایش امتیاز EPI با افزایش احتمال وجود سرطان پروستات دارای همبستگی است. نقطه برش (Cut-off point) اعتبارسنجی شده این آزمون ۱۵/۶ است (۸). در بیمارانی که امتیاز EPI کمتر از ۱۵/۶ دارند، احتمال وجود سرطان پروستات کاهش می‌یابد و پزشک می‌تواند با در نظر گرفتن سایر یافته‌ها، بیوپسی را به تعویق انداخته و بیمار را تحت پیگیری قرار دهد.

با این حال، امتیاز پایین، خطر سرطان را به طور کامل حذف نمی‌کند. در مقابل، امتیاز برابر یا بیشتر از ۱۵/۶ نشان‌دهنده افزایش احتمال تومور بدخیم است و می‌تواند انجام بررسی‌های تکمیلی یا نمونه برداری را تسریع کند؛ اما نتیجه بالاتر از نقطه برش نیز به تنهایی معادل تشخیص قطعی سرطان نیست و تأیید نهایی همچنان به بررسی بافت‌شناسی توسط پاتولوژیست نیاز دارد (۸).

در تحلیل تجمیعی سه مطالعه آینده‌نگر مستقل شامل ۱۲۱۲ مرد کاندید بیوپسی اولیه پروستات، استفاده از نقطه برش ۱۵/۶ با حساسیت حدود ۹۲ درصد و اختصاصیت حدود ۹۰ درصد برای شناسایی سرطان پروستات Grade 2 یا بالاتر همراه بود. بر اساس این نتایج، استفاده از آزمون توانست حدود ۲۳ درصد از کل بیوپسی‌های پروستات و ۳۰ درصد از بیوپسی‌های غیرضروری، شامل موارد خوش‌خیم یا سرطان Grade 1، را کاهش دهد. بنابراین، کارکرد اصلی EPI بیشتر در شناسایی افراد با خطر پایین سرطان پروستات با درجه بالاتر و کمک به رد نسبی نیاز فوری به بیوپسی است، نه اثبات قطعی وجود سرطان در افراد دارای امتیاز بالا (۱۴).

در یک مطالعه آینده‌نگر، تصادفی و دوسوکور با گروه کنترل که در ۲۴ مرکز و با مشارکت ۷۲ اورولوژیست انجام شد، تأثیر بالینی آزمون EPI بر تصمیم‌گیری درباره انجام بیوپسی در ۱۰۹۴ مرد کاندید بیوپسی اولیه با PSA در محدوده ۲ تا ۱۰ نانوگرم در میلی‌لیتر بررسی شد. در این مطالعه، ۶۸٪ از اورولوژیست‌ها گزارش کردند که نتیجه EPI بر تصمیم آن‌ها برای انجام یا به تعویق انداختن بیوپسی تأثیر داشته است. بیماران با امتیاز پایین EPI، به‌ویژه امتیاز کمتر از ۱۵/۶، بیشتر در معرض توصیه به تعویق انداختن بیوپسی قرار گرفتند؛ در مقابل، در بیماران با امتیاز بالاتر، احتمال توصیه به انجام بیوپسی افزایش یافت و میزان پایبندی بیماران به این توصیه نیز بیشتر بود. در مقایسه با مراقبت استاندارد، استفاده از EPI با شناسایی ۳۰٪ موارد بیشتر سرطان پروستات با درجه بالا همراه بود. این یافته‌ها نشان می‌دهند که EPI می‌تواند با تفکیک بهتر بیماران، هم در اجتناب از بیوپسی در افراد کم‌خطر و هم در هدایت بیماران پرخطرتر به سمت بیوپسی به تصمیم‌گیری بالینی کمک کند (۸).

□ مزایا، محدودیت‌ها و جایگاه آزمایشگاهی EPI

یکی از مزایای اصلی EPI، ماهیت غیرتهاجمی و سهولت نسبی جمع‌آوری نمونه است که می‌تواند پذیرش آزمون را برای بیمار افزایش دهد. علاوه بر این، EPI یک منبع اطلاعاتی مولکولی متفاوت از شاخص‌های متداول بالینی از جمله PSA فراهم می‌کند. در تحلیل تجمیعی، EPI برای افتراق سرطان پروستات با درجه بالاتر، عملکرد بهتری از PSA و برخی محاسبه‌گرهای خطر بالینی نشان داد و از این منظر این آزمون می‌تواند به عنوان یک ابزار مکمل برای طبقه‌بندی خطر پیش از بیوپسی و تصمیم‌گیری درباره ضرورت انجام آن مورد استفاده قرار گیرد (۹، ۱۵).

با وجود ارزش بالینی EPI، این آزمون یک ابزار طبقه‌بندی خطر است و نه یک آزمون تشخیصی قطعی. امتیاز بالاتر از نقطه برش ۶/۱۵ لزوماً نشان‌دهنده وجود سرطان پروستات نیست و ممکن است در برخی بیماران مبتلا به بیماری‌های خوش‌خیم یا سرطان‌های کم‌درجه نیز مشاهده شود. این محدودیت لزوماً ناشی از انتخاب نامناسب نشانگرهای مورد بررسی نیست، بلکه تا حد زیادی به ماهیت پیچیده و ناهمگن سرطان پروستات مربوط می‌شود. اگرچه PCA3، ERG و SPDEF هر یک با جنبه‌هایی از زیست‌شناسی سرطان پروستات مرتبط هستند، هیچ نشانگر مولکولی منفردی قادر به بازتاب تمامی تغییرات ژنتیکی، اپی‌ژنتیکی و محیطی موجود در یک تومور نیست. همچنین، برخی تغییرات بیان این ژن‌ها ممکن است در شرایط غیرسرطانی یا در تومورهای کم‌درجه نیز مشاهده شوند. از این رو، EPI باید به عنوان یک ابزار کمک‌کننده در طبقه‌بندی خطر تفسیر شود و نتیجه آن در کنار PSA، روند تغییرات آن، سابقه خانوادگی، یافته‌های معاینه بالینی، MRI پروستات و سایر عوامل مرتبط با خطر مورد ارزیابی قرار گیرد و جایگزین تشخیص بافت‌شناسی نشود. از سوی دیگر، امتیاز پایین نیز احتمال سرطان با درجه بالاتر را به‌طور کامل منتفی نمی‌کند و ممکن است تعداد محدودی از موارد Grade Group ≥ 2 در این گروه قرار گیرند (۱۶). محدودیت دیگر، قابلیت تعمیم عملکرد آزمون به جمعیت‌های مختلف است. شاخص‌های عملکرد تشخیصی EPI می‌توانند تحت تأثیر ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه قرار گیرند. بنابراین،

عملکرد گزارش شده در مطالعات اعتبارسنجی ممکن است در سایر جمعیت‌ها و نظام‌های سلامت با همان میزان مشاهده نشود. از این رو، پیش از به‌کارگیری گسترده EPI در جمعیت‌های جدید، انجام مطالعات اعتبارسنجی مستقل در جمعیت هدف برای ارزیابی عملکرد آزمون و تعیین تناسب آن با شرایط بالینی و اپیدمیولوژیک آن جمعیت ضروری است (۱۷). از دیگر محدودیت‌های EPI، ماهیت اختصاصی فرآیند فنی و الگوریتم محاسبه امتیاز است. EPI یک آزمون تجاری مبتنی بر بیان سه ژن و الگوریتم اختصاصی است و تمامی جزئیات مربوط به فرآیند پردازش نمونه و نحوه محاسبه امتیاز نهایی الزاماً در دسترس عمومی قرار ندارد. بنابراین، EPI رانمی‌توان صرفاً یک آزمون متداول RT-qPCR تلقی کرد که بدون دسترسی به فناوری و الزامات اختصاصی، در هر آزمایشگاهی قابل اجرا باشد. علاوه بر این، هزینه آزمون، دسترسی به زیرساخت‌های تخصصی، نیاز به انتقال نمونه و زمان پاسخ‌دهی می‌تواند بر امکان استفاده روتین از آن در برخی نظام‌های سلامت تأثیرگذار باشند.

بر این اساس، در صورت بررسی امکان استفاده بالینی از EPI یا توسعه آزمونی مشابه در ایران، انجام مطالعات اعتبارسنجی تحلیلی و بالینی در جمعیت هدف ضروری خواهد بود. این مطالعات باید ضمن ارزیابی دقت و تکرارپذیری، عملکرد بالینی آزمون، از جمله حساسیت، ویژگی و مناسب بودن نقطه برش را در جمعیت ایرانی تعیین کنند. این ارزیابی می‌تواند مشخص کند که آیا عملکرد گزارش شده EPI در مطالعات بین‌المللی، در جمعیت ایرانی نیز قابل تکرار است و آیا این آزمون در این جمعیت، ارزش افزوده بالینی قابل توجهی در فرآیند ارزیابی و تصمیم‌گیری پیش از بیوپسی ایجاد می‌کند.

□ نتیجه‌گیری

آزمون EPI را می‌توان یکی از نمونه‌های قابل توجه در توسعه آزمون‌های مبتنی بر آگزوزوم‌ها دانست که نشان می‌دهد محتوای مولکولی آگزوزوم‌های ادراری می‌تواند به عنوان منبعی برای استخراج اطلاعات زیستی مرتبط با سرطان پروستات مورد استفاده قرار گیرد. با این حال،

مستقل این رویکردها در جمعیت‌های مختلف، ارزیابی هزینه‌آفرینشی و استانداردسازی فرآیندهای آزمایشگاهی از الزامات مهم برای استفاده گسترده‌تر آن‌ها در پزشکی آزمایشگاهی خواهد بود. بنابراین، تجربه حاصل از توسعه و ارزیابی EPI را می‌توان فراتر از یک آزمون منفرد، نمونه‌ای از ظرفیت رو به رشد فناوری‌های مبتنی بر آگزوزوم‌ها در تشخیص و طبقه‌بندی خطر بیماری‌های بدخیم دانست.

به دلیل ناهمگنی مولکولی سرطان پروستات و محدودیت بررسی تعداد محدودی نشانگر، این آزمون همچنان یک ابزار ارزیابی خطر محسوب می‌شود و جایگزین روش‌های تشخیصی قطعی نیست. در آینده، توسعه پنل‌های چندنشانگری، ادغام اطلاعات RNA آگزوزومی با سایر داده‌های بالینی، تصویربرداری و روش‌های پیشرفته تحلیل داده می‌تواند به افزایش قدرت پیش‌بینی و بهبود تصمیم‌گیری بالینی کمک کند. همچنین، اعتبارسنجی

References:

- 1- Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*. 2024;74(3):229-63.
- 2- Raja N, Russell CM, George AK. Urinary markers aiding in the detection and risk stratification of prostate cancer. *Transl Androl Urol*. 2018;7(Suppl 4):S436-s42.
- 3- McKiernan J, Noerholm M, Tadigotla V, Kumar S, Torkler P, Sant G, et al. A urine-based Exosomal gene expression test stratifies risk of high-grade prostate Cancer in men with prior negative prostate biopsy undergoing repeat biopsy. *BMC Urol*. 2020;20(1):138.
- 4- Wei JT, Barocas D, Carlsson S, Coakley F, Eggener S, Etzioni R, et al. Early Detection of Prostate Cancer: AUA/SUO Guideline Part I: Prostate Cancer Screening. *J Urol*. 2023;210(1):46-53.
- 5- Dani H, Loeb S. The role of prostate cancer biomarkers in undiagnosed men. *Curr Opin Urol*. 2017;27(3):210-6.
- 6- McKiernan J, Donovan MJ, O'Neill V, Bentink S, Noerholm M, Belzer S, et al. A novel urine exosome gene expression assay to predict high-grade prostate cancer at initial biopsy. *JAMA oncology*. 2016;2(7):882-9.
- 7- Salehi M, Sharifi M. Exosomal miRNAs as novel cancer biomarkers: Challenges and opportunities. *Journal of Cellular Physiology*. 2018;233(9):6370-80.
- 8- Tutrone R, Donovan MJ, Torkler P, Tadigotla V, McLain T, Noerholm M, et al. Clinical utility of the exosome based ExoDx Prostate (IntelliScore) EPI test in men presenting for initial Biopsy with a PSA 2–10 ng/mL. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*. 2020;23(4):607-14.
- 9- Margolis E, Brown G, Partin A, Carter B, McKiernan J, Tutrone R, et al. Predicting high-grade prostate cancer at initial biopsy: clinical performance of the ExoDx (EPI) Prostate IntelliScore test in three independent prospective studies. *Prostate cancer and prostatic diseases*. 2022;25(2):296-301.
- 10- Welsh JA, Goberdhan DC, O'Driscoll L, Buzas EI, Blenkiron C, Bussolati B, et al. Minimal information for studies of extracellular vesicles (MISEV2023): From basic to advanced approaches. *Journal of extracellular vesicles*. 2024;13(2):e12404.
- 11- Nilsson J, Skog J, Nordstrand A, Baranov V, Mincheva-Nilsson L, Breakefield X, et al. Prostate cancer-derived urine exosomes: a novel approach to biomarkers for prostate cancer. *British journal of cancer*. 2009;100(10):1603-7.
- 12- Tomlins SA, Rhodes DR, Perner S, Dhanasekaran SM, Mehra R, Sun X-W, et al. Recurrent fusion of TMPRSS2 and ETS transcription factor genes in prostate cancer. *science*. 2005;310(5748):644-8.
- 13- Kretschmer A, Kjaau H, Margolis E, Tutrone R, Grimm T, Trottmann M, et al. Validation of a CE-IVD, urine exosomal RNA expression assay for risk assessment of prostate cancer prior to biopsy. *Sci Rep*. 2022;12(1):47.77.
- 14- Margolis E, Brown G, Partin A, Carter B, McKiernan J, Tutrone R, et al. Predicting high-grade prostate cancer at initial biopsy: clinical performance of the ExoDx (EPI) Prostate IntelliScore test in three independent prospective studies. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*. 2022;25(2):296-301.
- 15- Erdbrigger U, Blijdorp CJ, Bijnsdorp IV, Borrás FE, Burger D, Bussolati B, et al. Urinary extracellular vesicles: A position paper by the Urine Task Force of the International Society for Extracellular Vesicles. *Journal of extracellular vesicles*. 2021;10(7):e12093.
- 16- Sultan MI, Huynh LM, Kamil S, Abdelaziz A, Hammad MA, Gin GE, et al. Utility of noninvasive biomarker testing and MRI to predict a prostate cancer diagnosis. *International Urology and Nephrology*. 2024;56(2):539-46.
- 17- Sathianathan NJ, Kuntz KM, Alarid-Escudero F, Lawrentschuk NL, Bolton DM, Murphy DG, et al. Incorporating biomarkers into the primary prostate biopsy setting: a cost-effectiveness analysis. *The Journal of urology*. 2018;20.20-1215:(6).

انقلاب هوش مصنوعی در طبقه‌بندی لکوسیت‌ها: از یادگیری عمیق تا آنالیزهای هوشمند

● مهدیس آبدار اصفهانی

کارشناس ارشد خون شناسی و علوم انتقال خون، گروه هماتولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر

maesfahani1992@gmail.com



● دکتر بهناز توسلی

دکترای خون شناسی آزمایشگاهی و علوم انتقال خون، ناظر فنی و سرپرست بخش تحقیق و توسعه

behnaztavasoli@yahoo.com



● زهرا اسکندری

کارشناس ارشد خون شناسی و علوم انتقال خون، گروه هماتولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر

zhraaesknarii@gmail.com



□ خلاصه

شناسایی و تمایز لکوسیت‌ها یکی از اساسی‌ترین اقدامات در ارزیابی وضعیت هماتولوژیک افراد به شمار می‌رود. تغییر در تعداد یا مورفولوژی لکوسیت‌ها می‌تواند نشانه طیف وسیعی از بیماری‌ها، از عفونت‌های ساده تا بدخیمی‌های خونی مانند لوسمی، باشد. روش‌های سنتی مبتنی بر بررسی میکروسکوپی اسمیر خون محیطی، علیرغم ارزش تشخیصی بالا، با محدودیت‌هایی نظیر زمان‌بر بودن، وابستگی به مهارت اپراتور و تکرارپذیری محدود مواجه هستند.

در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، افق‌های جدیدی در خودکارسازی این فرآیند گشوده است. ادغام هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در طبقه‌بندی لکوسیت‌ها، انقلابی در هماتولوژی ایجاد کرده است. از الگوریتم‌های کلاسیک بخش بندی و روش‌های استخراج ویژگی تا

مدل‌های یادگیری عمیق مانند U-Net، Mask R-CNN و DeepLabV3+، که دقت تشخیص در آن‌ها به طور قابل توجهی افزایش یافته است. مهم‌تر از همه، ظهور نسل جدید دستگاه‌های Smart Cell Counter نشان می‌دهد که هوش مصنوعی از مرحله تحقیق خارج و به عنوان یک ابزار بالینی قدرتمند و ضروری تثبیت شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که اگرچه چالش‌هایی مانند نیاز به مجموعه داده‌های متنوع‌تر همچنان وجود دارد، هوش مصنوعی با ارائه دقت بالا و کاهش چشمگیر مداخله انسانی، به ابزاری ضروری در هماتولوژی مدرن تبدیل شده است. این فناوری نه تنها زمان و هزینه را کاهش می‌دهد، بلکه با دقت بالا و تکرارپذیری عالی، مسیر را برای تشخیص زودهنگام و دقیق‌تر بیماری‌های خونی هموار می‌کند.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، اسمیر خون محیطی، فلوسایتومتری، شمارشگر سلولی هوشمند، هماتولوژی، گلبول سفید

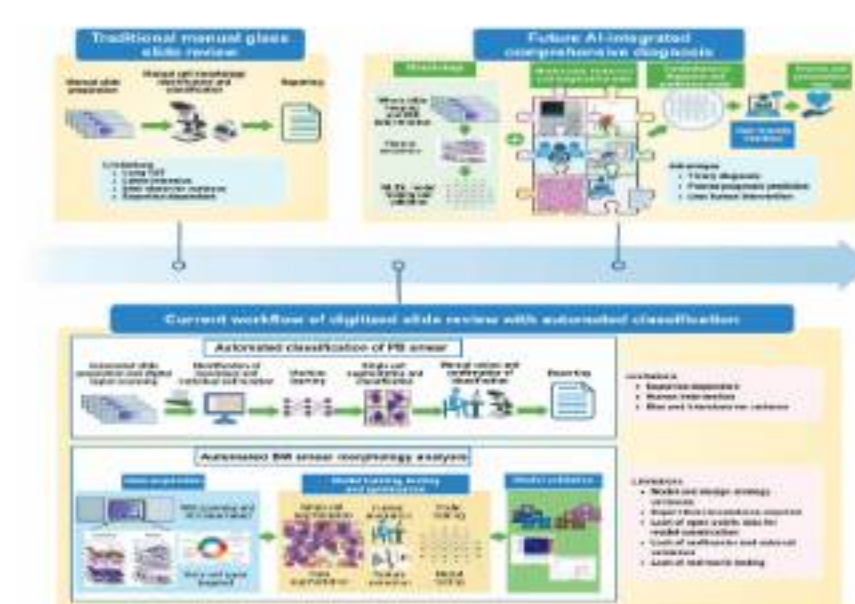
و یادگیری ماشین (Machine Learning - ML)، نوید بخش تغییر این چشم‌انداز بوده است (۲) (شکل ۲).



شکل ۲. مروری بر نحوه عملکرد روش‌های مختلف مبتنی بر هوش مصنوعی. در این روش‌ها، داده‌های آموزشی با ویژگی‌های مشخص (بالای تصویر، سمت راست) برای استخراج ویژگی‌ها استفاده می‌شوند، بعد از تولید مدل، عملکرد آن در داده‌های آزمایشی ارزیابی می‌شود. بر اساس نتیجه ارزیابی، مدل برای اصلاح ویژگی‌ها و بهینه‌سازی مجدداً آموزش داده می‌شود و پس از چندین دور آموزش مجدد، مدل نهایی پدیدار می‌شود.

پس از دریافت تصاویر دیجیتال با کیفیت از اسمیر خون محیطی یا مغز استخوان، بهبود کیفیت تصویر انجام می‌شود. در این مرحله حذف نویز، افزایش کنتراست و تبدیل فضاهای رنگی به (فام، اشباع، روشنایی) YCbCr و HSV (درخشندگی، مؤلفه اختلاف آبی و مؤلفه اختلاف قرمز). برای آشکارسازی بهتر ویژگی‌ها انجام خواهد شد. در ادامه، بخش بندی تصویر جهت جداسازی سلول‌ها (هسته یا کل سلول) از پس زمینه انجام شده و سپس محاسبه ویژگی‌های کمی از جمله ویژگی‌های شکل (مساحت، محیط، دایروی)، بافت و آماری (استخراج ویژگی‌ها) صورت می‌گیرد. در نهایت، طبقه‌بندی زیرگروه‌های سلولی با اختصاص دادن هر سلول به یکی از کلاس‌های از پیش تعیین شده (نوتروفیل، لنفوسیت و ...) با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین یا یادگیری عمیق انجام می‌شود. در ارزیابی نهایی عملکرد مدل با معیارهایی مانند دقت، صحت، حساسیت، ویژگی و نمره F1 (میانگین هارمونیک دو معیار صحت و حساسیت) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (شکل ۳) (۳).

تشخیص و تمایز گلبول‌های سفید یا لکوسیت‌ها یکی از ارکان اصلی ارزیابی سلامت افراد است. نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها، ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها هر یک نقش خاصی در سیستم ایمنی دارند و تغییر در تعداد یا مورفولوژی آن‌ها می‌تواند نشانه طیف وسیعی از بیماری‌ها از عفونت‌های ساده تا بدخیمی‌های خونی مانند لوسمی باشد (۱). به طور سنتی، این فرآیند توسط هماتولوژیست‌ها و پاتولوژیست‌ها و با بررسی میکروسکوپی اسمیر خون محیطی انجام می‌شود. این روش زمان‌بر، هزینه‌بر، وابسته به مهارت اپراتور و با تکرارپذیری محدود است (شکل ۱).



Liao H, Zhang F, Chen F, Li Y, Sun Y, Sloboda DD, Zheng Q, Ying B, Hu T. Application of artificial intelligence in laboratory hematology: Advances, challenges, and prospects. Acta Pharm Sin B. 2025 Nov;15(11):5702-5733. doi: 10.1016/j.apsb.2025.05.036

شکل ۱. مقایسه روش سنتی و دستی با روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در بررسی لام خون محیطی. روش‌های سنتی در مقایسه با روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی علیرغم ارزش تشخیصی بالا، با محدودیت‌هایی نظیر زمان‌بر بودن، وابستگی به مهارت اپراتور و تکرارپذیری محدود مواجه هستند.

در دهه‌های اخیر، ظهور سیستم‌های تشخیص به کمک کامپیوتر (Computer-Aided Diagnosis - CAD) و به طور خاص، انقلاب هوش مصنوعی (Artificial Intelligence - AI)

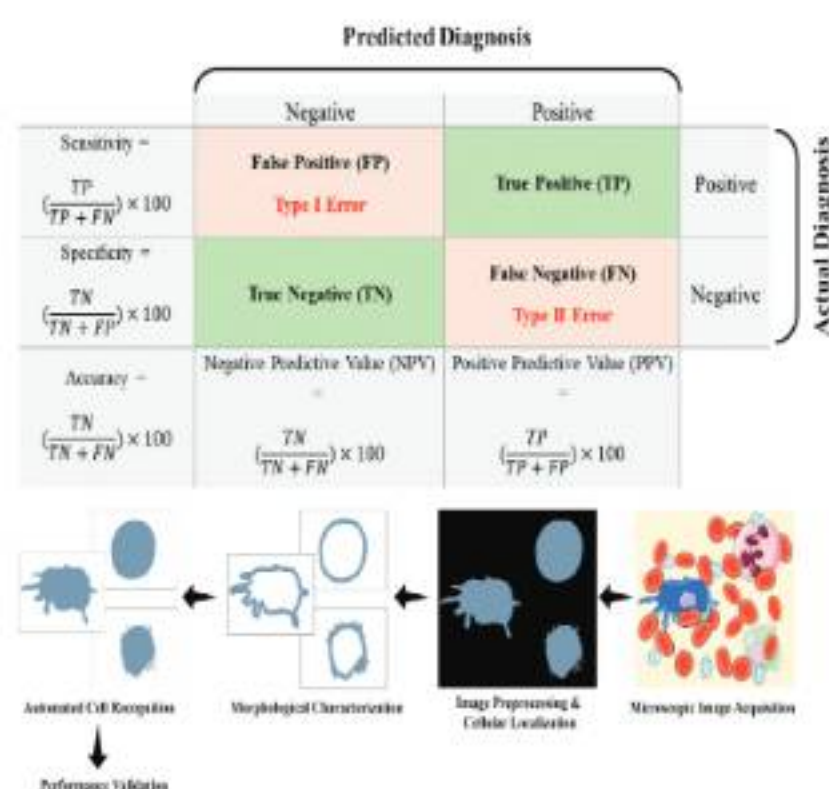
مقدار آستانه تعیین می‌شود تا پیکسل‌های تصویر به دو گروه تقسیم شوند: گروه نخست شامل پیکسل‌هایی با شدت روشنایی بیشتر از مقدار آستانه است که معمولاً ناحیه سلول را تشکیل می‌دهند و گروه دوم شامل پیکسل‌هایی با شدت روشنایی کمتر از مقدار آستانه است که معمولاً به عنوان پس زمینه در نظر گرفته می‌شوند (۴).

الگوریتم واترشد (Watershed)

یکی دیگر از روش‌های پرکاربرد در قطعه‌بندی تصاویر است که بر پایه تفسیر تصویر به عنوان یک سطح توپوگرافی یا نقشه ارتفاعی عمل می‌کند. در این روش، هر پیکسل در تصویر خاکستری به صورت نقطه‌ای با ارتفاع مشخص در نظر گرفته می‌شود. به عنوان مثال، اگر قطرات آب روی این سطح ریخته شوند، آب در نقاط کم ارتفاع (کمینه‌ها) جمع شده و حوضچه‌ها یا حوزه‌های آبریز (Basins) را تشکیل می‌دهد. مرزهایی که این حوزه‌ها را از یکدیگر جدا می‌کنند، به عنوان مرزهای قطعه‌بندی شناخته می‌شوند (۵). علاوه بر دو روش ذکر شده، روش‌های دیگر از جمله کانتور فعال برای سلول‌های با مرز نامنظم، K-means برای جداسازی هسته از سیتوپلاسم و الگوریتم‌های تشخیص مرز سلول مانند Canny و Sobel نیز استفاده می‌شوند (۶).

روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق (U-Net و Mask R-CNN)

U-Net: این سازه دارای ساختاری U-shaped با دو مسیر اصلی است: مسیر رمزگذار (Encoder) که ویژگی‌های کلیدی تصویر را استخراج کرده و مسیر رمزگشا (Decoder) که با افزایش نرخ نمونه (Upsampling) تصویر را به ابعاد اصلی بازمی‌گرداند. آنچه U-Net را متمایز می‌کند، اتصالات میان بر (Skip Connections) بین رمزگذار و رمزگشا است که اطلاعات دقیق فضایی (مانند مرزهای سلول) را حفظ کرده و باعث می‌شود مدل حتی با مجموعه داده‌های محدود نیز بخش‌بندی دقیقی ارائه دهد. شکل ۴ (۶).



شکل ۳. Pipeline یا فرآیند مرحله‌ای

طبقه‌بندی گلبول‌های سفید خون با استفاده از پردازش تصویر و هوش مصنوعی. طبقه‌بندی لکوسیت‌ها (گلبول‌های سفید) شامل یک روند مرحله به مرحله است که با دریافت تصاویر از اسمیرهای خون محیطی آغاز می‌شود. سپس با انجام مراحل بهبود کیفیت تصویر، قطعه‌بندی و استخراج ویژگی‌ها، مدل‌های هوش مصنوعی سلول‌ها را طبقه‌بندی کرده و عملکرد خود را برای اطمینان از دقت تشخیصی ارزیابی می‌کنند.

همانطور که اشاره شد پس از ثبت تصویر و بهبود کیفیت آن ابتدا هر گلبول سفید خون از تصویر استخراج و تفکیک می‌شود (مرحله قطعه‌بندی)، سپس نوع آن مانند نوتروفیل، لنفوسیت یا سایر انواع سلول‌های خونی مشخص می‌شود (مرحله طبقه‌بندی). برای دستیابی به بهترین و دقیق‌ترین نتایج، مهم‌ترین گام قطعه‌بندی است که با روش‌های مختلفی انجام می‌شود که در ادامه به آن‌ها اشاره می‌شود:

الگوریتم آستانه گذاری (Thresholding)

یکی از ساده‌ترین و در عین حال پرکاربردترین روش‌های قطعه‌بندی تصاویر پزشکی، به ویژه در تحلیل تصاویر گلبول‌های سفید خون است. در این روش، یک

نواحی با کنتراست پایین طراحی شده است (۷).
Mask R-CNN: این الگوریتم قادر به انجام همزمان تشخیص اشیاء و بخش‌بندی دقیق در سطح پیکسل می‌باشد. مزیت اصلی Mask R-CNN در بخش‌بندی سلول‌های خونی، توانایی آن در جداسازی دقیق سلول‌های چسبیده و هم‌پوشان است (۸). همچنین، DeepLabV3 نیز یک مدل یادگیری عمیق برای بخش‌بندی معنایی (semantic segmentation) است. در این مدل هر پیکسل تصویر، به کلاس‌هایی مانند نوتروفیل، مونوسیت یا پس‌زمینه اختصاص داده می‌شود که توانایی تحلیل همزمان جزئیات ریز و ساختار کلی سلول را فراهم می‌سازد (۹).

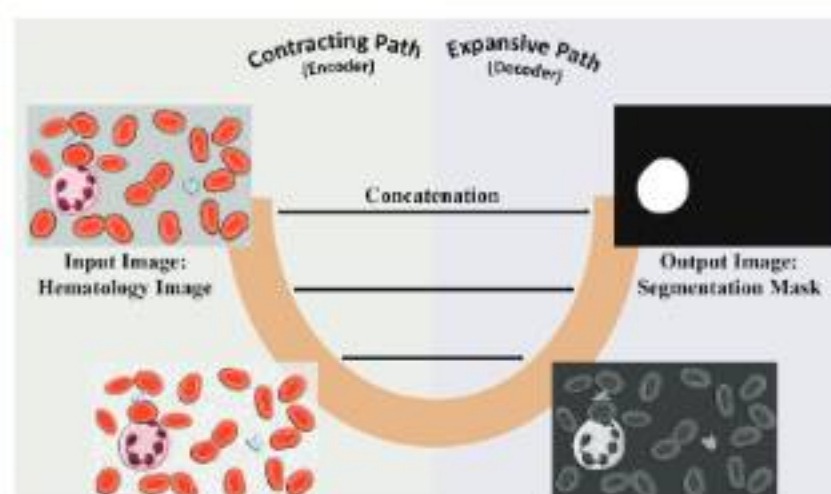
پس از قطعه‌بندی لکوسیت‌ها، مرحله بعدی تعیین نوع سلول (مانند نوتروفیل، لنفوسیت، مونوسیت، بلاست و سایر انواع گلبول‌های سفید خون) است. به این مرحله طبقه‌بندی گفته می‌شود. این فرآیند معمولاً با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی نظارت شده (Supervised Classification) انجام می‌شود که بر داده‌های برچسب‌گذاری شده متکی هستند. در این روش‌ها، ویژگی‌های مختلفی از سلول استخراج و برای طبقه‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ویژگی‌ها معمولاً شامل موارد زیر هستند:

ویژگی‌های شکلی (Shape Features): مانند مساحت (Area)، محیط (Perimeter)، گردی یا دایره‌ای بودن (Circularity) و نسبت سطح هسته به سیتوپلاسم. ویژگی‌های رنگی (Color Features): مانند میانگین شدت رنگ در فضاهای رنگی RGB یا HSV.

ویژگی‌های بافتی (Texture Features): مانند انرژی (Energy)، کنتراست (Contrast) و همگنی (Homogeneity) که معمولاً با استفاده از ماتریس هم‌وقوعی سطوح خاکستری (Gray Level Co-occurrence Matrix; GLCM) محاسبه می‌شوند. بررسی سیستماتیک نشان داده است که ویژگی‌های مورفولوژیک در طبقه‌بندی گلبول‌های سفید و گلبول‌های قرمز، محبوب‌ترین ویژگی‌ها هستند (۱۰-۱۲).

□ الگوریتم‌های طبقه‌بندی

Support Vector Machine (SVM): یکی از



شکل ۴: الگوریتم U-Net (معماری شبکه).
 الگوریتم U-Net در بخش‌بندی تصاویر گلبول‌های سفید، شامل سه جزء کلیدی است: ۱- کدگذار (Encoder - Contracting Path): وظیفه آن استخراج ویژگی‌های کلیدی از طریق لایه‌های کانولوشن و پولینگ (Pooling) است. این بخش به صورت تدریجی رزولوشن فضایی تصویر را کاهش داده اما عمق ویژگی‌ها (تعداد کانال‌ها) را افزایش می‌دهد. ۲- رمزگشا (Decoder - Expanding Path): تصویر را به ابعاد اصلی خود بازسازی می‌کند. این کار از طریق Up-sampling یا کانولوشن‌های ترانزپو شده (Transposed Convolutions) انجام می‌شود و امکان طبقه‌بندی در سطح پیکسل (مثل تشخیص هسته، سیتوپلاسم و پس‌زمینه) را فراهم می‌کند. ۳- اتصالات میان‌بر یا Concatenation (که تحت عنوان Skip Connections هم نامیده می‌شود): ویژگی‌های با رزولوشن بالا را از مراحل مختلف کدگذار به مراحل متناظر در رمزگشا منتقل می‌کند. این کار باعث می‌شود جزئیات دقیق فضایی (مانند مرز دقیق سلول‌ها) در هنگام بازسازی تصویر حفظ شوند.

نسخه‌های بهبودیافته U-Net از جمله Residual Attention U-Net و Attention U-Net دقت عملکردی بالایی نشان داده‌اند همچنین سازه GAAD-U-Net (Gated Attention-Augmented Double U-Net) نیز به طور خاص برای جداسازی سلول‌های هم‌پوشان و

طبقه‌بندی، اغلب نتایج بهتری نسبت به هر یک به تنهایی ارائه می‌دهد. در یک مطالعه جدید، یک مدل هیبرید CNN-SVM با دقت ۹۶٪ ارائه داده شده است. همچنین، چارچوب‌های هیبرید پیشرفته‌تر (با ترکیب چند سازه) عملکردی با دقت بسیار بالا (۹۹ درصد) ارائه می‌دهند (۱۷). علاوه بر تحلیل تصاویر خون محیطی، هوش مصنوعی در تفسیر داده‌های فلوسایتومتری نیز تحول ایجاد کرده است. فلوسایتومترها داده‌های چند بعدی پیچیده‌ای تولید می‌کنند و الگوریتم‌های AI مانند Random forest و SVM قادر به طبقه‌بندی خودکار سلول‌ها بدون نیاز به gating دستی هستند. فرآیند gating دستی نه تنها زمان بر است بلکه واریانس بین متخصصان و کاربران نیز گزارش شده است. UNITO به عنوان رویکردی نوین در gating خودکار، نمودار مربوط به نتیجه فلوسایتومتری را به عنوان یک تصویر در نظر می‌گیرد و با بخش‌بندی تصویر، gating را انجام می‌دهد. مدل MARVIN نیز، علاوه بر سلول‌هایی که کلاس آن‌ها را می‌شناسد و قبلاً دیده است، قادر به تشخیص سلول‌های جدید و ناشناخته و ارائه هشدار برای کاربر می‌باشد (۱۸). مدل‌هایی مانند Net Gate و Flow Deep دقتی در سطح متخصص انسانی یا بالاتر در تشخیص لوسمی‌ها از داده‌های فلوسایتومتری ارائه داده‌اند. همچنین ابزارهایی مانند SOM Flow و CyGate، تکرارپذیری را افزایش داده است. شرکت‌هایی مانند Beckman Coulter نرم‌افزار Cytobank را ارائه داده‌اند که الگوریتم‌هایی مانند t-SNE و UMAP را برای تحلیل خودکار داده‌های فلوسایتومتری پشتیبانی می‌کند (۱۹ و ۲۰).

❑ دستگاه‌های شمارشگر سلولی هوشمند (Smart Cell Counters)

در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی از مرحله تحقیقاتی فراتر رفته و به قلب دستگاه‌های تجاری هماتولوژی راه یافته است. این دستگاه‌ها قادر به انجام شمارش کامل سلول‌های خونی (CBC - Complete Blood Count) و افتراقی لکوسیت‌ها با حداقل مداخله انسانی هستند. برخی از پیشگامان این حوزه عبارتند از:

پرکاربردترین روش‌های یادگیری ماشین برای طبقه‌بندی لکوسیت‌ها است. SVM با یافتن یک مرز بهینه بین سلول‌های مختلف آن‌ها را طبقه‌بندی می‌کند. مدل بهینه‌سازی شده SVM و همینطور زمانی که SVM با ویژگی‌هایی مانند رنگ، شکل و بافت ترکیب شود بسیار مؤثر است (۱۳).

K-Nearest Neighbor (K-NN): یک روش طبقه‌بندی ناپارامتریک مبتنی بر "شباهت" است. برای هر نمونه جدید، نزدیک‌ترین مشابه در داده‌های آموزشی جستجو می‌شود و نمونه به کلاسی با بیشترین فراوانی در آن K نزدیک نسبت داده می‌شود. در تحلیل گلبول‌های سفید، ویژگی‌هایی مانند شکل، رنگ، بافت، ویژگی‌های GLCM و نسبت هسته به سیتوپلاسم ابتدا استخراج شده و به عنوان بردارهای ورودی به K-NN تعریف می‌شوند (۱۴).

Random Forest: الگوریتم جنگل تصادفی نسخه توسعه یافته درخت تصمیم است که از مجموعه‌ای از درخت‌های تصمیم مستقل تشکیل شده است. در این روش، هر درخت بر روی زیرمجموعه‌ای از داده‌های آموزشی و ویژگی‌ها آموزش می‌بیند و به صورت مستقل نوع سلول را پیش‌بینی می‌کند. در نهایت، هر درخت یک رأی به کلاس پیش‌بینی شده اختصاص می‌دهد و برچسب نهایی سلول بر اساس رأی اکثریت تعیین می‌شود. یک مطالعه نشان داد مدل جنگل تصادفی با دقت کلی ۹۸.۷٪ در طبقه‌بندی گلبول‌های سفید مؤثر است (۱۵).

Convolutional neural network (CNN): شبکه‌های عصبی کانولوشنی، از دقیق‌ترین روش‌های طبقه‌بندی لکوسیت‌ها هستند. برخلاف روش‌هایی مانند SVM و KNN که به استخراج دستی ویژگی‌ها نیاز دارند، CNN‌ها ویژگی‌های موردنیاز را به صورت خودکار از تصاویر خام یاد می‌گیرند. اخیراً اثبات شده است که، CNN بهینه‌سازی شده با تکنیک‌های پیش پردازش تصویر به نمره F1 معادل ۹۹٪ در طبقه‌بندی سلول‌های خونی دست یافته است (۱۶).

مدل‌های ترکیبی (Hybrid): ترکیب CNN برای استخراج ویژگی با SVM یا Random forest برای

Sysmex XN-Series: با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، سلول‌های نابالغ و بلاست‌ها را شناسایی و کانال اختصاصی WBC را برای آنالیز سلول‌های پیش‌ساز فراهم می‌کند. یک مطالعه در سال ۲۰۲۵ نشان داد که سیستم ترکیبی CellaVision DI-60 با XN-9100 حساسیت ۱۰۰٪ در تشخیص بلاست‌ها دارد و یک الگوریتم ترکیبی مبتنی بر آن می‌تواند به ویژگی ۹۹.۴٪ دست یابد (۲۱).

Mindray BC-6800 Plus: با فناوری SF Cube و پارامترهایی مانند HFC% (High Fluorescence Cells) و نشانگرهای هشدار مبتنی بر هوش مصنوعی، سلول‌های بلاست و عفونت‌هایی مانند مالاریا را تشخیص می‌دهد. این دستگاه قادر به پردازش ۲۰۰ نمونه در ساعت است و نتایج CBC و DIFF پنج بخشی را با قابلیت اطمینان بالا ارائه می‌دهد (۲۲).

Mindray MC-80: یک آنالیزر تخصصی مورفولوژی مبتنی بر یادگیری عمیق که در تشخیص سلول‌های پاتولوژیک در بدخیمی‌های خونی عملکرد برجسته‌ای دارد. MC-80 در تشخیص لنفوسیت‌های غیرطبیعی و پرومیلوسیت‌ها ارزش بالینی بالایی دارد. همچنین، دارای حساسیت و ویژگی بالایی برای تشخیص بلاست‌ها می‌باشد (۲۳).

Sysmex CellaVision DI-60: نسخه پیشرفته سری XN که از Artificial neural network (ANN) استفاده می‌کند. زمان پاسخ دهی DI-60 نسبت به روش‌های دستی به طور قابل توجهی کاهش یافته است و در حالت اسکن تمام لام، در تشخیص حساسیت ۱۰۰ درصد دارد (۲۴).

❑ چالش‌ها و چشم انداز آینده

با وجود پیشرفت‌های شگفت‌انگیز، چالش‌هایی نیز

در این زمینه وجود دارد. تنوع کم مجموعه داده‌ها، عدم تعادل کلاس‌ها و تغییر در روش‌های رنگ‌آمیزی از جمله این موانع هستند. همچنین، مسئله تفسیرپذیری (Interpretability) مدل‌های یادگیری عمیق، هنوز یک نگرانی بالینی جدی است. برای حل این مشکل، تکنیک‌های XAI (Explainable AI) توسعه یافته که نقشه‌های حرارتی تولید می‌کنند و نشان می‌دهند که تمرکز مدل برای ارائه نتیجه به کدام نواحی تصویر سلول بوده است. با این حال، بسیاری از تکنیک‌های XAI با در نظر گرفتن داده‌های پزشکی توسعه نیافته‌اند و اعتبارسنجی بالینی آن‌ها هنوز محدود است. با ظهور مدل‌های تولید داده‌های مصنوعی مانند GAN‌ها (این مدل‌ها با تولید تصاویر آموزشی بیشتر از سلول‌ها به رفع مشکل عدم تعادل کلاس‌ها کمک می‌کنند) و تکنیک‌های XAI، انتظار می‌رود که این چالش‌ها در سال‌های آینده تا حد زیادی مرتفع شوند (۲۵ و ۲۶).

ادغام هوش مصنوعی و یادگیری ماشین در طبقه‌بندی لکوسیت‌ها، انقلابی در هماتولوژی ایجاد کرده است. از الگوریتم‌های کلاسیک بخش‌بندی تا مدل‌های یادگیری عمیق مانند DeepLabV3 و U-Net، دقت تشخیص به طور قابل توجهی افزایش یافته است. مهم‌تر از همه، ظهور نسل جدید دستگاه‌های Smart Cell Counter نشان می‌دهد که هوش مصنوعی از مرحله تحقیق خارج و به عنوان یک ابزار بالینی قدرتمند و ضروری تثبیت شده است. این فناوری نه تنها زمان و هزینه را کاهش می‌دهد، بلکه با دقت بالا و تکرارپذیری عالی، مسیر را برای تشخیص زودهنگام و دقیق‌تر بیماری‌های خونی هموار می‌کند.



References:

- 1- Ware AD. *The complete blood count and white blood cell differential. Contemporary practice in clinical chemistry: Elsevier; 2020. p. 429-44.*
- 2- Rocca GL. Knowledge based engineering: Between AI and CAD. Review of a language based technology to support engineering design. *Advanced Engineering Informatics.* 2012;26(2):159-79.
- 3- Maryoosh AA, Pashazadeh S. Leukemia detection using machine learning algorithms: current trends and future directions. *MJPAS.* 2024;2(3):33-49. doi:10.47831/mjpas.v2i3.76.
- 4- Jardim S, António J, Mora C. Image thresholding approaches for medical image segmentation-short literature review. *Procedia Comput Sci.* 2023;219:1485-1492. doi:10.1016/j.procs.2023.01.468.
- 5- Abrol V, Dhalla S, Gupta S, Singh S, Mittal A. An Automated Segmentation of Leukocytes Using Modified Watershed Algorithm on Peripheral Blood Smear Images. *Wireless Pers Commun.* 2023;1-19. doi:10.1007/s11277-023-10456-7.
- 6- Bendiabdallah MH, Settouti N. A comparison of U-net backbone architectures for the automatic white blood cells segmentation. *WSNI.* 2021;4.
- 7- Benaissa I, Zitouni A, Sbaa S, Aydin N, Megherbi AC, Sellam AZ, Taleb-Ahmed A, Distant C. Gated Attention-Augmented Double U-Net for White Blood Cell Segmentation. *J Imaging.* 2025 Nov 1;11(11):386. doi: 10.3390/jimaging11110386. PMID: 41295103; PMCID: PMC12653411.
- 8- Revanda AR, Fatichah C, Suciati N. Classification of Acute Lymphoblastic Leukemia on White Blood Cell Microscopy Images Based on Instance Segmentation Using Mask R-CNN. *IJIEE.* 2022;15.
- 9- Chen LC, Zhu Y, Papandreou G, Schroff F, Adam H. DeepLabV3+: Encoder-decoder with atrous separable convolution. *ECCV 2018.* doi:10.1007/978-3-030-01234-2_1.
- 10- Shahzad M, Ali F, Shirazi SH, Rasheed A, Ahmad A, Shah B, Kwak D. Blood cell image segmentation and classification: a systematic review. *PeerJ Comput Sci.* 2024;10:e1813. doi:10.7717/peerj-cs.1813.
- 11- Haralick RM, Shanmugam K, Dinstein I. Textural features for image classification. *IEEE Trans Syst Man Cybern.* 1973;3(6):610-621. doi:10.1109/TSMC.1973.4309314.
- 12- Wang X, Liu L, Du X, Zhang J, Liu J, Ni G, et al. Leukocyte recognition in human fecal samples using texture features. *J Opt Soc Am A.* 2018;35(11):1941-1948. doi:10.1364/JOSAA.35.001941.
- 13- SVM-based detection of acute lymphoblastic leukemia using microscopic blood images. *Biomed Signal Process Control.* 2021;66:102425. doi:10.1016/j.bspc.2021.102425.
- 14- Saikia R, Devi SS. White Blood Cell Classification based on Gray Level Co-occurrence Matrix with Zero Phase Component Analysis Approach. *Procedia Comput Sci.* 2023;218:1977-1984. doi:10.1016/j.procs.2023.01.174.
- 15- Achir A, et al. Advances in Leukemia detection and classification: A Systematic review of AI and image processing techniques. *FI000Res.* 2024;13:1536. doi:10.12688/fi000research.159318.2 PMID: 41200664.
- 16- Verma S, Patel A, Singh R. Designing an Explainable AI Framework for Leukemia Diagnosis: Integrating Customized CNN-SVM Models with Optimized Deep Learning. In: *2025 International Conference on Advances in Computing, Communication and Control (ICAC3N).* IEEE; 2025. doi: 10.1109/ICAC3N61671.2025.10862311.
- 17- Ullah T, Khan A, Shin H, et al. Fuzzy logic and deep learning approach for automated white blood cell detection and classification via multi-CNN feature fusion. *Sci Rep.* 2025;15:30466. doi: 10.1038/s41598-025-95910-9.
- 18- Wang S, Li J, Zhang Y. MARVIN: A Deep Generative Model for Flow Cytometry Analysis Informed by Biological Assumption. *bioRxiv.* 2026. doi: 10.1101/2026.02.01.598211.
- 19- Lu Z, Morita M, Yeager TS, Lyu Y, Wang SY, Wang Z, Fan G. Validation of Artificial Intelligence (AI)-Assisted Flow Cytometry Analysis for Immunological Disorders. *Diagnostics (Basel, Switzerland).* 2024;14(4).
- 20- Na S, Choo Y, Yoon TH, Paek E. CyGate Provides a Robust Solution for Automatic Gating of Single Cell Cytometry Data. *Analytical Chemistry.* 2023;95(46):16918-26.
- 21- Corrente F, Puzzolo MC, Pierandrei S, Antonelli M, Vitillo M. Diagnostic algorithm for the detection of blasts in peripheral blood based on morphological flags from the integrated Sysmex XN-9100 system. *Riv Ital Med Lab.* 2025;21(2):160-170.
- 22- Wang N, Jiang J, Wang J, He Y, Wen N, Liu Y, et al. Detection of nucleated red blood cells using the Mindray BC-6800Plus hematology analyzer: a clinical performance evaluation. *J Clin Lab Anal.* 2021;10(8):8808817.
- 23- Sacchetti S, et al. Comparative Analysis of the Performance of Automated Digital Cell Morphology Analyzers for Leukocyte Differentiation in Hematologic Malignancies: Mindray MC-80 Versus West Medical Vision Hema. *Int J Lab Hematol.* 2025;47(4):643-650. doi:10.1111/ijlh.14470 PMID: 40148102.
- 24- Advantages of AI-based whole blood film scanning for blast detection in markedly leucopenic blood films. *Ann Hematol.* 2025. doi:10.1007/s00277-025-06434-x.
- 25- Roy K. Explainability in Biomedical XAI: A Systematic Review of Techniques and Real-World Deployment. *TechRxiv.* 2025. doi:10.36227/techrxiv.176539522.26131796/v1.
- 26- Momenian M, Ghassemi N, Samadzadeh A, et al. Advancing WBC Classification: A Hybrid ConvNextV2-Swin Transformer Framework with R3GAN Data Balancing and CLAHE Preprocessing. *J Imaging Inform Med.* 2025. doi: 10.1007/s10278-025-01740-y PMID: 41331659.



اهمیت اپی ژنتیک در تشخیص سرطان پستان

● دکتر صادق ولیان بروجنی



متخصص ژنتیک پزشکی، استاد تمام ژنتیک مولکولی انسانی، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم و فناوری های زیستی، گروه زیست شناسی سلولی و مولکولی و میکروبیولوژی

sadeqvallian@gmail.com

● زینب مشایخ



دانشجوی دکتری ژنتیک مولکولی، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم و فناوری های زیستی، گروه زیست شناسی سلولی و مولکولی و میکروبیولوژی

چکیده

سرطان پستان از شایع ترین سرطان ها در بین زنان به ویژه زنان جوان به شمار می رود. عواملی که باعث افزایش مرگ و میر در این بیماری می شوند شامل: ظهور با تأخیر علائم بیماری و تشخیص دیر هنگام، روش های درمانی محدود، عود مجدد بیماری و متاستاز هستند. پیشروی سرطان پستان شامل مجموعه ای از تغییرات ژنتیکی و اپی ژنتیکی می شود. تغییرات اپی ژنتیکی شامل: متیلاسیون DNA، فسفریلاسیون پروتئین و مولکول های RNA غیررمزدار (miRNAها، lncRNAها و circRNAها) بدون تغییر در توالی DNA در تنظیم بیان ژن نقش ایفا می کنند. از سوی دیگر، تغییرات اپی ژنتیکی تغییراتی برگشت پذیر هستند که تحت تأثیر محرک های درونی و بیرونی دچار تغییر می شوند که سلول را به سمت رفتار غیر قابل کنترل سوق می دهند. اخیراً مطالعات متعددی در زمینه بررسی نقش اپی ژنتیک در ارتباط با سرطان پستان انجام شده است. در این مقاله هدف، بررسی اهمیت و نقش فاکتورهای اپی ژنتیکی به عنوان بیومارکر تشخیص، پیش آگهی دهنده و درمان بالقوه در سرطان پستان مورد بحث قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: اپی ژنتیک؛ سرطان پستان؛ بیومارکر؛ متیلاسیون؛ miRNA

مقدمه

سرطان پستان^۱ (BC) یکی از شایع ترین و پرچالش ترین بیماری های بدخیم در میان زنان در سراسر جهان و همچنین ایران محسوب می شود. سن ابتلا به سرطان پستان در ایران نسبت به کشورهای غربی حدود یک دهه پایین تر گزارش شده است (۱).

سرطان پستان یک بیماری چندعاملی است که عوامل خطر متعددی در بروز آن نقش دارند. این عوامل به طور کلی به دو دسته عمده تقسیم می شوند: عوامل غیرقابل تغییر (مانند سن، جنسیت و ژنتیک) و عوامل قابل پیشگیری یا اصلاح پذیر (مانند سبک زندگی و تغذیه) که شناخت دقیق این فاکتورها در تدوین راهبردهای غربالگری، پیشگیری و درمان نقش بسزایی دارد (۲). از جمله عوامل غیرقابل تغییر می توان به جنسیت، سن، سابقه خانوادگی، وجود جهش های ژنتیکی خاص (مانند BRCA1 و BRCA2) و سابقه بیماری های خوش خیم پستان اشاره کرد. همچنین شروع قاعدگی پیش از ۱۲ سالگی و یائسگی دیر هنگام (پس از ۵۵ سالگی) با افزایش طول دوره تماس با استروژن، خطر ابتلا را افزایش می دهند (۳). در مقابل، عوامل قابل پیشگیری شامل چاقی به ویژه پس از یائسگی، عدم فعالیت فیزیکی کافی، مصرف الکل، تغذیه پرچرب و کم فیبر، درمان

1- Breast Cancer

جایگزینی هورمونی در یائسگی و نداشتن بارداری یا بارداری در سنین بالا می‌باشند. این عوامل با ایجاد تغییر در سطح هورمون‌های جنسی، التهابات مزمن و استرس اکسیداتیو، زمینه را برای سرطان‌زایی مهیا می‌کنند. در جمعیت ایران بویژه جوانان، عواملی از قبیل سبک زندگی (تمایل به فرهنگ غربی)، عوامل محیطی و عوامل ژنتیکی باعث افزایش آمار مبتلایان به سرطان پستان شده است (۳). ژن BRCA یک ژن سرکوبگر تومور است که از تقسیم سلولی کنترل نشده جلوگیری می‌کند و به ترمیم شکستگی‌های DNA کمک می‌کند. جهش در ژن BRCA باعث تولید BRCA1 و BRCA2 می‌گردد که انسان را مستعد ابتلا به سرطان پستان می‌کند (۲).

□ نقش اپی‌ژنتیک در سرطان پستان

به تغییرات پویایی که در سطح ژنوم رخ داده اما توالی DNA دستخوش تغییر نخواهد شد و می‌توانند از نسلی به نسل دیگر به توارث برسند تغییرات اپی‌ژنتیک^۲ می‌گویند که نخستین بار در ارتباط با سرطان کشف شده است. در سال‌های اخیر، اپی‌ژنتیک به‌عنوان لایه‌ای کلیدی در درک بیولوژی سرطان پستان مطرح شده است (۴). برخلاف جهش‌های ژنتیکی که توالی DNA را تغییر می‌دهند، تغییرات اپی‌ژنتیکی مانند: متیلاسیون DNA، تغییرات در هیستون‌ها و تنظیم توسط RNAهای غیررمزدار، بیان ژن‌ها را بدون تغییر در توالی، تعدیل می‌کنند (۴). مطالعه الگوهای اپی‌ژنتیکی علاوه بر شناسایی مسیرهای مولکولی مؤثر در سرطان‌زایی، امکان شناسایی نشانگرهای زیستی قابل اعتماد برای تشخیص زودهنگام، پیش‌آگهی بیماری و هدف‌یابی درمانی را فراهم ساخته است. از جمله، داروهای اپی‌ژن درمانی مانند مهارکننده‌های DNA methyltransferase (DNMTi) و مهارکننده‌های deacetylase هیستونی (HDACi) به عنوان گزینه‌های نوین در درمان سرطان‌ها از جمله سرطان

پستان در حال بررسی هستند (۵). در ادامه انواع تغییرات اپی‌ژنتیکی و نقش آن‌ها در ارتباط با سرطان پستان مورد بحث قرار گرفته است.

□ متیلاسیون DNA و نقش آن در پیشرفت سرطان پستان

متیلاسیون DNA نقش حیاتی در عملکرد طبیعی سلول‌ها از جمله چاپ‌برداری ژنومی^۳، غیرفعال سازی کروموزوم X و تنظیم بیان ژن‌ها ایفا می‌کند و در تمایز سلولی و رشد جنینی نیز اهمیت دارد (۵). دو الگوی اصلی در این زمینه مشاهده می‌شود: هایپرمتیلاسیون نواحی پروموتور ژن‌های سرکوبگر تومور که منجر به خاموشی آن‌ها می‌شود و هیپومتیلاسیون گسترده ژنوم که با فعال سازی ژن‌های سرطان‌زا (آنکوژن‌ها) و بی‌ثباتی کروموزومی همراه است. این تغییرات اپی‌ژنتیکی نقشی کلیدی در شروع، پیشرفت، تهاجم، متاستاز و مقاومت دارویی در سرطان پستان ایفا می‌کنند (شکل ۱) (۶). در سلول‌های سالم، الگوهای متیلاسیون با حفظ ثبات ژنومی و خاموشی عناصر تکراری، تعادل عملکرد ژن‌ها را تضمین می‌کنند. اما در سلول‌های سرطانی، به‌ویژه در سرطان پستان، الگوهای متیلاسیون دچار تغییرات شدید می‌شوند (۵). یکی از شناخته‌شده‌ترین تغییرات اپی‌ژنتیکی در سرطان پستان، هایپرمتیلاسیون نواحی پروموتور ژن‌های سرکوبگر تومور است. ژن‌هایی مانند BRCA، CDH و RASSFA در بسیاری از موارد سرطان پستان متیله شده و در نتیجه خاموش می‌شوند که این امر زمینه‌ساز رشد کنترل نشده سلولی و فرار از مکانیسم‌های مرگ برنامه ریزی شده است (۶). از طرف دیگر، هیپومتیلاسیون نواحی خاصی از ژنوم می‌تواند منجر به فعال سازی آنکوژن‌ها و افزایش بیان آن‌ها شود که این نیز به پیشرفت تومور کمک می‌کند (۵). از آنجا که این تغییرات معمولاً در مراحل اولیه سرطان رخ می‌دهند و پایدار هستند، می‌توانند به عنوان نشانگرهای زیستی^۴ مؤثر برای تشخیص زودهنگام، پیش‌آگهی و درمان هدفمند

2- Epigenetic

3- Genome Imprinting

4- Biomarkers

مورد استفاده قرار گیرند. بطور کلی، این ویژگی‌های متیلاسیون زمینه‌های جدیدی را برای تحقیقات و کاربرد در تحقیقات سرطان باز می‌کند.



شکل ۱) مکانیسم متیلاسیون DNA در ارتباط با سرطان (۶). هیپومتیلاسیون باعث روشن شدن ژن‌های انکوژن در سلول‌های سرطانی می‌شود. علاوه بر این هایپرمتیلاسیون در ناحیه پرموتوری ژن‌های سرکوبگر توموری باعث خاموشی رونویسی آنها می‌شود. که بر روی فرآیندهای سلولی متنوعی تأثیر می‌گذارد که می‌تواند در پیشرفت سرطان نقش موثری را ایفا کنند.

❑ فسفریلاسیون هیستون‌ها

فسفریلاسیون هیستون شامل اضافه شدن گروه‌های فسفات بر روی هیستون‌ها به ویژه بر روی آمینواسیدهای سرین، ترئونین و لیزین می‌شود، که نقش مهمی را در تنظیم بیان ژن و دینامیک سلولی در طی وقایع چرخه سلولی ایفا می‌کند. پروتئین‌های کیناز گروه‌های فسفات را اضافه می‌کنند و فسفات‌ها گروه فسفات را برمی‌دارند (۷). اضافه شدن گروه فسفات باعث فعال شدن رونویسی می‌شود، یا به عبارتی فسفریلاسیون باعث برهم خوردن میانکنش بین پروتئین‌های هیستونی و DNA و ناپایداری ساختار کروموزوم می‌شود. فسفریلاسیون هیستون‌ها یک راهی سریع برای القای بیان ژن پس از فعال شدن مسیرهای پروتئین کینازی فعال شده میتوژن (MAPK)^۵ می‌باشد. اگرچه که فسفریلاسیون هیستونی اتفاقی گذرا است اما این تغییر باعث تأثیر بر روی دیگر تغییرات هیستونی از جمله متیلاسیون و استیلاسیون

می‌شود که به عبارتی باعث تغییرات در کد پروتئین می‌شود (۷). یک مثال شامل فسفریلاسیون سرین ۱۳۹ در هیستون H2AX (γ H2AX)، اتفاقی که در همه مراحل چرخه سلولی در پاسخ به شکست دو رشته‌ای در DNA رخ می‌دهد که فسفریلاسیون آن توسط پروتئین‌های کینازی فسفاتیدیل اینوزیتول -3-کیناز^۶ (PI3Ks) مثل ATM، ATR و DNA-PK تسهیل می‌شود (۸). بنابراین در مجموع فسفریلاسیون هیستونی در مسیرهای بیولوژیکی متنوعی نقش مهمی را بازی می‌کند که می‌تواند به عنوان مارکر مورد توجه قرار بگیرد.

❑ فسفریلاسیون هیستون‌ها و ارتباط آن با سرطان پستان

اختلال در روند فسفریلاسیون باعث تداخل در فعالیت آنزیمی، قرارگیری درون سلول، اتصالات لیگاند و میانکنش با دیگر پروتئین‌ها می‌شود که خود این اتفاق باعث تأثیر بر روی مسیرهای پایین دستی می‌شود. این امر باعث وقوع اختلالات متنوعی از جمله سرطان می‌شود. دانشمندان اخیراً تلاش می‌کنند که قابلیت تغییرات فسفریلاسیون پروتئین را در زمینه بکارگیری به عنوان استراتژی‌های تشخیص، پیش‌آگهی و درمان سرطان را مورد ارزیابی قرار دهند (۸). مطالعه‌ای با بررسی مسیر PI3K/AKT که هر گونه اختلال در این مسیر باعث تومورزایی و پیشرفت سرطان می‌شود نشان داد که فسفریلاسیون پلکتین توسط AKT3 باعث افزایش مهاجرت در سرطان پستان TNBC می‌شود. آنها این مسیر را به عنوان یک هدف دارویی بالقوه معرفی کرده‌اند (۸). در مطالعه‌ای دیگر فسفریلاسیون گیرنده HER2 از طریق TGF β القا می‌شود که این اتفاق باعث پیشروی سرطان پستان می‌شود (۹).

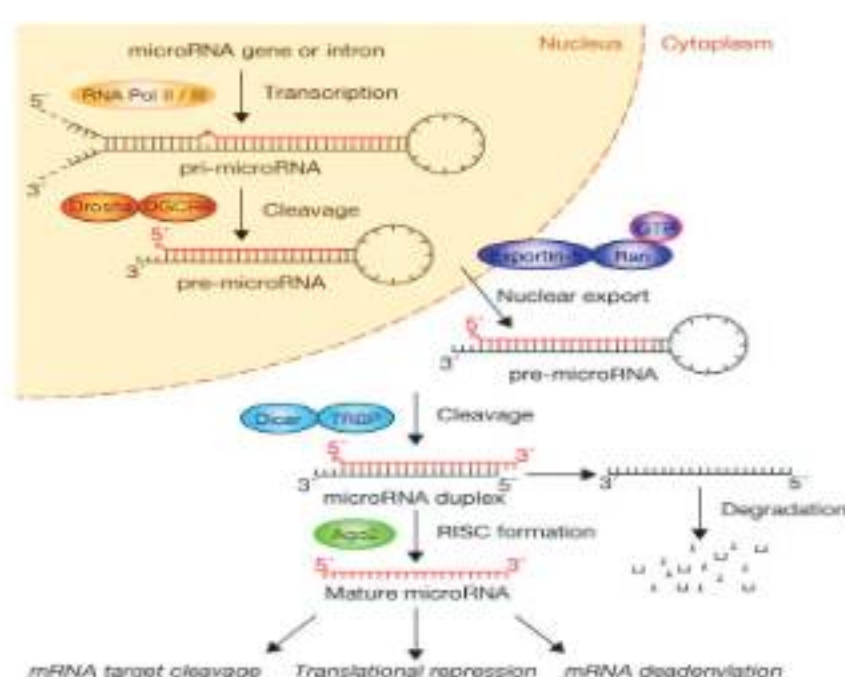
❑ مکانیسم ساخت و عملکرد RNAهای غیررمزدار کوچک یا miRNAها

RNAهای کوچک غیررمزدار یا miRNAها

5- Mitogen-activated protein kinase

6- Phosphatidylinositol-3-OHKinases

(نوکلئوتیدهای ۲ تا ۸ از سر ۵ پریم)، با مولکولهای mRNA هدف عمل می‌کنند. مکانیسم‌های اصلی عمل miRNA شامل تخریب، سرکوب ترجمه و آدنیلایسون و تنظیم در هسته می‌شود. اگر توالی miRNA و mRNA هدف کاملاً مکمل باشند (که در گیاهان رایج‌تر است)، آنزیم AGO2 موجود در کمپلکس RISC، مولکول mRNA را برش داده و تخریب می‌کند (۱۰). از طرف دیگر در جانوران اتصال miRNA به ژن هدف با عدم تطابق همراه است. در این حالت، RISC با جذب کمپلکس‌های پروتئینی مانند CCR4-NOT، باعث جدا شدن دم پلی‌آدنیل و مهار شروع ترجمه می‌شود. این مکانیسم باعث می‌شود پروتئین ساخته نشود و miRNA به تدریج ناپایدار شود (۱۰) (شکل ۲).



شکل ۲) مکانیسم ساخت و بیوژنز miRNAها (۱۰). مسیر کلاسیک ساخت و بلوغ miRNAها در دو قسمت هسته و سیتوپلاسم سلول انجام می‌شود. پس از رونویسی از توسط RNA پلیمراز II و یک مرحله شکست به درون سیتوپلاسم منتقل می‌شود. مولکول پیش‌ساز miRNA درون سیتوپلاسم تحت شکست مجدد قرار می‌گیرد و در نهایت مولکول miRNA تک رشته‌ای بالغ با تنوعی از اعمال تشکیل می‌شود.

طول تقریبی ۱۸ تا ۲۵ نوکلئوتید دارند که نقش حیاتی در تنظیم بیان ژن در سطح پس از رونویسی^۷ دارند. این مولکول‌ها در تمام موجودات یوکاریوتی، از گیاهان تا پستانداران، وجود دارند و به شدت حفاظت شده هستند. تخمین زده شده است که miRNAها بیان بیش از ۶۰٪ ژن‌های رمزدار پروتئین در انسان را کنترل می‌کنند (۱۰). miRNAها طی یک فرآیند چندمرحله‌ای و دقیق در دو مکان (هسته و سیتوپلاسم) تولید می‌شوند. سنتز و تولید این مولکول‌ها از طریق دو مسیر کلاسیک^۸ و غیرکلاسیک^۹ در سلول انجام می‌شود. مسیر کلاسیک رایج‌ترین روش تولید miRNA است که (۱۰) ژن‌ها توسط آنزیم RNA پلیمراز II آغاز می‌شوند که منجر به تولید مولکول طویل pri-miRNA می‌شود. سپس در هسته این مولکول طویل اولیه، دارای کلاهک و دم پلی‌آ است و توسط یک کمپلکس پروتئینی ویژه (میکروپروسور شامل Drosha و DGCR8) برش می‌خورد و به یک ساختار سنجاق‌سر کوتاه‌تر به نام pre-miRNA تبدیل می‌شود (۱۰). پس از این مرحله، مولکول pre-miRNA توسط پروتئین ناقل Exportin-5 به همراه Ran-GTP از طریق منافذ هسته به سیتوپلاسم منتقل می‌شود (۱۰). با ورود به سیتوپلاسم، آنزیم Dicer لوپ انتهایی این ساختار سنجاق‌سری را برش داده و آن را به یک مولکول RNA دو رشته‌ای کوتاه (دوپلکس) تبدیل می‌کند. در نهایت، یکی از رشته‌های این دوپلکس (رشته راهنما) بر روی پروتئین‌های خانواده Argonaute بارگذاری می‌شوند و با تشکیل کمپلکس نهایی RISC، فرآیند خاموش‌سازی ژن‌های هدف آغاز می‌شود (۱۰). مسیر غیرکلاسیک تولید miRNAها بدون نیاز به Drosha یا Dicer انجام می‌شود. برای مثال، Mirtronها مستقیماً از طریق اسپلایسینگ اینترون‌ها تولید می‌شوند و مرحله Drosha را دور می‌زنند. miRNAها پس از قرارگیری در کمپلکس RISC، با جفت‌شدن بازها در ناحیه حیاتی به نام توالی بذری^{۱۱}

7- Post Transcriptional

8- Canonical Pathway

9- Non-canonical

10- Seed sequence

□ miRNA ها به عنوان بیومارکر سرطان پستان

miRNA ها به دلیل داشتن ویژگی‌های منحصر به فردی که دارند می‌توانند به عنوان بیومارکر تشخیصی در زمینه سرطان پستان مورد توجه قرار بگیرند. از ویژگی‌های این مولکول‌ها، پروفایل بیانی وابسته به بافت آن‌ها می‌باشد، عدم تنظیم بیان این مولکول‌ها که می‌تواند منشأ بافت مهاجم را منعکس کند. علاوه بر بیان مختص به بافت، miRNA ها می‌توانند به درون محفظه‌های خارج سلولی از جمله اگزوزوم‌ها و دیگر وزیکول‌های خارج سلولی مثل میکرووزیکول‌ها رها شوند (۱۱). یک miRNA می‌تواند نقش متفاوتی را در ارتباط با سرطان بازی کند، در یک نوع خاص سرطان انکوژن باشد و در دیگری نقش تومورسپرسوری داشته باشد. مولکول miRNA انکوژن انکومیر^{۱۱} نامیده می‌شود و برعکس miRNA های که نقش تومورسپرسوری دارند کاهش بیان نشان می‌دهند. با پیشرفت مطالعات در زمینه سرطان دانشمندان تلاش کرده‌اند با اصلاح عملکرد این مولکول‌ها راهکاری نوین و دقیق برای شناسایی به موقع، پیشگیری و درمان سرطان بدست آورند. آنتاگومیرها و miRNA mimetic ها مولکول‌های miRNA ساختگی هستند که به ترتیب اصلاح کننده نقش انکومیرها و miRNA های تومورسپرسور می‌باشند (۱۱).

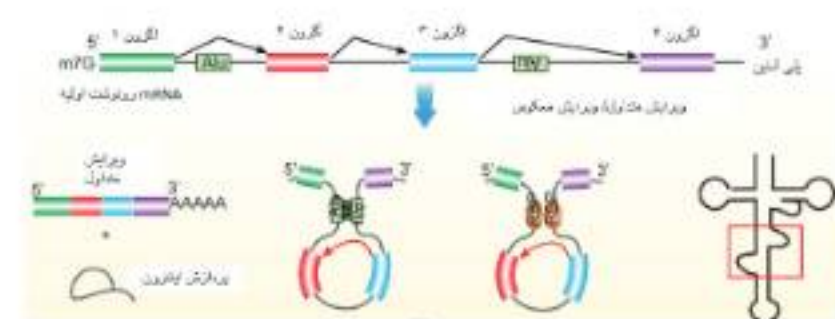
□ ساختار و بیوژنز RNA های حلقوی یا circRNA ها

circRNAs ها، دسته‌ای متمایز از RNA های غیررمزدار^{۱۲} درون‌زاد تک رشته‌ای با عملکرد تنظیمی هستند. این

مولکول‌ها به دلیل ساختار حلقوی بسته و نداشتن انتهای آزاد (فاقد کلاهک ۵' و دم پلی‌آدنیل ۳')، پایداری و مقاومت قابل توجهی در برابر تخریب توسط آنزیم‌های اگزونوکلئاز دارند. در حالی که نیمه‌عمر متوسط mRNA ها حدود ۱۰ ساعت است، circRNA ها می‌توانند بیش از ۴۸ ساعت در سلول باقی بمانند (۱۲). circRNA ها در ابتدا به عنوان محصولات فرعی و اشتباهات ناشی از فرآیند اسپلایسینگ^{۱۳} RNA شناخته می‌شدند (۱۲). اما با ظهور فناوری‌های توالی‌یابی با توان بالا^{۱۴}، مشخص شد که circRNA ها به وفور در سلول‌های پستانداران بیان می‌شوند و بیان آن‌ها در بافت‌ها و مراحل تکوینی مختلف، بسیار اختصاصی است (۱۲). ساخت circRNA عمدتاً از طریق مکانیسمی متمایز از اسپلایسینگ خطی، تحت عنوان اسپلایسینگ معکوس^{۱۵} اتفاق می‌افتد (شکل ۳) (۱۳). در این فرآیند یک جایگاه برشی دهنده ۵' که در موقعیت پایین دست قرار دارد طی یک واکنش برگشتی به جایگاه پذیرنده ۳' در بالا دست^{۱۶} متصل می‌شود و نتیجه این میان‌کنش غیرخطی غیر معمول، ایجاد یک پیوند کووالانسی و شکل‌گیری ساختار حلقوی پایدار است (۱۳). وقوع این فرآیند پیچیده نیازمند عوامل تسهیل‌گر است. نخستین عامل، جفت شدن اینترونی^{۱۷} است؛ بدین معنا که وجود توالی‌های تکراری معکوس (نظیر عناصر Alu در ژنوم انسان) در اینترون‌های دو سوی اگزون، منجر به جفت شدن مکمل آن‌ها با یکدیگر می‌شود. این رخداد، با ایجاد یک ساختار سنجاق‌سر، دو سر اگزون را به هم نزدیک می‌کند و شرایط را برای اتصال حلقوی مهیا می‌سازد (۱۳). علاوه بر ساختارهای توالی، پروتئین‌های متصل‌شونده به RNA^{۱۸} نیز نقش حیاتی در تنظیم این مکانیسم ایفا می‌کنند.

- 11- OncomiRs
- 12- Non-coding RNAs (ncRNAs)
- 13- Splicing artifacts
- 14- High-throughput sequencing
- 15- Back-splicing
- 16- Upstream 3' splice site
- 17- Intron pairing
- 18- RNA binding proteins (RBPs)

پروتئین‌هایی نظیر QKI^{۱۹} و MBL^{۲۰} شناسایی و اتصال اختصاصی به نواحی هدف در اینترون‌های جانبی، به عنوان پل ارتباطی عمل می‌کنند. این پروتئین‌ها با نزدیک‌سازی دو انتهای توالی به یکدیگر، فرآیند حلقوی شدن را کاتالیز می‌کنند و کارایی تولید circRNA را به طور چشمگیری افزایش می‌دهند (۱۳).



شکل ۳: مکانیسم‌های ساخت circRNA از طریق

اسپلایسینگ معکوس^{۲۱}

در قیاس با اسپلایسینگ متداول (۱۳). این مدل شماتیک، سرنوشت‌های متفاوت رونوشت اولیه (Pre-mRNA) را نشان می‌دهد. در مسیر اسپلایسینگ متداول (سمت چپ)، اینترون‌ها حذف شده و اگزون‌ها به صورت خطی به هم متصل می‌شوند تا mRNA بالغ با کلاهک ۵' و دم پلی‌آدنیل ۳' تشکیل شود. در مقابل، در مسیر اسپلایسینگ معکوس (سمت راست)، اتصال دو انتهای ۵' و ۳' اگزون‌ها به یکدیگر موجب تشکیل circRNAs می‌شوند. فرآیند حلقوی شدن اغلب توسط جفت‌شدن توالی‌های مکمل اینترونی (مانند عناصر تکراری Alu) و یا میانکنش پروتئین‌های متصل شونده به RNA یا RBP (با نزدیک کردن دو سر اینترون‌های مجاور) تسهیل می‌شود.

مکانیسم و عملکرد RNAهای حلقوی یا CircRNAها از طریق مکانیسم‌های مولکولی متنوعی بر تنظیم بیان ژن و عملکردهای سلولی اثر می‌گذارند. این مکانیسم‌ها شامل تنظیم رونویسی، برهم‌کنش با پروتئین‌ها، قابلیت ترجمه به پروتئین و عملکرد به عنوان اسفنج مولکولی ضد miRNA^{۲۲} هستند (۱۴). circRNA به عنوان اسفنج پروتئینی^{۲۳} عمل می‌کنند و پروتئین را از محل اثر خود دور می‌کنند. circRNAها همچنین به عنوان داربست مولکولی^{۲۴}، بستر لازم را برای گردهمایی و اتصال پروتئین‌های مختلف به هم فراهم می‌کنند و تشکیل کمپلکس‌های پروتئینی فراهم می‌سازند (۱۵). اما شناخته‌شده‌ترین مکانیسم عملکردی circRNAها، فعالیت در چارچوب نظریه ceRNA است. در این مدل، circRNAها با دارا بودن جایگاه‌های اتصال متعدد و مکمل برای miRNAها، عملکردی شبیه به یک اسفنج miRNA پیدا می‌کنند (۱۵). یکی از بهترین نمونه‌های مطالعه شده، ciRS-7 است که دارای بیش از ۷۰ جایگاه اتصال حفاظت‌شده برای miR-7 است. این مولکول با اسفنج کردن miR-7، مانع از سرکوب ژن‌های هدف این میکروارنا یعنی EGFR و IRS2 می‌شود. نتیجه این فرآیند، فعال‌سازی مسیرهای پیام‌رسانی رشد و تکثیر انکوژنیک در سلول‌های سرطانی است. این توانایی در جذب و خنثی‌سازی miRNAها، circRNAها را به تنظیم‌کنندگان حیاتی و قدرتمند در شبکه‌های پیچیده بیان ژن تبدیل کرده است. در یک مطالعه، circ-FAF1 و Circ-ELP3 در ارتباط با سرطان پستان نقش انکوژنیک از خود نشان می‌دهند و اهمیت آن‌ها به عنوان بیومارکر تشخیصی را نشان داده است (۱۵).

19- Quaking

20- Muscle blind

21- Back-splicing

22- miRNA sponge

23- Protein sponge

24- Scaffold

❑ مکانیسم ساخت و عملکرد RNAهای غیررمزدار طویل

RNAهای غیررمزدار طویل یا lncRNAها، دسته‌ای متنوع و گسترده از رونوشت‌های ژنومی با طول بیش از ۲۰۰ نوکلئوتید هستند که محصولی پروتئینی را رمز نمی‌کنند (۱۴). با این حال، lncRNAها ویژگی‌های ساختاری مشابهی با mRNAها دارند: الف) بسیاری از آن‌ها توسط آنزیم RNA پلیمراز II رونویسی می‌شوند، ب) دارای ساختار کلاهیک و دم پلی‌آدنیل هستند و ج) اغلب فرآیند اسپلایسینگ را طی می‌کنند (۱۵). اما lncRNAها، برخلاف mRNAها، معمولاً دارای تعداد آگزون کمتری هستند، این آگزون‌ها طول بیشتری دارند و رونویسی آن‌ها به شدت وابسته به نوع بافت و مرحله تکوین سلول است (۱۵). بیورژن lncRNAها شباهت زیادی به mRNA دارد اما مکانیسم‌های منحصربه‌فردی نیز در پردازش آن‌ها دیده می‌شود. البته برخی lncRNAها (MALAT1 و NEAT1) به جای پلی‌آدنیل‌اسیون، توسط ساختار ماریچ سه‌گانه^{۲۵} محافظت می‌شود تا پایداری آن‌ها در هسته تضمین شود (۱۵). اختلال در بیان یا عملکرد lncRNAها مرتبط با طیف وسیعی از بیماری‌ها، به ویژه سرطان است و این مولکول‌ها می‌توانند به عنوان انکوژن (مثل HOTAIR و MALAT1) و یا سرکوب‌گر تومور عمل کنند. همچنین پایداری و حضور lncRNAها در مایعات بدن موجب شده است که این مولکول‌ها نامزدهای ایده‌آلی جهت تشخیص و پیش‌آگهی بیماری‌ها از جمله سرطان پستان باشد (۱۴).

❑ مکانیسم مولکولی عملکرد lncRNAها در تنظیم بیان ژن

lncRNAها به عنوان مولکول‌های با چند عملکرد شناخته می‌شوند زیرا واجد توانایی تعامل همزمان با

DNA، RNA و پروتئین هستند. یکی از عملکردهای کلیدی lncRNAها تنظیم ساختار کروماتین و اپی‌ژنتیک است. lncRNAها می‌توانند به عنوان داربست مولکولی، موجب هدایت کمپلکس‌های تغییردهنده کروماتین (مانند PRC2) به جایگاه‌های ژنومی خاص شوند و بر بیان ژن‌ها اثر بگذارند (۱۵). همانطور که گفته شد lncRNAها غیررمزدار هستند، اما برخی از آن‌ها با دارا بودن قاب‌های خوانش کوچک (sORFs)، به پپتیدهای کوچک با نقش‌های زیستی مشخص ترجمه می‌شوند (۱۵). یکی از جذاب‌ترین مکانیسم‌های عملکردی lncRNAها در سیتوپلاسم، فعالیت آن‌ها به عنوان اسفنج miRNA^{۲۶} است. در این مکانیسم، lncRNAها به دلیل دارا بودن توالی‌های MRE، شروع به جذب و خنثی‌سازی miRNA می‌کنند و با کاهش سرکوب ژن هدف، منجر به افزایش بیان آن خواهند شد (۱۰).

❑ lncRNAها به عنوان بیومارکر تشخیصی در سرطان پستان

علاوه بر جهش یا بیان ناهنجار ژن‌های کدکننده پروتئین، به نظر می‌رسد جهش‌ها و تنظیم نادرست مولکول‌های ncRNA، به ویژه مولکول‌های lncRNA، نقش مهمی در سرطان دارد. مطالعات همراهی گسترده ژنوم نمونه‌های تومور، تعداد زیادی از انواع lncRNA مرتبط با انواع مختلف سرطان را شناسایی کرده است. تغییرات در بیان lncRNAها و جهش‌های آن‌ها باعث ایجاد تومور و متاستاز می‌شود. مولکول‌های lncRNA ممکن است عملکرد سرکوب‌کنندگی تومور و یا انکوژنی نشان دهند. به دلیل بیان گسترده این مولکول‌ها و الگوها و ویژگی‌های خاص بیان آن‌ها در انواع بافت‌ها، مولکول‌های lncRNA به عنوان نشانگرهای زیستی جدید و اهداف درمانی برای سرطان

25- Triple helix

26 miRNA sponge

نتیجه‌گیری

تغییرات اپی‌ژنتیک از جمله: متیلاسیون DNA، فسفریلاسیون پروتئین و مولکول‌های RNA غیررمزدار (miRNA و lncRNA) نقش مهمی را در آغاز، پیشرفت و متاستاز سرطان پستان بازی می‌کنند. هر تغییر در فرآیند اپی‌ژنتیک می‌تواند باعث تغییرات در بیان ژن‌ها شود که این امر باعث تداخل در فرآیندهای مهم سلولی از جمله انتقال پیام، لوکالیزاسیون در سلول و ارتباطات بین‌سلولی می‌شود. تاکنون مطالعات متنوعی در زمینه اپی‌ژنتیک و نقش و اهمیت آن در ارتباط با سرطان پستان انجام گرفته است. این مارکرها پتانسیل تبدیل شدن به ابزار غیرتهاجمی برای تشخیص را دارند. با این وجود، شناسایی و معرفی این مولکول‌ها در پزشکی شخصی و درمان هدفمند سرطان پستان نیازمند مطالعات در سطح جمعیت‌های مختلف، بررسی عملکرد و ترکیب کردن این داده‌ها با دیگر سطوح داده omics می‌باشد.

مورد توجه قرار گرفته‌اند (۱۴). مطالعات گزارش کرده‌اند که مولکول‌های lncRNA در سرطان پستان به طور غیرطبیعی بیان می‌شوند و در پیشرفت بدخیمی سرطان پستان نقش دارند. این مولکول‌ها عملکردهای سلولی متنوعی دارند. برخی از آن‌ها پلی‌پتید رمز می‌کنند، در تنظیمات حین رونویسی و پسا رونویسی نقش دارند، به تنظیمات اپی‌ژنتیکی می‌پردازند و یا به عنوان مبدل سیگنال عمل می‌کنند (۱۴). مولکول‌های lncRNA توسط عملکردهای ذکر شده، نقش‌های متفاوتی در پیشرفت بدخیمی سرطان پستان ایفا می‌کنند. مولکول‌های lncRNA بسیاری در سرطان پستان شناخته شده‌اند. از انواع این مولکول‌ها در سرطان پستان می‌توان H19، HOTAIR، MALAT1، ANRIL، DANCR و MIAT نام برد، که هر کدام نقش خاص خود را در روند ایجاد سرطان پستان ایفا می‌کنند (۱۵).

References:

- 1- H. Sung, J. Ferlay, R.L. Siegel, M. Laversanne, I. Soerjomataram, A. Jenai, F. Bray: Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*. 2021;71(3):209-49.
- 2- Berg, W. A. (2009). Tailored supplemental screening for breast cancer: what now and what next? *American Journal of Roentgenology*; 192(2), 390-399.
- 3- M. Esteller: Epigenetics in cancer. *New England Journal of Medicine*. 2008;358(11):1148-5 (9).
- 4- PA. Jones. Functions of DNA methylation: islands, start sites, gene bodies and beyond. *Nature reviews genetics*. 2012;13(7):484-92.
- 5- SB. Baylin, PA. Jones. A decade of exploring the cancer epigenome—biological and translational implications. *Nature Reviews Cancer*. 2011;11(10):726-34.
- 6- DOI: 10.3389/fonc.2022.971288
- 7- F. Ardito, M. Giuliani, D. Perrone, G. Troiano, L. Lo Muzio The crucial role of protein phosphorylation in cell signaling and its use as targeted therapy (Review) *Int. J. Mol. Med*, 40 (2017), pp. 271-280, 10.3892/ijmm.2017.3036
- 8- <https://doi.org/10.1016/j.isci.2025.113552>
- 9- Q. Shi, Her2 phosphorylation induced by TGF- β promotes. 2024
- 10- Many roads maturity: microRNA biogenesis pathways and their regulation. *Nature Cell Biology*.
- 11- <https://doi.org/10.1016/j.seminonc.2025.152386>
- 12- G. Pisignano, D. C. Michael, T. H. Visal, R. Pirlog, M. Ladomery, and G. A. Calin, 'Going circular: history, present, and future of circRNAs in cancer', *Oncogene*, vol. 42, no. 38, pp. 2783–2800, Sep. 2023, doi: 10.1038/s41388-023-02780-w
- 13- L.-L. Chen, 'The biogenesis and emerging roles of circular RNAs', *Nat Rev Mol Cell Biol*, vol. 17, no. 4, pp. 205–211, Apr. 2016, doi: 10.1038/nrm.2015.32
- 14- Z. Mashayekhi, R. Fatehi Fard, S. Vallian. Non coding RNAs and DNA Methylation as epigenetic modulators of breast cancer: Mechanisms and perspectives. *BMC cancer*. 2025.
- 15- L.-L. Chen and V. N. Kim, 'Small and long non-coding RNAs: Past, present, and future', *Cell*, vol. 187, no. 23, pp. 6451–6485, Nov. 2024, doi: 10.1016/j.cell.2024.10.024.

بررسی علت اپی ژنتیک ایران باستان و امروز

● مهسا آذری

کارشناس ارشد باستان شناسی، کلینیک ژنتیک، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران



● دکتر داریوش فرهود

متخصص ژنتیک، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه علوم پایه/اخلاق، فرهنگستان علوم پزشکی ایران، کلینیک ژنتیک، تهران، ایران



□ چکیده

اپی ژنتیک Epigenetics بیانگر تأثیر رفتار و محیط فرد بر تغییرات در ژنتیک است که موجب فعال یا غیر فعال شدن ژن‌ها می‌شود؛ فرهنگ یکی از جمله عوامل اپی ژنتیک است. اگر چه فرهنگ مستقیماً ساختار ژنتیکی DNA را تغییر نمی‌دهد، اما می‌تواند بصورت غیر مستقیم بر ژن‌ها، بیان آنها و مسیر تکامل انسان تأثیر بگذارد. فرهنگ به عنوان مجموعه‌ای از باورها، رفتارها و استفاده از فناوری‌ها، نقش کلیدی در شکل‌گیری زندگی انسان ایفا می‌کند. محیط زیست، طبقات اجتماعی، دسترسی به مواد غذایی، استرس، جنگ، مصرف مواد مخدر و اعتیاد آور وجود بیماری‌های عفونی و سرطانی و ... همه عامل اپی ژنتیک امروز ما هستند. در این مقاله عوامل مختلف ایجاد کننده اپی ژنتیک در ایران امروز، مورد بررسی قرار گرفته است؛ همچنین به بررسی علائم هیپوپلازی دندان‌های انسان باستانی ۴۰۰۰ ساله ایران (به همراه نتایج اسکن) به دلیل استرس پس از جنگ پرداخته شده است.

کلیدواژه: بیان ژن، اپی ژنتیک، انسان باستان، تکامل، بیماری‌های عفونی، سلول‌های مغز

□ مقدمه

در جوامعی که دامداری و مصرف شیر رواج یافت، افرادی که جهش ژن LCT (توانایی هضم لاکتوز در بزرگسالی) را داشتند، شانس بیشتری برای زنده ماندن و انتقال ژن خود به نسل‌های بعدی پیدا کردند. این ژن امروزه در اروپا و برخی جوامع آفریقایی

شایع است. فرهنگ‌های مبتنی بر کشاورزی، باعث افزایش فراوانی ژن‌های مرتبط با هضم نشاسته در جمعیت‌های انسانی شدند. اپی ژنتیک به تغییرات موقت در فعالیت ژن‌ها اشاره دارد که بدون تغییر DNA رخ می‌دهد. این تغییرات تحت تأثیر عوامل فرهنگی مانند رژیم غذایی، استرس یا عادات اجتماعی هستند. مثال Dutch Hunger Winter در قحطی هلند (۱۹۴۴-۱۹۴۵) کودکان متولد شده از مادران گرسنه، تغییرات اپی ژنتیک در ژن‌های مرتبط با متابولیسم نشان دادند، این تغییرات حتی در نسل بعدی نیز مشاهده شد. فرهنگ می‌تواند با ایجاد فشارهای محیطی (مانند مصرف غذای پرکالری، بیان ژن‌های مرتبط با متابولیسم را تنظیم کند. فرهنگ با تعیین الگوهای مهاجرت و ازدواج، بر جریان ژن‌ها در جمعیت‌ها تأثیر می‌گذارد؛ در جوامع بسته، ژن‌های خاصی (مانند بیماری‌های ارثی نادر) شایع می‌شوند (۱).

□ اختلاط فرهنگی

تکامل فرهنگی به انتقال غیر ژنتیکی دانش، فناوری و رفتارها اشاره دارد. این فرآیند با تکامل زیستی تعامل می‌کند (۲). اختراع لباس و سرپناه، نیاز به تکامل ژنتیکی برای مقاومت در برابر سرما را کاهش داد، همچنین تکامل مغز انسان و توانایی زبان، بستر لازم برای ایجاد فرهنگ پیچیده را فراهم کرد. فرهنگ با ارائه راه حل‌های سریع (مثل ابزارسازی)، نیاز به سازگاری ژنتیکی کند را کم کرد. به عنوان مثال‌های کلیدی در تاریخ انسان می‌توان به تغییر رنگ پوست در مهاجرت انسان به مناطق کم آفتاب، همزمان

با تغییرات فرهنگی (استفاده از لباس) و ژنتیکی (کاهش ملاتین پوست برای جذب ویتامین D) اشاره کرد (۳).

□ تکامل مغز

فرهنگ استفاده از ابزار و زبان، فشار انتخابی برای بزرگ شدن مغز و بهبود توانایی‌های شناختی ایجاد کرد. فرهنگ و ژنتیک در تعاملی پویا، مسیر تکامل انسان را شکل داده‌اند. فرهنگ نه تنها با تغییر شرایط محیطی (مثل رژیم غذایی یا الگوهای مهاجرت) بر انتخاب طبیعی تأثیر می‌گذارد، بلکه از طریق اپی ژنتیک، بیان ژن‌ها را در طول زندگی فرد تنظیم می‌کند. از سوی دیگر، تکامل فرهنگی با سرعت بالا، انسان را قادر ساخته تا بدون وابستگی به تغییرات ژنتیکی کند، به چالش‌های محیطی پاسخ دهد. این رابطه دو طرفه، انسان را به گونه‌ای منحصر به فرد تبدیل کرده که هم محصول ژن‌هاست و هم خالق فرهنگ (۴-۵).

□ پیوند نهایی

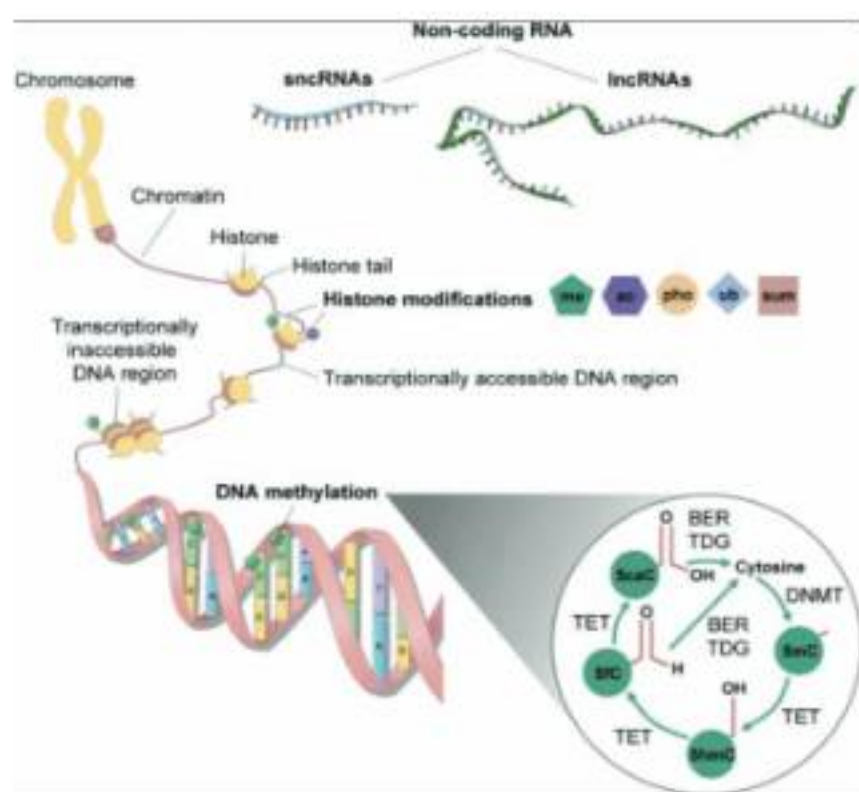
فرهنگ همچون پلی میان ژن‌ها و محیط عمل می‌کند و نشان می‌دهد که تکامل انسان تنها نتیجه (بقای اصلح) ژنتیکی نیست. بلکه محصول هوشمندی فرهنگی است که راه را برای سازگاری سریع هموار کرده است. دانشمندان از ژنوم کامل یک زن نئاندرتال ۱۳۰ هزار ساله که استخوان انگشت پایش در غاری در سیبری کشف شده پرده برداری کردند. توالی یابی ژن‌های این فرد باستانی نشان داد که ژنوم متشکل از ۳ میلیارد نوکلئوتید او آنچنان تفاوتی با ژنوم انسان‌های کنونی ندارد (۵). پژوهشگران با بررسی‌های بیشتر مشخص کردند که تنها ۲۵۰۰۰ نقطه از ژنوم ما (انسان‌های مدرن) از پسر عموهای باستانیمان متفاوت است و از این تعداد، تنها ۳۰۰۰ عدد از این تغییرات است که می‌تواند بر روی بیان ژن‌های ما تأثیر بگذارد. اما اگر محتوای DNA ما بسیار مشابه به نئاندرتال‌ها می‌باشد، چرا آن‌ها تا این اندازه متفاوت به نظر می‌رسیدند؟ آن‌ها از لحاظ ظاهری بسیار تنومندتر از اجداد ما به نظر می‌رسیدند، پاهای کوتاه و عضله‌ای و بینی و ابروهای بزرگ، از دیگر مشخصات بارز آنان بود. می‌توان فهمید که نکته قابل توجه اینجاست که آن‌ها تنوع ژنتیکی (Genetic Variants) خاصی که انسان‌های مدرن را به بیماری سلیاک (Celiac) و بیماری‌های خود ایمنی (Autoimmune disease) مستعد کرده و در معرض خطر ابتلا قرار می‌دهد، در ژنوم خود نداشته‌اند (۶).

اگرچه نئاندرتال‌ها بعد از اجداد ما به اروپا مهاجرت کردند و در کنار آنان زندگی کردند اما به دلایلی نئاندرتال‌ها زنده نماندند و از میان رفتند. بخشی از پاسخ این سؤال بدون شک در ژنوم نئاندرتال نهفته است (۷). به عنوان مثال، یک گروه متیل (یک کربن و سه اتم هیدروژن) می‌تواند به جایگاه‌های مختلف در ژنوم متصل شده و باعث کاهش و یا افزایش بیان ژن‌های مجاور خود گردد. این لایه پویای تنظیم ژنوم، که با عنوان Epigenome شناخته می‌شود توجه بسیاری از دانشمندان را در سال‌های اخیر به خود جلب نموده است (۸).

□ اپی ژنتیک

Epigenetics می‌تواند بسیاری از مسائل مبهم و پیچیده کنونی در زیست‌شناسی را توضیح دهد، به طور کلی چرا برخی از افراد به اوتیسم Autism مبتلا می‌شوند و چرا تحمل استرس در دوران کودکی ممکن است در سلامت نواذگان فرد در آینده تأثیر بگذارد؟ اپی ژنتیک ممکن است کلیدی برای تغییر ژنوم نمونه‌های باستانی باشد. امروزه دانشمندان می‌توانند جزء به جزء این DNAهای بسیار قدیمی را کنار هم بگذارند و به بررسی و مطالعه آن بپردازند. به منظور جمع آوری یک ژنوم نئاندرتال، دانشمندان باید قطعات DNA را که از تکه‌های بسیار ریز استخوان‌های نئاندرتال‌ها به دست آمده است با زحمت فراوان کنار هم قرار دهند. اما این توالی DNA باستانی نیز خود حاوی اپی ژنوم موجود در ژنوم گذشتگان می‌باشد و الگوی اپی ژنوم متفاوت خود نسبت به ژنوم انسان‌های کنونی را دارد. میتلاسیون DNA معمولاً در محل بازهای (سایتوزین‌ها Cytosines) اتفاق می‌افتد. برطبق یافته‌های دانشمندان فروپاشی cytosines به متیله بودن و یا نبودن آن‌ها بستگی دارد. در واقع هنگامی که به یک سایتوزین گروه متیل اضافه می‌گردد به یک ماده شیمیایی دیگری به نام تیمین تبدیل و در عدم حضور گروه متیل cytosine به یک ماده شیمیایی دیگری با نام یوراسیل تبدیل می‌شود (۹). با اندازه‌گیری میزان تیمین محققان می‌توانند میزان میتلاسیون DNA در نمونه‌های باستانی را تخمین بزنند. با بررسی میزان تیمین موجود در نمونه ژنوم یک نئاندرتال و میزان آن را با ژنوم انسان‌های کنونی مقایسه نمودند. با بررسی‌های بعدی دانشمندان دریافتند که میزان میتلاسیون بین این دو گونه بسیار مشابه بوده است. با این وجود آن‌ها به تفاوت قابل توجهی نیز برخورد کرده‌اند. برخلاف

همه سلول‌های بدن ما یک DNA دارند، ولی تا به حال به این فکر کردید که چرا سلول مغز با سلول‌های پوست فرق دارد؟ یا چرا بخشی از خصوصیات رفتاری دو قلوهای همسان که محتوای ژنتیکی یکسان دارند با هم متفاوت است؟ این تفاوت به خاطر اثر اپی ژنتیک است. ژن‌ها مسئول تمام ویژگی‌های یک فرد هستند (تصویر ۲) (۱۲).



نحوه عملکرد و تغییر بیان ژن در DNA (تصویر ۲) (۱۲).

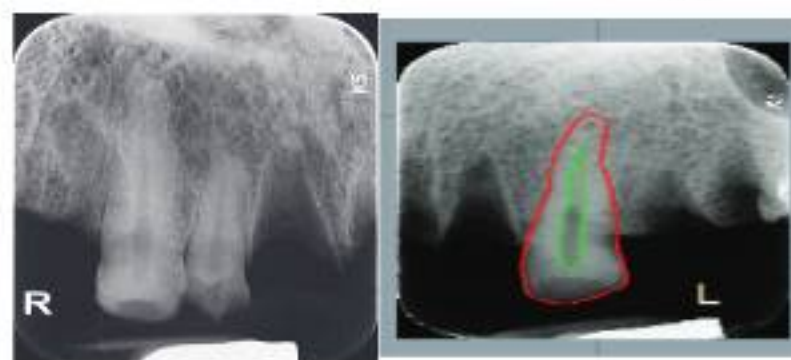
□ بیان ژن

اما نحوه بیان ژن در هر فردی می‌تواند متفاوت باشد. اپی ژنتیک، به علم بررسی نحوه بیان ژن گفته می‌شود. نحوه بیان ژنی می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی، تغذیه، استرس یا حتی تجربیات زندگی قرار بگیرد و حتی بعضی از آن‌ها به نسل بعد هم منتقل شود. تغییرات اپی ژنتیکی کمک می‌کند که سازگاری فرد با محیط تعدیل شود و با اصلاح مسیرهای مولکولی التهابی و پاسخ ایمنی، بر سلامت و عدم بروز بیماری‌های شایع اپی ژنتیکی تأثیر می‌گذارد (۱۳). در زمینه سلامت باروری، اپی ژنتیک بینش‌های جالبی در مورد این که چگونه عوامل محیطی، انتخاب‌های سبک زندگی و حتی سلامت والدین می‌تواند بر باروری و بارداری سلامت نسل‌های آینده تأثیر بگذارند. اپی ژنتیک به تغییراتی در ژنوم اشاره دارد که فعالیت ژن بدون تغییر توالی DNA تأثیر می‌گذارد. به عبارت ساده‌تر، تفاوت ژنتیک و اپی ژنتیک این است که اپی ژنتیک تنظیم‌کننده‌ای است که کنترل می‌کند کدام محتوای ژنتیکی در چه زمانی و در چه سلولی فعال باشد. این تغییرات

انسان مدرن، ژن‌های HOXD9 و HOXD10 در نئاندرتال‌ها به میزان بسیار زیادی متیله شده بودند. این دو ژن هر دو در رشد و توسعه اندام‌ها دخیل می‌باشند لذا این پدیده ممکن است برخی از تفاوت‌های آناتومیک بین دو گونه را توضیح دهد. علاوه به این ژن‌هایی که با الگوی متفاوتی در نئاندرتال و انسان مدرن متیله شده‌اند دو برابر احتمال ارتباط با بیماری‌ها، خصوصاً اختلالات مغزی را دارند. در بررسی اپی ژنتیک نمونه Paleo-Eskimao (سرخپوستان اسکیمو) که در گرینلند یافت شد نشان داده شد که مکان‌های خاصی در ژنوم وجود دارد و Lock CPG Sites نامیده می‌شوند، که در آن سطوح متیلاسیون به طور قابل پیش بینی با سن ارتباط دارد. با بررسی مشخصات تیمین نمونه اسکیمو در این محل‌ها (که از تکه موی ۴۰۰۰ ساله او استخراج گردیده)، یافته‌ها مشخص کرد که این مرد اسکیمو به احتمال زیاد در هنگام مرگ در دهه پنجم از زندگی خود بوده است. بسیاری از بحث‌های حال حاضر در رابطه با Epigenomes انسان‌های مدرن مربوط به این است که چطور ژن‌های ما به سرعت به تغییرات محیطی پیرامون خود پاسخ می‌دهند (۱۰). شگفت آن که پاسخ این سؤال را شاید بتوان با بررسی اپی ژنوم‌های باستانی دریافت.

□ بررسی هیپوپلازی دندان‌های انسان باستانی بر اثر استرس

در جوامع باستان اغلب جنگ‌ها به دلیل غارت مواد غذایی و زمین‌ها بین قبایل رخ می‌دادند. در گورستان باستانی با قدمت ۴۰۰۰ ساله از ایران که دارای ۵ طبقه پی در پی بود علائم شفاف از وقوع جنگ و غارت مواد غذایی در قبیله مربوط به آن گورستان در لایه‌ها موجود بود. همه عوامل ایجاد مورد بررسی قرار گرفتند. هیپوپلازی موجب خطوط و شیار روی سطح دندان است (تصویر ۱) (۱۱).



تصویر اسکن‌های فک با علائم هیپوپلازی دندان‌ها و عفونت مربوط به انسان باستانی ایران (تصویر ۱) (۱۱)

می‌تواند تحت تأثیر عوامل خارجی مانند رژیم غذایی، استرس، سموم و قرار گرفتن در معرض محیطی قرار گیرند و به نسل‌های آینده منتقل شود (۱۴).

□ تأثیرات استرس

استرس مزمن و اختلالات روانی می‌توانند از طریق مکانیسم‌های اپی ژنتیک به نحوه فعالیت ژن‌ها اثر بگذارند و زمینه ساز یا شدید کننده اختلالات روان شناختی یا حتی جسمی شوند. استرس مزمن، به ویژه در دوران کودکی یا نوجوانی، می‌تواند الگوهای متیلاسیون DNA را تغییر دهد. مثلاً ژن‌هایی که در تنظیم محور HPA (هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال) نقش دارند، ممکن است تحت تأثیر قرار گیرند. اختلالاتی مانند افسردگی، PTSD و اضطراب با تغییرات اپی ژنتیک همراه هستند (۱۵). یک پدر تقریباً نیمی از DNA فرزند خود را تشکیل می‌دهد، بنابراین به راحتی می‌توان فهمید که چگونه محتوای ژنتیکی پدر می‌تواند بین نسل‌ها منتقل شود. پدران نه تنها از طریق انتقال ژن‌ها، بلکه از طریق تغییرات اپی ژنتیکی در اسپرم می‌توانند به سلامت نسل‌های آینده تأثیر گذار باشند. وراثت اپی ژنتیکی به این معنی است که برخی از مولکول‌ها اطلاعات اپیژنوم والدین را به سلول‌های کودک خود منتقل می‌کنند. این مسئله مستلزم این است که مولکول‌هایی در پاسخ به یک اصلاح اپی ژنتیکی ساخته شوند. استرس مزمن و افزایش سطح کورتیزول در خون می‌تواند اثرات منفی عمیقی بر مغز بگذارد. این مطالعه که روی بیش از ۲۲۰۰ فرد میانسال انجام شد، نشان داد کسانی که سطح کورتیزول بالاتری دارند، هم عملکرد ضعیف‌تری در آزمون‌های حافظه و شناختی نشان می‌دهند و هم در تصویربرداری MRI حجم کمتری در بخش‌هایی از مغز مانند هیپوکامپوس دارند. این یافته‌ها تأیید می‌کند که قرار گرفتن طولانی مدت در معرض کورتیزول بالا، مغز را از نظر ساختاری و کارکردی تضعیف می‌کند و می‌تواند زمینه ساز کاهش حافظه و توانایی‌های شناختی در آینده شود (۱۶). از لحاظ زیستی، کورتیزول زیاد می‌تواند فرآیند تولید نورون در مغز را مختل کند. این اختلال به معنی کاهش ظرفیت مغز برای بازسازی سلول‌های جدید و ارتباطات عصبی تازه است. نتیجه این فرآیند کاهش انعطاف پذیری عصبی Neuroplasticity است که به شدت برای یادگیری مهارت‌های جدید ایجاد حافظه بلند مدت و حتی ترمیم صدمات مغزی حیاتی است. افزون بر این، سطح

بالای کورتیزول با افزایش التهاب در بافت‌های مغزی همراه است که می‌تواند به مرگ سلولی و افت تدریجی عملکرد شناختی منجر شود (۱۷).

□ تأثیر استرس بر معده و سیستم گوارش

گوارش به وسیله سیستم عصبی عضلانی کنترل می‌شود و این سیستم شامل صدها میلیون عصب بوده که با سیستم عصبی مرکزی در ارتباط است. زمان استرس سیستم گوارش شما امکان دارد مختل شود چرا که سیستم عصبی مرکزی، گردش خون را متوقف کرده و تمرکزش را روی ماهیچه‌های گوارشی بر می‌دارد و ترشحات مورد نیاز برای گوارش را کاهش می‌دهد استرس می‌تواند باعث ایجاد التهاب در دستگاه گوارشی شده و احتمال ایجاد عفونت را در شما افزایش دهد (۱۸-۱۷).

□ تغییرات هورمونی

هورمون‌ها مواد شیمیایی هستند که توسط غدد مختلفی در بدن تولید می‌شوند، آن‌ها از طریق جریان خون جا به جا شده و به عنوان پیام رسان عمل می‌کنند و همچنین در بسیاری از واکنش‌های بدن نقش دارند. یکی از این عملکردهای مهم، کمک به تنظیم حالت روحی است. هورمون‌های خاصی به عنوان کمک کننده در افزایش احساسات مثبت شناخته می‌شوند که این احساسات شامل شادی و لذت هستند. ممکن است به دلایل مختلف (ارتباط، آلودگی هوا و محیط، مواد غذایی) هورمون شادی در بدن کاهش پیدا کند. بنابراین باید پیاده روی در هوای سالم، ارتباط سالم، موسیقی، کاهش تنش و نگرانی، کاهش استرس و تغذیه سالم در برنامه روزانه‌تان افزایش یابد (۱۸).

□ تأثیرات تغذیه نامناسب

از جمله مصرف نامناسب روزانه شکر است که رابطه مستقیمی با سرطان دارند و مصرف زیاد باعث چاقی، دیابت و غیره می‌شود که شانس ابتلا به سرطان را بیشتر می‌کند. قند و شکر موجب رشد و پیشرفت سلول‌های سرطانی می‌شود و روند درمان را هم سخت‌تر می‌کند؛ همچنین فست فودها حاوی ترکیباتی هستند که می‌تواند بر سلامت جسمی و حتی روانی تأثیر بگذارد. از جمله مشکلات آن‌ها می‌توان به مشکلات گوارشی، اختلال در خواب، چاقی و اضافه وزن، کاهش عملکرد تحصیلی دانش آموزان، آسم،

بیماری‌های آلرژیک و افسردگی اشاره کرد (۲۰-۱۹).

□ آلودگی هوا و دود سیگار

آلودگی در هوا بر روی کنترل قند نیز اثر می‌گذرد چرا که آلودگی هوا با ایجاد واکنش‌های حساسیتی و التهابی سیستمیک موجب تحریک سیستم ایمنی و اتونومیک شده و با افزایش ترشح کورتیزول، افزایش وزن، افزایش اشتها، کاهش متابولیسم چربی و قند خون شده و در نهایت می‌تواند سبب نوسانات قند خون شود. آلودگی هوا در افزایش شیوع اختلال متابولیسم گلوکز، مقاومت به انسولین و دیابت نوع ۲ نقش به‌سزایی دارد. به‌طوری‌که ارتباط قوی بین آلودگی هوا و دیابت با آلاینده‌های ترافیکی، گازها، نیتروژن اکسید و دود تنباکو وجود دارد (۲۱). یکی دیگر از مشکلاتی که بر اثر آلودگی هوا ایجاد می‌شود کمبود ویتامین D است. بیشترین منبع تأمین ویتامین D از طریق تابش نور خورشید به پوست است، آلودگی هوا سبب کاهش دسترسی به نور فرابنفش خورشید شده و میزان تولید ویتامین D را کاهش می‌دهد و کمبود این ویتامین با پیشرفت بروز بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان و دیابت نوع ۲ در ارتباط است (۲۲).

آلودگی هوا بر رشد نوروهای جنین تأثیر می‌گذارد و موجب اختلال در رشد کامل براساس DNA می‌شود، همچنین نفس کشیدن در هوای آلوده و سمی می‌تواند مشکلات تنفسی برای مادر ایجاد کند و در اکسیژن رسانی به جنین تأثیر بگذارد (۲۳). همچنین مواد سمی موجود در برخی از آلاینده‌ها ممکن است تأثیرهایی مثل نقص‌های اسکلتی و ساختاری در جنین و حتی سقط جنین را به دنبال داشته باشد.

□ تأثیرات گازهای سمی موجود در هوا

مونوکسید کربن: این گاز موجب تنگی نفس، سوزش چشم و مجاری تنفسی می‌شود. استنشاق طولانی مدت می‌تواند منجر به بیهوشی و حتی مرگ شود (۲۴). زنان باردار آسیب‌پذیرتر از افراد عادی هستند و ورود مونوکسید کربن به خون می‌تواند در روند اکسیژن رسانی به جنین اختلال ایجاد کند و آسیب‌هایی را برای جنین داشته باشد.

دی اکسید گوگرد: یکی از منابع تولیدکننده این گاز سمی در شهرها خودروها هستند. تنفس دی اکسید گوگرد می‌تواند موجب نارسایی تنفسی و کاهش سیستم دفاعی ریه‌ها در مادر

شود. کاهش سیستم دفاعی ریه در زنان باردار می‌تواند آن‌ها را در معرض ابتلا به عفونت‌های ریوی قرار دهد (۲۵).

آزن: گازهای تاسیسات صنعتی و نیروگاه‌ها ممکن است حاوی آزن باشد یا باعث به وجود آمدن آن شود. تنفس آزن ممکن است باعث درد قفسه سینه، سرفه، گرفتگی ریه و سوزش گلو شود. اگر فرد در مدت طولانی در معرض آزن قرار بگیرد، ممکن است بافت ریه او دچار زخم دائمی شده یا حتی به سرطان ریه مبتلا شود. گاز آزن باعث وخیم‌تر شدن برونشیت و آسم نیز می‌شود. صدمه دیدن ریه می‌تواند باعث کاهش اکسیژن دریافتی شود و در زنان باردار ممکن است اکسیژن مورد نیاز جنین تأمین نشود (۲۶-۲۷).

آزبست: لنت ترمز وسایل نقلیه، کارخانه‌های صنعتی و نساجی‌ها می‌تواند منابع آزاد کردن آزبست باشد. تنفس آزبست ممکن است به آزیستوروز مزوتلیوما منجر شود. ابتلا به این بیماری‌ها در دوران بارداری بسیار خطرناک است و ممکن است باعث تنگی نفس و کاهش وزن در زنان باردار و بروز مشکل در روند رشد جنین گردد. مزوتلیوما (Mesothelioma) ممکن است تا مدت‌ها تشخیص داده نشود و با کاهش حجم ریه، مشکلات زیادی به وجود آورد. در هوای آلوده معمولاً سطح آزبست در بخش‌های پرتراфик شهری خیلی بالاتر است (۲۸-۲۹).

آرسنیک: آرسنیک عنصری طبیعی است که استفاده‌های مختلفی دارد. به عنوان مثال می‌توان به استفاده از آن‌ها در علف‌کش‌ها و سموم دفع آفات گیاهی اشاره کرد (۳۰). اگر چه سطح آرسنیک موجود در هوا چندان زیاد نیست، اما افزایش ترکیبات آرسنیک در هوا یا تماس طولانی مدت با آن ممکن است باعث افزایش تولد کودکان با نقص‌های مادرزادی یا تولد نوزادان کم وزن شود. ذرات معلق که از سمت مزارع یا شهرهای صنعتی به مناطق مسکونی می‌آیند ممکن است حاوی ذرات آرسنیک باشد (۳۱-۳۲).

□ بحث

امروزه موارد زیادی در بیان ژن‌ها مؤثر هستند (۳۳) و برای عملکرد صحیح و منظم نیاز به محیطی سالم است (۳۴) که این محیط سالم مجموعه‌ای را شامل می‌شود مانند هوای سالم و خالی از گازهای سمی، تغذیه مغذی بدون قند و چربی مضر، روزمره‌ای خالی از استرس‌های شدید است. گرچه چنین جامعه‌ای امروزه با شهرهای ما فاصله زیادی دارد اما نیاز است خود را مسئول بدئیم و در راستای رسیدگی به موارد ملزم و سالم، در روزمره خود تلاش کنیم.

References:

- 1- Guo M, Peng Y, Gao A, Du C et al. (2019). Epigenetic heterogeneity in cancer. *Biomarker research*, 7 (1): 23.
- 2- Goeke P S, Binder B E. (2019). Epigenetics and depression. *Dialogues in clinical neuroscience*, 21(4): 397-405.
- 3- Rejnars LN, Baeter MJ. (2020). Osteoarthritis year in review 2019: genetics, genomics and epigenetics. *Osteoarthritis and cartilage*, 28 (3): 275-284.
- 4- Elliott R H, Sharp C G, Relton L C et al. (2019). Epigenetics and gestational diabetes: a review of epigenetic epidemiology studies and their use to explore epigenetic mediation and improve prediction. *Diabetologia*, 62 (12): 2171-2178.
- 5- Becerra G K, Lopez R O, Cabrera B E et al. (2019). Fatty acids, epigenetic mechanisms and chronic diseases: a systematic review. *Lipids in health and disease*, 18 (1): 178.
- 6- Jones P A, Ohtani H, Chakravarthy A et al. (2019). Epigenetic therapy in immunoncology. *Nature Reviews Cancer*, 19 (3): 151-161.
- 7- Caldo D, Massarini E, Rucci M et al. (2024). Epigenetics in knee osteoarthritis: a 2020-2023 update systematic review. *Life*, 14 (2): 269.
- 8- Lupan I, Bintintan V, Deleam D et al. (2024). Epigenetic regulation of DNA methylation and RNA interference in gastric cancer: a 2024 update. *Biomedicine*, 12 (9): 2001.
- 9- Temitope T O, Gbavisomore T J, Nneni P O. (2024). Environmental epigenetics and its impacts on disease susceptibility: a comprehensive review. *Medinformatics*.
- 10- Wu Z, Zhang W, Qu J et al. (2024). Emerging epigenetic insights into aging mechanisms and interventions. *Trends in pharmacological sciences*, 45 (2): 157-172.
- 11- Farhoud D D, Azari M, Rahbar M. (2024). Oral infections in ancient human skulls in 2000 BC/ Iron age, Iran. *Iranian Journal of Public Health*, 53 (5): 1115-1127.
- 12- Richetto J, Meyer U. (2021). Epigenetic modifications in schizophrenia and related disorders: molecular scars of environmental exposures and source of phenotypic variability. *Biological Psychiatry*, 89(3): 215-226.
- 13- Kyrou I, Tsigos C. (2007). Stress mechanisms and metabolic complications. *Hormone and Metabolic Research*, 39 (06): 430-438.
- 14- Giacco F, Brownlee M. (2010). Oxidative stress and diabetic complications. *Circulation research*, 107 (9): 1058-1070.
- 15- Baynes L W. (1991). Role of oxidative stress in development of complications in diabetes. *Diabetes*, 40 (4): 405-412.
- 16- Pitocco D, Tesaro M, Alessandro G et al. (2013). *International journal of molecular sciences*, 14 (11): 21525-21550.
- 17- Le D H, Wolinska J M, Baertschiger R M, Humdan S A. (2023). Complication is inevitable, but suffering is optional psychological aspects of dealing with complications in surgery. *European Journal of Pediatric surgery*, 33(03): 181-190.
- 18- Chaudhary M R, Chaudhary S, Yogita S et al. (2023). Aging, oxidative stress and degenerative diseases: mechanisms, complications and emerging therapeutic strategies. *Biogerontology*, 24 (5): 609-662.
- 19- Xu Y, Zhu Q. (2023). Histone modifications represent a key epigenetic feature of epithelial- to- mesenchyme transition in pancreatic cancer. *International Journal of Molecular Sciences*, 24 (5): 4820.
- 20- Choe S A, Kauderer S, Eliot M N et al. (2018). Air pollution, laxduse, and complications of pregnancy. *Science of the Total Environment*, (645): 1057-1064.
- 21- Bai W, Li Y, Niu Y et al. (2020). Association between ambient air pollution and pregnancy complications: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Environmental Research* 185, 109471.
- 22- Garibay J A F, Molina A A, Rojas M A M. (2023). Particulate matter and ultrafine particles in urban air pollution and their effect on the nervous system. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 25 (4): 704-726.
- 23- Hahad O, Lelieveld J, Birklein F et al. (2020). Ambient air pollution increases the risk of cerebrovascular and neuropsychiatric disorders through induction of inflammation and oxidative stress. *International journal of molecular sciences*, 21 (12): 4306.
- 24- Nikmanesh Y, Mohammadi M J, Yousefi H et al. (2023). The effect of long-term exposure to toxic air pollutants on the increased risk of malignant brain tumors. *Reviews on Environmental Health*, 38 (3): 519-530.
- 25- Ehsanifar M, Banhashemian S S, Farokhmanesh F. (2021). Exposure to urban air pollution nanoparticles and CNS disease. *Autism* 25, 28.
- 26- Weinberg R A. (1996). How cancer arises. *Scientific American*, 275 (3): 62-70.
- 27- Hassanpour S H, Dehghani M. (2017). Review of cancer from perspective of molecular. *Journal of cancer research and practice*, 4 (4): 127-129.
- 28- Hoffman J I, Kaplan S. (2002). The incidence of congenital heart disease. *Journal of the American college of cardiology*, 39(12): 1890-1900.
- 29- Obesity and respiratory diseases. Murugan A, Sharma G. (2008). *Chronic respiratory disease*, 5 (4): 233-242.
- 30- Faizan A, Ahmed A, Maqsood S et al. (2024). The never-ending battle: strategies for infectious disease control in the face of emerging pathogens. *Current studies in health and life science*, 240.
- 31- Singh S, Tyagi T. (2024). Infectious viral diseases: History and pandemics. *The Role of Vitamins in Combating Infectious Viral Diseases*, 1-14.
- 32- Stevens D. (2025). 2025: New infectious diseases and the re-emergence of vaccine preventable infections. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 38 (3): 199-200.
- 33- Farhoud D, Azari M. (2026). The Role of Retroviruses and Ancient Microbiomes in Human DNA. *Journal of Laboratory & Diagnosis*, 3 2026; 17(70): 83-88.
- 34- Farhoud D, Azari M. (2026). Human Evolution with the Help of the Ancient Parasite "Mitochondria". *Journal of Laboratory & Diagnosis*, 3 2026; 18(71): 52-55.

صفحه ویژه آثار ادبی و هنری نشریه آزمایشگاه و تشخیص



● دکتر نرگس ایراتمنش
دکترای علوم آزمایشگاهی

صحبتی درباره هنر (بخش دوم) «هنر و تعالی انسان»

انسان در زندگی روزمره با واقعیت‌های محدود کننده زیادی روبه‌رو است. این محدودیت‌ها، فکر و اندیشه را در چهارچوب مسائل مادی گرفتار می‌کند و به تدریج موجب فرسودگی ذهن می‌شود، در این هنگام است که پرداختن به هنر می‌تواند مرزهای منطق را در هم شکند و ذهن را از چهارچوب‌های مادی آزاد کند. یک نقاشی، یک شعر و یا یک قطعه موسیقی، شاید نتواند با منطق ریاضی توضیح داده شود، اما می‌تواند مفاهیمی را منتقل کند که نیاز به تفکر و تأمل زیادی دارد.

وقتی هنر این مرزها را می‌شکند، اندیشه از سطح «دانستن» به سطح «درک» و سپس به «شهود» ارتقاء می‌یابد. در واقع هنر به ذهن اجازه می‌دهد تا فراتر از «آنچه هست»، به «آنچه می‌تواند باشد» فکر کند.

تعالی اندیشه یعنی توانایی دیدن مسائل از زاویه‌ای که قبلاً هرگز تصور نشده بود و در اینجا است که گویی هنر به ما «چشم جدیدی» می‌بخشد، مثلاً یک اثر هنری بزرگ (مانند اشعار مولانا یا نقاشی‌های ونگوگ) جهان را به نوع جدیدی تعریف می‌کند و به ما یاد می‌دهد که حقیقت همیشه مادی و تک‌بعدی نیست.

این تعریف جدید منجر به شکسته شدن پیش‌فرض‌های ذهنی می‌شود و وقتی که پیش‌فرض‌ها شکسته شوند، اندیشه آزاد می‌شود و می‌تواند به سطوح بالاتری دست یابد. هنر احساسات انسانی را به شکلی جدید و زیبا ارائه می‌دهد، به اندیشه «روح» می‌بخشد و همه این‌ها وجود انسان را از حالت خشک و بی‌روح به حالت معناگرا تبدیل می‌کند.

هنر، معمولاً سؤالات بنیادین هستی‌شناسی را مطرح می‌کند و با ایجاد حس شگفتی، انسان را در برابر عظمت یا پیچیدگی هستی قرار می‌دهد و به دنبال آن ذهن انسان از مسائل روزمره به مسائل بنیادین مانند فلسفه زندگی، جاودانگی و معنا حرکت می‌کند.

پس می‌توان گفت که هنر، «محرک تعالی انسان» است و به اندیشه می‌آموزد که چگونه از زندان «آنچه می‌دانیم» فراتر رود و به سمت قلمرو «آنچه می‌توانیم حس و درک کنیم» حرکت کند. هنر، اندیشه را از یک ابزار کاربردی برای زندگی، به یک بال پرواز برای رسیدن به حقیقت تبدیل می‌کند.

منابع:

- ۱_ کتاب هنر درمانی اثر ماریان لیمن (نشر قطره) ترجمه دکتر علی زاده محمدی
- ۲_ کتاب هنر درمانی (نشر طاقچه) تألیف دکتر علیرضا محمدی آریا و لادن اسمعیلیان خمسه

تابستان ۱۴۰۵

صفحه ویژه آثار ادبی و هنری نشریه آزمایشگاه و تشخیص



● دکتر محمود جاوید
دکترای علوم آزمایشگاهی

«معلم»

من بازنشسته شدم. دارم به زادگاهم برمی‌گردم. ولی کسی برای خداحافظی نیامد. خارها، سنگ‌ها و تیرهای برق جاده هم، پیچاپیچ، خود را از من پس می‌کشند. ناگهان گرد و خاکی، دوان ظاهر می‌شود. سگ سیاه مدرسه است. طفلکی همه موهایش سفید شده است.

«صندوقی»

راننده آمبولانس گفت: «این جا شماره بیست، زیبا بهاری؟» زن لرزید: «خجالت بکشید، ما مرده نداریم.» پا کشان به آشپزخانه برگشت. در فریزر را بالا زد و گفت: «زیبا جان، نهار حاضر است.»

«پیش‌بینی»

مرد در آپارتمان را پشت سرش پُر صدا به هم زد. زن پی مرد گریان دوید. پدرش جلوییش را گرفت. برمی‌گردد. زن چهل سال پشت پنجره ماند. سرانجام مرد توی آیفون تصویری برگشت. زن پیش آینه به خودش نقش کشید و با چروک‌های دستش روی دکمه آیفون لرزید.

«عوضی»

زن گوسفند می‌شمرد، که تلفن زنگ خورد. «نیلی خودت را برسان به بیمارستان. نگین تصادف کرده.» زن از اول گوسفند شمرد، که تلفن باز زنگ خورد. «نیلی کجایی؟ دخترمان مرد.» زن چشم پُر آب دم کمد رفت. لباس عروسی‌اش هنوز چشم‌به‌در بود.

تابستان ۱۴۰۵



صفحه ویژه آثار ادبی و هنری نشریه آزمایشگاه و تشخیص



● دکتر سید امیر مؤمنی
دکترای علوم آزمایشگاهی

وقتی که دست فاجعه بر خلق آدم می‌رسد
وقتی بدون زلزله تکراری از بم می‌رسد

روزی که حجم حادثه آوار بر سر می‌شود
از لابلای سنگ‌ها آوای ماتم می‌رسد

شادی ز دل‌ها می‌رود از سیل سخت هولناک
غم‌های عالم سوی ما یکباره از دم می‌رسد

خاموشی آوارها دارد خبر از ناله‌ها
از بین سیمان و بتون فریاد مبهم می‌رسد

هرم نفس‌های پدر از بین آه‌ها
از لابلای سنگ‌ها، تا کافه مریم می‌رسد

داغ عطش خون می‌زند بر روی خاکستر زده
از سینه سوزانشان گویی جهنم می‌رسد

شهری که آبادان شده از جوی خون شاهدان
اکنون به زخم کهنه‌اش بیهوده مرهم می‌رسد

افسوس پاتک می‌زند این دشمن از داخل به ما
تیر خودی این دفعه تا خط مقدم می‌رسد

ای پیر روشن بین ما برخیز و فکر تازه کن
تاریک و پر نیرنگ شد جامی که از جم می‌رسد

تا این طرف از خشم و غم فریاد بالا می‌رود
از آن طرف یک کاروان دارد منظم می‌رسد

حیدر به محرابت نرو از این خوارچ مسلکان
تیغ تعصب پیشه‌ای چون ابن ملجم می‌رسد

تابستان ۱۴۰۵



صفحه ویژه آثار ادبی و هنری نشریه آزمایشگاه و تشخیص



● دکتر سارا فلاح
داروساز

«یک نفس»

کاش می‌شد ابرهای سرخ رنگ و پنبه ای آسمان غروب را در آغوش بگیرم
با بال های خیالم پرواز کنم
روی آن ها قدم بگذارم
دانه به دانه
و سفر کنم به سرزمین رویاهایم
جایی که فاصله ام با تو تنها به قدر یک نفس باشد...

«زیباترین حس»

آسمان مه گرفته، خورشیدی که از پس سایه سنگین ابر به زمین می‌تابد، قطرات خنک باران که نم نم بر سر و صورتم می‌بارد، صدای آرامش بخش بارش باران بر روی ناودان، منظره درهم شکستن شیشه مانند قطرات باران بر روی زمین، عطر گل و سبزه و خاک باران خورده، رنگ سبزه روشن مغز پسته ای درختان و در نهایت چتر بسته من چون می‌خواهم باران و طبیعت با تمام طراوت و تازگی اش مرا در آغوش بگیرد.
این دل انگیز ترین تجربه زندگی من است.

«دختری در دست باد»

آزاد و رها، با موهایی پریشان از بوسه باد تابستانی، پاهایی خیس از نوازش امواج دریا و دلی سرخوش و شاد از هوای دل انگیز گیلان؛ می‌دوم و می‌رقصم بر روی شن های نرم ساحل که زیر پاهایم فرو می‌ریزند و می‌اندیشم به رویای دریا و عطر جنگل که برای همیشه در خاطرم خواهد ماند.

تابستان ۱۴۰۵

هفدهمین کنگره بین‌المللی و بیست‌وسومین کنگره ملی ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی تشخیص پزشکی ایران؛ چهار روز همدلی، دانش و تجربه

متنوع از برنامه‌های علمی، تخصصی، صنفی، فرهنگی و ... را در خود جای داد. استقبال چشمگیر جامعه علوم آزمایشگاهی از این رویداد، بار دیگر اهمیت جایگاه آزمایشگاه در نظام سلامت و ضرورت هم‌اندیشی میان متخصصان این حوزه را نشان داد. حضور پررنگ شرکت‌کنندگان و مشارکت فعال گروه‌های مختلف، فضای کنگره را به محیطی برای تبادل دانش، تجربه، ایده و گفت‌وگو درباره مسائل روز آزمایشگاه‌های کشور تبدیل کرد.

از ۱۰ تا ۱۳ شهریور ماه ۱۴۰۵، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد تهران میزبان یکی از مهم‌ترین رویدادهای علمی جامعه علوم آزمایشگاهی کشور بود؛ هفدهمین کنگره بین‌المللی و بیست‌وسومین کنگره ملی ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی تشخیص پزشکی ایران. این کنگره با حضور گسترده و کم‌نظیر اساتید، متخصصان، مسئولین، مدیران آزمایشگاه‌ها، کارشناسان، دانشجویان، دانش‌آموختگان و فعالان حوزه تجهیزات و فناوری‌های آزمایشگاهی برگزار شد و در طول چهار روز، مجموعه‌ای

The 17th International & 23rd National Congress on Quality Improvement in Clinical Laboratories
The First Symposium of Extracellular Vesicles
هفدهمین کنگره بین‌المللی و بیست‌وسومین کنگره ملی
ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی تشخیص پزشکی ایران
اولین سمپوزیوم وزیکول‌های خارج‌سلولی
| کیفیت را پایانی نیست |

QICL 2026 Tehran - Iran
Mina Tower International Convention Center

**FROM PRECISION TO PREDICTION:
THE ROLE OF
LABORATORY IN THE
FUTURE OF HEALTH**

Bridging Lab and Clinic:
Solving Tomorrow's
Health Challenges Today

www.qicltehran.ir | qicltehran | IACLOCHANNEL
Sponsor: TMS, Amlak, Aty, Bala Medical Co, Gaba Co, Farad Inc, Shima - Iran
Event Code: 140705 | Tehran: 011 23 487708

آغاز باشکوه کنگره با حضور چهره‌های علمی و مسئولین کشور

در آینده نظام سلامت کشور سخن گفته شد. افتتاحیه کنگره تنها آغازگر چهار روز برنامه علمی و تخصصی نبود؛ بلکه فرصتی برای گردهم آمدن نسل‌های مختلف جامعه آزمایشگاهی بود؛ از استادان و پیشکسوتان این رشته گرفته تا دانشجویان و جوانانی که آینده علوم آزمایشگاهی کشور را رقم خواهند زد.

مراسم افتتاحیه کنگره با حضور جمعی از اساتید برجسته علوم آزمایشگاهی، متخصصان، مدیران و مسئولین کشوری برگزار شد.

در این مراسم، ضمن تأکید بر اهمیت جایگاه علوم آزمایشگاهی در مسیر تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری‌ها، درباره ضرورت توجه بیشتر به ظرفیت‌های علمی و تخصصی این حوزه و نقش آن



نکوداشت چهره ماندگار

چهره‌های اثرگذار جامعه علوم آزمایشگاهی و یادآوری این نکته که پیشرفت این حوزه، حاصل تلاش مستمر نسل‌هایی از متخصصان و پیشکسوتان است.

در حاشیه مراسم افتتاحیه، از چهره ماندگار کنگره نیز تقدیر به عمل آمد. این بخش از مراسم، فرصتی بود برای قدردانی از سال‌ها تلاش، دانش و خدمات ارزشمند یکی از



یازدهمین جشنواره حکیم جرجانی؛ تجلیل از برترین‌های جامعه آزمایشگاهی

برتر و کتاب برتر بود. تجلیل از این افراد و آثار، علاوه بر ایجاد انگیزه برای ادامه مسیر علمی و حرفه‌ای، نشان‌دهنده اهمیت توجه به استعدادهای جوان، پژوهش‌های کاربردی، نوآوری و فناوری در حوزه علوم آزمایشگاهی است. جشنواره حکیم جرجانی در واقع فرصتی است برای دیده شدن تلاش‌هایی که گاه در پشت صحنه نظام سلامت انجام می‌شود؛ تلاش متخصصانی که با دقت، دانش و مسئولیت‌پذیری، نقش مهمی در تشخیص بیماری‌ها و ارتقای سلامت جامعه بر عهده دارند.

یکی از بخش‌های مهم و مورد توجه مراسم افتتاحیه، برگزاری یازدهمین جشنواره حکیم جرجانی بود؛ جشنواره‌ای که با هدف شناسایی، معرفی و تقدیر از چهره‌ها و آثار برتر جامعه علوم آزمایشگاهی برگزار شد.

در این جشنواره، از برگزیدگان بخش‌های مختلف تقدیر به عمل آمد و تلاش‌ها و دستاوردهای علمی، حرفه‌ای نوآورانه فعالین این حوزه مورد توجه قرار گرفت.

بخش‌های مختلف جشنواره شامل مسئول فنی برتر، کارکنان برتر آزمایشگاه‌ها، آثار دانشجویی برتر (مقاله برتر، محقق برتر، اختراع برتر، ابداع و نوآوری و آینده‌نگر)، فن‌آوران



نمایشگاه جانبی؛ ویترونی از تجهیزات، فناوری و توانمندی‌های آزمایشگاهی

متخصصان و مدیران آزمایشگاه‌ها در کنار برنامه‌های علمی، امکان گفت‌وگو با شرکت‌های تجهیزات آزمایشگاهی، آشنایی با محصولات جدید و بررسی ظرفیت‌های موجود در بازار را داشتند. نمایشگاه جانبی همچنین بستری برای ارتباط مستقیم میان جامعه علمی و شرکت‌های فعال در حوزه تجهیزات آزمایشگاهی بود؛ ارتباطی که می‌تواند در شناخت نیازهای واقعی آزمایشگاه‌ها و حرکت به سمت تولید و ارائه محصولات متناسب با نیازهای کشور مؤثر باشد.



همزمان با برگزاری کنگره، نمایشگاه جانبی آن نیز با شکوه و استقبال قابل توجه برگزار شد.

این نمایشگاه با حضور بزرگ‌ترین و مهم‌ترین شرکت‌های فعال در حوزه تجهیزات، فناوری‌ها و ملزومات آزمایشگاهی، فرصتی مناسب برای آشنایی شرکت‌کنندگان با جدیدترین محصولات و فناوری‌های این حوزه فراهم کرد. حضور شرکت‌های مختلف، فضای نمایشگاه را به یکی از بخش‌های پرمخاطب کنگره تبدیل کرد.



نخستین سمپوزیوم وزیکول‌های خارج سلولی؛

نگاهی به یکی از حوزه‌های نوین علمی

همراه شد و فرصتی برای ارائه دیدگاه‌ها، انتقال تجربیات و آشنایی بیشتر با ظرفیت‌های علمی این حوزه فراهم کرد. در ادامه این برنامه، تفاهم‌نامه همکاری میان انجمن دکترای علوم آزمایشگاهی و انجمن سمپوزیوم وزیکول‌های خارج سلولی نیز منعقد شد. انعقاد این تفاهم‌نامه را می‌توان گامی در جهت توسعه همکاری‌های علمی، پژوهشی و تخصصی میان دو مجموعه و فراهم کردن زمینه‌های جدید برای فعالیت‌های مشترک دانست.



در حاشیه کنگره، اولین سمپوزیوم وزیکول‌های خارج سلولی نیز با حضور جمع کثیری از اساتید و متخصصان برگزار شد.

برگزاری این سمپوزیوم، نشان‌دهنده توجه جامعه علوم آزمایشگاهی به حوزه‌های نوین و آینده‌ساز علم بود؛ حوزه‌هایی که می‌توانند در سال‌های آینده نقش مهمی در تشخیص، پژوهش و توسعه روش‌های نوین پزشکی ایفا کنند. این برنامه با استقبال قابل توجه اساتید و علاقه‌مندان



کنگره: از آموزش تخصصی تا تبادل تجربه

این برنامه‌ها فرصتی برای ارائه تازه‌ترین مباحث علمی، انتقال تجربیات و ارتقای دانش و مهارت شرکت‌کنندگان فراهم کرد. برگزاری کارگاه‌های تخصصی نیز امکان آشنایی بیشتر شرکت‌کنندگان با روش‌ها و مباحث روز حوزه آزمایشگاهی را فراهم ساخت و به غنای علمی کنگره افزود.

در این دوره از کنگره ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی، برنامه‌های علمی گسترده‌ای با حضور استادان، متخصصان و فعالان حوزه علوم آزمایشگاهی برگزار شد. در مجموع، ۲۵ محور علمی و ۴۹ کارگاه تخصصی در طول کنگره ارائه شد که طیف متنوعی از موضوعات تخصصی و کاربردی را در بر می‌گرفت.



نشست نمایندگان استانی؛ هم‌اندیشی برای حل مسائل حوزه آزمایشگاه

مهم‌ترین دغدغه‌های آزمایشگاه‌های استان‌ها گفت‌وگو و تبادل نظر شد. همچنین نمایندگان استان‌ها به بیان دیدگاه‌ها، مشکلات و پیشنهادهای خود پرداختند و بر ضرورت همفکری و همکاری بیشتر برای پیگیری مسائل و ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی تاکید کردند.

در دومین روز از کنگره ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی، نشست نمایندگان استانی در ساعت ۸:۰۰ صبح روز ۱۱ شهریورماه برگزار گردید. این نشست با حضور نمایندگان استان‌های مختلف و با هدف بررسی مسائل و چالش‌های حوزه آزمایشگاه برگزار شد. در این جلسه، موضوعات مختلف علمی و صنفی مطرح و درباره



برگزاری مجمع عمومی عادی (نوبت اول) انجمن علمی دکترای علوم آزمایشگاهی

علوم آزمایشگاهی بود. حضور گسترده همکاران در این برنامه نشان داد که موضوعات مربوط به آینده حرفه‌ای، علمی و صنفی جامعه علوم آزمایشگاهی همچنان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و گفت‌وگو و مشارکت اعضا می‌تواند در مسیر تصمیم‌گیری‌های آینده انجمن نقش مؤثری داشته باشد.

در دومین روز کنگره، مجمع عمومی عادی (نوبت اول) انجمن علمی دکترای علوم آزمایشگاهی تشخیص طبی ایران نیز با حضور جمع کثیری از همکاران دکترای علوم آزمایشگاهی برگزار شد. این مجمع فرصتی برای گردهمایی اعضای انجمن و طرح موضوعات مرتبط با فعالیت‌های انجمن و جامعه تخصصی



شبی برای شعر، احساس و همدلی

حرفه‌ای، با زبان شعر و ادبیات نیز در کنار یکدیگر قرار گیرند. برگزاری چنین برنامه‌هایی نشان می‌دهد که جامعه علوم آزمایشگاهی تنها مجموعه‌ای از متخصصان و پژوهشگران نیست، بلکه جامعه‌ای پویا با علایق و استعدادهای متنوع فرهنگی و هنری است.

پس از پایان مجمع عمومی، فضای کنگره برای ساعتی رنگ و بوی فرهنگی و ادبی به خود گرفت و شب شعر همکاران دکترای علوم آزمایشگاهی برگزار شد. این برنامه یکی از بخش‌های متفاوت و صمیمی کنگره بود و فرصتی فراهم کرد تا همکاران در کنار فعالیت‌های علمی و



نشست ویژه منتخبین جامعه علوم آزمایشگاهی در نظام پزشکی‌های سراسر کشور

در پایان نیز مباحث مطرح‌شده مورد جمع‌بندی قرار گرفت تا دیدگاه‌ها و پیشنهادهای ارائه‌شده بتواند در ادامه مسیر، مورد توجه و پیگیری قرار گیرد. اهمیت چنین نشست‌هایی از آن جهت است که مسائل جامعه علوم آزمایشگاهی در بسیاری از موارد نیازمند همفکری، هماهنگی و ایجاد ارتباط میان نمایندگان و فعالین این جامعه در سراسر کشور است. ایجاد چنین فضایی می‌تواند به انتقال بهتر دغدغه‌ها و رسیدن به راهکارهای عملی کمک کند.

در عصر روز پنجشنبه، نشست ویژه منتخبین جامعه علوم آزمایشگاهی در نظام پزشکی‌های سراسر کشور برگزار شد. این نشست با حضور جمعی از منتخبین و فعالین جامعه علوم آزمایشگاهی شکل گرفت و موضوعات مختلف مرتبط با وضعیت و مسائل جامعه آزمایشگاهی مورد بحث و بررسی قرار گرفت. فضای این نشست، امکان طرح دیدگاه‌های مختلف و گفت‌وگو درباره مسائل مهم این حوزه را فراهم کرد و مطالب مفیدی در آن مطرح شد.



نخستین کنگره دانشجویان و دانش‌آموختگان علوم آزمایشگاهی ایران

ایده‌ها و دیدگاه‌های دانشجویان و دانش‌آموختگان علوم آزمایشگاهی دانست.

دانشجویان امروز، بخش مهمی از آینده جامعه علوم آزمایشگاهی کشور را تشکیل می‌دهند. به همین دلیل، فراهم کردن بستری برای حضور فعال آنان در رویدادهای علمی و حرفه‌ای می‌تواند نقش مهمی در شکل‌گیری آینده این رشته داشته باشد.

نخستین کنگره دانشجویان و دانش‌آموختگان همچنین فرصتی بود تا جوانان این حوزه از نزدیک با ظرفیت‌های علمی، پژوهشی و حرفه‌ای رشته خود آشنا شوند و ارتباط بیشتری با استادان و صاحب‌نظران برقرار کنند.

صبح روز پنجشنبه دوازدهم شهریور ماه، همزمان با سومین روز برگزاری کنگره، یکی از مهم‌ترین برنامه‌های این دوره برگزار شد: نخستین کنگره دانشجویان و دانش‌آموختگان علوم آزمایشگاهی ایران.

این برنامه با حضور جمع کثیری از دانشجویان، دانش‌آموختگان، اساتید برجسته رشته علوم آزمایشگاهی و مسئولین کشوری برگزار شد و توجه ویژه‌ای به نسل جوان این رشته داشت.

برگزاری این کنگره را می‌توان اقدامی مهم در جهت ایجاد فضای گفت‌وگو میان دانشجویان و استادان، شناسایی دغدغه‌های نسل جدید و فراهم کردن زمینه‌ای برای طرح



چهارمین روز کنگره؛ پایان یک رویداد بزرگ با مراسم اختتامیه

قدردانی از تمام افرادی که در برگزاری این رویداد نقش داشتند؛ از اعضای کمیته‌های علمی و اجرایی گرفته تا اساتید، سخنرانان، شرکت‌کنندگان، دانشجویان، شرکت‌های حاضر در نمایشگاه و مجموعه‌هایی که در برگزاری هرچه بهتر کنگره همکاری کردند.

پس از چهار روز برگزاری برنامه‌های مختلف علمی، تخصصی، صنفی و فرهنگی، کنگره به روز پایانی خود رسید. مراسم اختتامیه نیز با حضور جمعی از اساتید، متخصصان، مسئولین، شرکت‌کنندگان و فعالین جامعه علوم آزمایشگاهی به شکلی باشکوه برگزار شد.

اختتامیه فرصتی بود برای مرور روزهای پربار کنگره و



تجلیل از برترین‌های ارائه پوستر

پژوهشگران و ارائه‌دهندگان آثار علمی بود و بار دیگر بر اهمیت پژوهش، ارائه یافته‌های علمی و به اشتراک گذاشتن تجربیات میان اعضای جامعه علوم آزمایشگاهی تاکید کرد.

در حاشیه مراسم اختتامیه، از پوسترهای برتر ارائه شده در کنگره نیز تقدیر شد. این بخش از مراسم، فرصتی برای معرفی و تشویق



کنگره‌ای فراتر از یک رویداد علمی

شعر، نخستین کنگره دانشجویان و دانش‌آموختگان و نشست ویژه منتخبین جامعه علوم آزمایشگاهی در نظام پزشکی‌های سراسر کشور، همگی نشان دادند که این رویداد تلاش کرده است ابعاد مختلف جامعه آزمایشگاهی کشور را در کنار یکدیگر قرار دهد. یکی از مهم‌ترین دستاوردهای چنین رویدادهایی، ایجاد فرصت برای ارتباط مستقیم میان افراد و مجموعه‌هایی است که هر یک از زاویه‌ای متفاوت با علوم آزمایشگاهی در ارتباط هستند. استاد، دانشجو، پژوهشگر، مدیر آزمایشگاه، مسئول فنی، شرکت تجهیزات آزمایشگاهی و مسئولین حوزه سلامت، هر یک بخشی از این زنجیره را تشکیل می‌دهند و گفت‌وگو میان آن‌ها می‌تواند به شناخت بهتر مسائل و یافتن راهکارهای مناسب‌تر کمک کند.

هفدهمین کنگره بین‌المللی و بیست‌وسومین کنگره ملی ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی تشخیص پزشکی ایران را نمی‌توان صرفاً یک گردهمایی علمی دانست.

این کنگره در طول چهار روز، مجموعه‌ای از برنامه‌های علمی، پژوهشی، حرفه‌ای، صنفی، دانشجویی، فرهنگی و اجتماعی را در کنار یکدیگر قرار داد و فرصت مناسبی برای دیدار و گفت‌وگوی دوباره اعضای جامعه علوم آزمایشگاهی فراهم کرد.

حضور پررنگ اساتید و پیشکسوتان در کنار دانشجویان و جوانان، حضور شرکت‌های فعال در حوزه تجهیزات آزمایشگاهی، برگزاری جشنواره حکیم جرجانی، برگزاری سمپوزیوم و زیکول‌های خارج سلولی، برگزاری مجمع عمومی انجمن، شب



استقبال کم‌نظیر؛ نشانه‌ای از اهمیت جامعه آزمایشگاهی

ویژه‌ای قائل است. چنین استقبالی، مسئولیت برگزارکنندگان و مجموعه‌های علمی و تخصصی را نیز بیشتر می‌کند؛ چرا که جامعه آزمایشگاهی انتظار دارد این گردهمایی‌ها علاوه بر ارائه آخرین دستاوردهای علمی، محلی برای شنیدن دغدغه‌ها، بررسی چالش‌ها و ارائه راهکارهای عملی برای آینده این حوزه باشد.



یکی از ویژگی‌های برجسته این دوره از کنگره، استقبال بی‌نظیر و باشکوه شرکت‌کنندگان بود. حضور گسترده علاقه‌مندان در برنامه‌های مختلف، مشارکت فعال اساتید و متخصصان و استقبال از بخش‌های علمی و جانبی کنگره، نشان داد که جامعه علوم آزمایشگاهی همچنان با جدیت مسائل علمی و حرفه‌ای خود را دنبال می‌کند و برای ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی اهمیت



نگاهی به آینده

مهمی در توسعه این حوزه داشته باشد. کنگره ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی نیز با گردهم آوردن بخش‌های مختلف جامعه آزمایشگاهی، فرصتی برای ادامه این گفت‌وگوها فراهم کرد؛ گفت‌وگوهایی که امید می‌رود نتایج آن‌ها در فعالیتهای علمی، حرفه‌ای و اجرایی جامعه آزمایشگاهی کشور در سال‌های آینده نیز ادامه پیدا کند.

برگزاری این کنگره در شرایطی انجام شد که علوم آزمایشگاهی بیش از گذشته با موضوعاتی مانند فناوری‌های نوین، توسعه روش‌های تشخیصی، هوش مصنوعی، پژوهش‌های بین‌رشته‌ای، تجهیزات پیشرفته و تغییرات سریع در حوزه سلامت مواجه است. در چنین شرایطی، استمرار ارتباط میان دانشگاه، آزمایشگاه، صنعت و نهادهای تصمیم‌گیر می‌تواند نقش



پایان کنگره، آغاز مسیرهای تازه

پزشکی ایران را می‌توان نقطه‌ای برای تداوم ارتباط میان نسل‌های مختلف جامعه علوم آزمایشگاهی و گامی در مسیر ارتقای جایگاه این حوزه در نظام سلامت کشور دانست. در پایان، شایسته است از تمامی اساتید، پیشکسوتان، مسئولین، سخنرانان، اعضای کمیته‌های علمی و اجرایی، دانشجویان، دانش‌آموختگان، شرکتهای حاضر در نمایشگاه و تمامی همکارانی که در برگزاری این رویداد علمی و تخصصی مشارکت داشتند، قدردانی شود. کنگره به پایان رسید، اما مسیر ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی همچنان ادامه دارد.

چهار روز حضور و فعالیت در مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد، در نهایت با برگزاری مراسم اختتامیه به پایان رسید؛ اما پایان کنگره به معنای پایان گفت‌وگوها و ارتباطات ایجاد شده نبود. بسیاری از ایده‌ها، دیدگاه‌ها، همکاری‌ها و ارتباطاتی که در چنین رویدادهایی شکل می‌گیرند، می‌توانند در ماه‌ها و سال‌های بعد به پروژه‌های علمی، پژوهشی و حرفه‌ای تبدیل شوند. از این منظر، هفدهمین کنگره بین‌المللی و بیست‌وسومین کنگره ملی ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی تشخیص



گزارش کامل کنگره در شماره آینده نشریه

خدمات آزمایشگاهی تشخیص پزشکی ایران را در شماره آینده نشریه «آزمایشگاه و تشخیص» مطالعه کنند.

خوانندگان گرامی نشریه آزمایشگاه و تشخیص می‌توانند گزارش کامل و مشروح هفدهمین کنگره بین‌المللی و بیست‌وسومین کنگره ملی ارتقای کیفیت



پنج دقیقه فرصت؛ تجربه‌ای متفاوت در غرفه نهاد اعتباربخشی انجمن دکترای علوم آزمایشگاهی



نهاد اعتباربخشی انجمن دکترای علوم آزمایشگاهی نیز چک لیست 30F-IACLD برای بررسی انطباق آزمایشگاه‌ها با الزامات ISO 15189:2022 تدوین شده است؛ ابزاری ساختاریافته که الزامات استاندارد را به صورت جامع پوشش می‌دهد.

اما در یک غرفه نمایشگاهی، قرار نبود کسی ساعت‌ها وقت بگذارد و یک چک‌لیست جامع را مرور کند.

پس سؤال دیگری مطرح شد:

چطور می‌توان همین مفهوم را در پنج دقیقه تجربه کرد؟

پاسخ، «چکاپ ۵ دقیقه‌ای کنترل کیفیت» بود.

وارد شوید، پاسخ دهید، نتیجه را بگیرید!

مراجعه‌کننده با ورود به این بخش از غرفه، با مجموعه‌ای از پرسش‌های چهارگزینه‌ای تخصصی روبه‌رو می‌شد؛ پرسش‌هایی که در ۹ گروه مرتبط با حوزه‌های مختلف کنترل کیفیت و الزامات استاندارد طراحی شده بودند.

پاسخ‌ها ثبت می‌شد و در پایان، مراجعه‌کننده یک عدد دریافت می‌کرد:

امتیاز از ۱۰۰.

اما قرار نبود همه‌چیز در همین عدد خلاصه شود.

سامانه، متناسب با محدوده امتیاز به دست آمده، تفسیر اختصاصی و توصیه‌های کاربردی ارائه می‌کرد و گزارش نهایی نیز بلافاصله چاپ و در اختیار فرد قرار می‌گرفت.

یعنی در عرض چند دقیقه، مخاطب نه فقط یک آزمون را پشت

□ اگر امروز ارزیاب وارد آزمایشگاه شما شود،
چند می‌گیرید؟

پنج دقیقه، فقط پنج دقیقه.

نه برای یک ارزیابی رسمی، نه برای بررسی اثبوتی از مستندات؛ فقط برای اینکه آزمایشگاه خودتان را از زاویه دیگری ببینید و بفهمید در مسیر کیفیت و آمادگی برای اعتباربخشی، دقیقاً کجا ایستاده‌اید.

این سؤال، ایده‌ای را در هفدهمین کنگره بین‌المللی و بیست‌وسومین کنگره ملی ارتقای کیفیت خدمات آزمایشگاهی تشخیص پزشکی ایران به یک تجربه متفاوت تبدیل کرد: تجربه‌ای که در غرفه نهاد اعتباربخشی انجمن دکترای علوم آزمایشگاهی با عنوان «چکاپ ۵ دقیقه‌ای کنترل کیفیت» اجرا شد.

□ یک سؤال ساده، پشت یک ایده جدی

هر آزمایشگاهی که به فکر استقرار الزامات ISO 15189:2022 و ورود به مسیر اعتباربخشی است، دیر یا زود با یک سؤال اساسی روبه‌رو می‌شود:

الان دقیقاً کجای مسیر هستیم؟

پاسخ به این سؤال بدون شناخت وضعیت موجود امکان‌پذیر نیست. باید نقاط قوت را شناخت، فاصله‌ها را دید و حوزه‌هایی را که نیازمند اصلاح و بهبود هستند، مشخص کرد.

برای چنین خودارزیابی‌ای، ابزارهای جامع وجود دارند. در



سر گذاشته بود، بلکه یک خروجی مشخص درباره وضعیت خود دریافت کرده بود.

و بعد، سؤال‌ها شروع می‌شدند...

شاید جذاب‌ترین بخش ماجرا، لحظه‌ای نبود که امتیاز روی صفحه ظاهر می‌شد.

لحظه بعد از آن بود.

عدد روی گزارش، معمولاً سؤال‌های بیشتری ایجاد می‌کرد:

این امتیاز دقیقاً چه معنایی دارد؟

کدام بخش‌ها نیاز به توجه بیشتری دارند؟

برای رسیدن به الزامات استاندارد از کجا باید شروع کرد؟

اگر بخواهیم وارد مسیر اعتباربخشی شویم، قدم بعدی چیست؟

به این ترتیب، چکاپ پنج‌دقیقه‌ای در بسیاری از موارد از یک آزمون کوتاه فراتر رفت و به آغاز یک گفت‌وگوی تخصصی میان کارشناسان نهاد اعتباربخشی و مدیران و کارشناسان آزمایشگاه‌ها تبدیل شد.

و این دقیقاً همان چیزی بود که این تجربه را متفاوت می‌کرد:

قرار نبود فقط به شما بگوییم چند گرفته‌اید؛ قرار بود کمک کنیم بفهمید بعد از این عدد، چه باید کرد.

❑ پشت یک تجربه پنج‌دقیقه‌ای چه بود؟

پشت این تجربه ساده، یک زیرساخت نرم‌افزاری اختصاصی قرار داشت.

سامانه تحت وب، ثبت اطلاعات، پاسخگویی به سؤالات، محاسبه امتیاز، ارائه توصیه‌ها و چاپ نتیجه را به صورت یکپارچه انجام می‌داد. در عین حال، اطلاعات مراجعه‌کنندگان و نتایج چکاپ نیز به شکل ساختاریافته ثبت می‌شد؛ داده‌هایی که امکان تحلیل آماری و استفاده در برنامه‌ریزی‌های ارتباطی و فعالیت‌های آینده را فراهم می‌کرد. بنابراین، «پنج دقیقه» فقط زمان پاسخ دادن به سؤال‌ها بود؛ پشت آن، ترکیبی از محتوای علمی، طراحی ارزیابی، فناوری و تجربه کاربر قرار داشت.

از «آیا آماده‌ایم؟» تا «از کجا شروع کنیم؟»

در فضایی یک کنگره، معمولاً هر غرفه تلاش می‌کند اطلاعاتی را به مخاطب ارائه کند. اما در این تجربه، مخاطب صرفاً شنونده یا دریافت‌کننده اطلاعات نبود.

خودش وارد فرآیند می‌شد.

پاسخ می‌داد، نتیجه می‌گرفت، سؤال می‌پرسید و درباره وضعیت آزمایشگاه خود گفت‌وگو می‌کرد.

ساختار تعاملی و دریافت نتیجه فوری، توجه بازدیدکنندگان را جلب کرد و چکاپ به یکی از بخش‌های فعال غرفه نهاد اعتباربخشی

تبدیل شد. از سوی دیگر، نتایج اختصاصی زمینه گفت‌وگوهای تخصصی‌تر را فراهم کرد و ثبت داده‌ها، ظرفیت جدیدی برای تحلیل و برنامه‌ریزی ایجاد کرد.

در واقع، یک چکاپ کوتاه توانست یک مفهوم مهم را به تجربه‌ای ملموس تبدیل کند:

خودارزیابی، قبل از ارزیابی رسمی.

پنج دقیقه، برای شروع

الیه یک نکته باید روشن باشد:

«چکاپ ۵ دقیقه‌ای کنترل کیفیت» ارزیابی رسمی اعتباربخشی نیست.

این تجربه جایگزین ارزیابی جامع الزامات ISO 15189:2022، بررسی مستندات و ارزیابی فرآیندهای آزمایشگاه نمی‌شود. هدف آن، ایجاد یک تصویر اولیه از وضعیت آزمایشگاه و کمک به شناخت نقطه شروع است.

اما شاید همین نقطه شروع، مهم‌ترین بخش مسیر باشد.

چون گاهی پیش از آنکه بپرسیم:

«آیا برای اعتباربخشی آماده‌ایم؟»

باید یک سؤال ساده‌تر را پاسخ دهیم:

«آزمایشگاه ما امروز دقیقاً کجاست؟»

و شاید برای پیدا کردن پاسخ، پنج دقیقه فرصت کافی باشد.

❑ یک تجربه برای کنگره؛ یک مسیر برای آینده

تجربه نخست «چکاپ ۵ دقیقه‌ای کنترل کیفیت» نشان داد که می‌توان مفاهیم گسترده و تخصصی مرتبط با استاندارد ISO 15189:2022 را در قالبی کوتاه، تعاملی و قابل فهم به مخاطبان ارائه کرد. تلفیق محتوای علمی با فناوری و ارائه بازخورد فوری، این برنامه را به یکی از بخش‌های متمایز غرفه نهاد اعتباربخشی تبدیل کرد.

اما این شاید پایان ماجرا نباشد.

توسعه بانک سؤالات، تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده و بهبود توصیه‌های ارائه‌شده، می‌تواند این تجربه را در آینده به ابزاری کامل‌تر برای کمک به آزمایشگاه‌ها در شناخت وضعیت خود و برنامه‌ریزی برای مسیر کیفیت تبدیل کند.

پنج دقیقه فرصت دارید.

نه برای قضاوت درباره آزمایشگاهتان:

برای اینکه یک لحظه بایستید، خودتان را محک بزنید و ببینید قدم بعدی کجاست.

شاید مسیر اعتباربخشی، از همین پنج دقیقه شروع شود.



تدوین مدیریت یکپارچه اکوسیستم واکسن کشور با مشارکت همه فعالان این حوزه دنبال می‌شود



وی تأکید کرد: هدف ما تدوین ساختاری است که در آن نقش و مسئولیت همه بازیگران اکوسیستم واکسن کشور به صورت شفاف مشخص شود و با استفاده از رویکرد سیستمی، ظرفیت‌های موجود در کنار یکدیگر قرار گیرند تا از موازی کاری جلوگیری شده و مسیر توسعه فناوری و تولید واکسن هموارتر شود.

بنی‌هاشمی با بیان اینکه پیش‌نویس این برنامه با مشارکت دانشگاه‌های معتبر و صاحب‌نظران در حال تدوین است، خاطر نشان کرد: امیدواریم تا پایان تابستان، جمع‌بندی نهایی این سند انجام شده و پس از تصویب در هیئت دولت، به عنوان نقشه راه حکمرانی اکوسیستم واکسن کشور مورد استفاده قرار گیرد.

مدیر تحقیق و توسعه موسسه رازی، همچنین بر مشارکت فراگیر همه فعالان این حوزه تأکید کرد و گفت: در این مسیر هیچ‌گونه نگاه جناحی یا تفکیکی میان افراد وجود ندارد و از همه متخصصان، پژوهشگران، مدیران و فعالان حوزه واکسن، فارغ از هر دیدگاه و گرایش، دعوت می‌کنیم با ارائه نظرات و تجربیات خود در تدوین این سند ملی مشارکت کنند.

نماینده ویژه رئیس‌جمهور در پایان با اشاره به تداوم این سلسله نشست‌ها اظهار کرد: این جلسات در موضوعات مختلف مرتبط با اکوسیستم واکسن ادامه خواهد یافت و امیدواریم با هم‌افزایی میان همه اجزای این اکوسیستم، بتوانیم آینده‌ای منسجم، کارآمد و مبتنی بر دانش برای صنعت واکسن کشور رقم بزنیم.

نماینده ویژه رئیس‌جمهور در اکوسیستم واکسن کشور و مدیر تحقیق و توسعه مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی، در نخستین نشست از سلسله نشست‌های اکوسیستم واکسن کشور با موضوع «رویکرد سیستمی» بر ضرورت ایجاد مدیریت یکپارچه در حوزه واکسن، بهره‌گیری از ظرفیت همه بازیگران این عرصه و تدوین سندی جامع برای ارتقای حکمرانی واکسن در کشور تأکید کرد.

به گزارش روابط عمومی موسسه رازی: سیدرضا بنی‌هاشمی، در نخستین نشست از سلسله نشست‌های اکوسیستم واکسن کشور که با موضوع «رویکرد سیستمی» برگزار شد، با قدر دانی از حضور دانشمندان، مدیران، مسئولین، رؤسای مراکز تحقیقاتی، نمایندگان بخش خصوصی و سایر فعالان این حوزه، اظهار کرد: امیدواریم این نشست‌ها به نتایج عملی و مؤثر در مسیر ارتقای نظام حکمرانی واکسن کشور منجر شود. وی با اشاره به جایگاه راهبردی واکسن در تأمین امنیت سلامت کشورها افزود: تجربه همه‌گیری کووید-۱۹ به خوبی نشان داد که واکسن تنها یک محصول سلامت‌محور نیست، بلکه یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های اقتدار ملی و دیپلماسی سلامت به شمار می‌رود و کشورها برای حفظ امنیت و استقلال خود ناگزیر از برخورداری از توانمندی بومی در این حوزه هستند.

بنی‌هاشمی با مرور پیشینه صنعت واکسن در ایران تصریح کرد: ایران از پیشگامان توسعه واکسیناسیون در منطقه بوده است و به همت امیرکبیر، برنامه‌های واکسیناسیون در کشور حتی زودتر از برخی کشورهای اروپایی آغاز شد. این نگاه آینده‌نگر، زمینه‌ساز شکل‌گیری صنعت تولید واکسن در ایران شد؛ صنعتی که امروز با بیش از یک قرن سابقه، یکی از سرمایه‌های ارزشمند کشور محسوب می‌شود.

نماینده ویژه رئیس‌جمهور در اکوسیستم واکسن کشور با اشاره به مأموریت جدید خود اظهار کرد: برای نخستین بار در تاریخ صنعت واکسن کشور، جایگاه نماینده ویژه رئیس‌جمهور در اکوسیستم واکسن ایجاد شده است تا با مشارکت اندیشمندان، مدیران، دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و بخش خصوصی، زمینه طراحی یک نظام مدیریتی منسجم و کارآمد برای این حوزه فراهم شود.

روایت یک پیشکسوت آزمایشگاه از مسیر علم، خدمت و انسانیت

وقتی از «تاریخ آزمایشگاه در ایران» سخن می‌گوییم، تنها با اعداد و ارقام یا ابزارهای مدرن مواجه نیستیم؛ بلکه با روایت زیست انسان‌هایی روبه‌رو هستیم که در گذرگاه‌های سخت تاریخ، تعهد حرفه‌ای را با عشق به خدمت پیوند زدند. دکتر سید حسین فاطمی، رئیس انجمن متخصصین علوم آزمایشگاهی بالینی ایران، یکی از همین چهره‌های ماندگار است که مسیر حرفه‌ای‌اش نه در مسیرهای هموار، بلکه در بطن حوادث و تحولات کشور شکل گرفت.

او مسیری را طی کرد که از دانشکده داروسازی دانشگاه تهران آغاز شد، اما در نهایت او را به قلب تپنده تشخیص پزشکی، یعنی آزمایشگاه کشاند. در این گفت‌وگو، با مردی روبه‌رو هستیم که سال‌های جوانی‌اش را با انضباط نظامی در ستاد بهداری نیروی دریایی گره زد.

دکتر فاطمی در این مصاحبه، نه تنها از خاطرات حضورش در بیمارستان‌های سینا و امیراعلم و یاد اساتید بزرگی همچون دکتر نفیسی، دکتر ملک‌نیا و دکتر اعلاء می‌گوید، بلکه تصویری روشن از چرایی تغییر مسیر از «دارو» به «تشخیص» را برای ما ترسیم می‌کند؛ تصویری که در آن «خدمت به بیمار» محور اصلی تمامی تصمیمات بوده است.

در ادامه، پای صحبت‌های این پیشکسوت حوزه آزمایشگاهی می‌نشینیم تا روایتی شنیدنی از همت، پشتکار و تجربه‌های نابی که حاصل پنج دهه فعالیت در نظام سلامت ایران است را مرور کنیم.

در شهر لاهیجان هستیم؛ شهری که به نام زنده یاد دکتر ضیاء ظریفی، پدر آزمایشگاه ایران، نیز شناخته می‌شود.

در سال ۱۳۴۴، پس از گرفتن مدرک دیپلم، وارد دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران شدم. البته هم‌زمان در دانشکده پزشکی تبریز هم پذیرفته شده بودم، اما به دلیل مشکلات خانوادگی مجبور شدم تحصیل در رشته داروسازی دانشگاه تهران را ادامه بدهم. از همان زمان نیز به استخدام نیروهای مسلح درآمدم.

● پس از فارغ‌التحصیلی، فعالیت حرفه‌ای خود را از کجا آغاز کردید؟

در سال ۱۳۴۹ فارغ‌التحصیل شدم و پس از آن به ستاد بهداری نیروی دریایی در تهران رفتم. در همان زمان، مسئولیت تجهیزات بهداری نیروی دریایی را بر عهده گرفتم؛ بخشی که تمام مناطق دریایی شمال و جنوب را پشتیبانی می‌کرد.

از همان ابتدای کار به رئیس آنجا گفتم: «من از صبح تا هر ساعتی از روز که لازم باشد، اینجا خدمت می‌کنم؛ اما در



● لطفاً در ابتدا کمی از خودتان و دوران تحصیلتان برای خوانندگان ما بگویید.

من دکتر سید حسین فاطمی متولد ۱۴ فروردین ۱۳۲۵

پایان سال سوم حتماً باید برای گذراندن دوره آزمایشگاه بروم.» خوشبختانه رؤسای من با این درخواست موافقت کردند.

● چطور وارد دوره تخصصی علوم آزمایشگاهی شدید؟

در سال ۱۳۵۴ در آزمون رزیدنتی آزمایشگاه شرکت کردم. آن زمان این آزمون در خود ارتش برگزار می‌شد و پس از قبولی، افراد را به دانشگاه معرفی می‌کردند.

وقتی در همان سال برای ثبت‌نام مراجعه کردم، به من گفتند این دوره حذف شده و قرار است از آن به بعد فقط پزشکان را بپذیرند و دوره «کلینیکال پاتولوژی» راه‌اندازی شود.

● بعد از اطلاع از حذف این دوره، چه اقدامی انجام دادید؟

به همراه همکارانم نزد آقای دکتر عیادی، رئیس وقت بهداری نیروهای مسلح، رفتیم. ایشان گفتند: «ما اصلاً نمی‌خواهیم پارتی‌بازی کنیم یا چیزی را به دانشگاه تحمیل کنیم. شش ماه قبل، طی نامه‌ای از دانشگاه پرسیدم که برای چه رشته‌هایی رزیدنت می‌خواهند. دانشگاه نیز ۲۰ رشته را اعلام کرد که آزمایشگاه هم یکی از آنها بود.»

پس از آن، من را به همراه آقای دکتر مؤمنی و آقای دکتر مؤید، که اکنون در مشهد هستند، نزد دکتر عالیخانی، رئیس وقت دانشگاه تهران، فرستادند.

● پیگیری‌های شما در دانشگاه تهران به چه نتیجه‌ای رسید؟

دکتر عالیخانی با پروفسور باقری تماس گرفتند و پرسیدند: «جریان چیست که این رشته را ندارید؟» پاسخ این بود که رشته آزمایشگاه در سال ۱۳۵۳ و با تصمیم کمیته تخصص‌ها حذف شده است.

پس از آن، دکتر عالیخانی با دکتر ثابتی تماس گرفتند. در نهایت و پس از گفت‌وگوهای انجام‌شده، اعلام کردند: «درست است که این رشته حذف شده، اما شما نظامی‌ها را می‌پذیریم.» به این ترتیب، آقای دکتر مؤمنی به بیمارستان امیراعلم اعزام شدند و من و آقای دکتر مؤید نیز به بیمارستان سینا معرفی شدیم. دوره تخصصی ما چهار سال طول کشید و این دوره را در بیمارستان سینا گذراندیم.

● پس از پایان دوره تخصصی، فعالیتتان را در کجا ادامه دادید؟

پایان تحصیلات من دقیقاً با آغاز جنگ هم‌زمان شد. در سال ۱۳۵۹ به بندرعباس رفتم و تا سال ۱۳۷۴ در آنجا خدمت کردم.

در این مدت، ابتدا رئیس آزمایشگاه بیمارستان بودم، سپس به‌عنوان معاون بهداری فعالیت کردم و پس از آن نیز مسئولیت ریاست بیمارستان را بر عهده گرفتم.

● چه زمانی به تهران بازگشتید؟

پس از پایان مأموریت در بندرعباس، به تهران منتقل شدم و به‌عنوان معاون بهداری نیروی دریایی به فعالیت خود ادامه دادم.

پس از بازنشستگی نیز به همراه یکی از دوستانم، آقای ملک‌محمدی، در آزمایشگاهی که اکنون آن را اداره می‌کنم، مشغول به کار شدیم.

● رشته اولیه شما داروسازی بوده است. چرا تحصیل در این رشته را ادامه ندادید و آزمایشگاه را انتخاب کردید؟

زمانی که وارد ارتش شدم، متوجه شدم که اصلاً برای رشته داروسازی ساخته نشده‌ام و هیچ‌وقت هم در فیلد داروخانه کار نکردم. دیدم می‌توانم در جای دیگری مفید باشم. به من سمت رئیس تجهیزات را دادند؛ بخشی که شامل آزمایشگاه، اتاق عمل و موارد دیگر می‌شد. همان‌جا بود که با فیلد آزمایشگاه آشنا شدم. برایم جذابیت داشت و فهمیدم رشته‌ای پویا است و می‌توانم در آن، بیشتر از داروخانه مفید باشم.

● اساتید شما در دورانی که وارد فیلد آزمایشگاه شدید چه کسانی بودند؟

من شانس خوبی داشتم. در بیمارستان سینا، آقای دکتر برال رئیس ما بودند. ایشان هر روز ساعت ۶:۳۰ صبح سر کار حاضر بودند و من هم هر روز ساعت ۶:۳۰ آنجا بودم. سال اول، کلید آزمایشگاه و انبار را به من دادند، چون بین ما افراد غیرنظامی هم بودند که بعضی ساعت ۷:۰۰ و بعضی ساعت ۸:۰۰ صبح می‌آمدند. شخصیت ایشان، شخصیت خدمت بود.

بعدها به دانشگاه رفتیم و زیر نظر آقای دکتر نفیسی بودیم. بعد از ظهرها هم دوره‌های بیوشیمی، ایمونولوژی و قارچ‌شناسی را در دانشگاه می‌گذراندیم. در این مسیر، آقای دکتر نفیسی، آقای دکتر ملک‌نیا و خانم دکتر کامیاب برای من الگو بودند.

آقای دکتر نظری هم استاد ایمونولوژی بودند و رأس ساعت ۲ کلاس را تشکیل می‌دادند. ایشان فوق‌العاده انسان خوش‌طبعی بودند. آقای دکتر امامی هم وقتی می‌خواستند تدریس کنند با یک صفحه نقاشی و اسلایدهایشان درس می‌دادند؛ صحنه‌هایی که هنوز در ذهن من مانده است. همچنین تصویرهایی که با



گچ‌های رنگی و با ظرافت روی تخته می‌کشیدند، همیشه در خاطر ما هست.

آقای دکتر مسعود، آقای دکتر زمانیان‌پور و آقای دکتر سیار هم از استادانی بودند که در مسیر ما قرار داشتند.

بعد از انقلاب هم شانس دیگری نصیب ما شد. آقای دکتر اعلاء که رئیس انتقال خون بود، به بیمارستان امام خمینی آمدند و در همان‌جا، شاید حدود ۵۰۰ پونکسیون مغز و استخوان به ما آموزش دادند. از ایشان بسیار ممنونم و فکر می‌کنم هنوز در قید حیات هستند.

● آقای دکتر، اساتیدی که از آن‌ها نام بردید، از فرهیختگان علوم پزشکی و آزمایشگاهی کشور بودند؛ چهره‌هایی که برخی پیش از سال ۱۳۵۷ و برخی پس از آن فعالیت داشتند و بعضی هم امروز دیگر در میان ما نیستند. از نظر وجدان کاری و تخصص، همه آن‌ها الگو بودند. چه خاطرات برجسته‌ای از این عزیزان در ذهن شما مانده و چه درس‌های اخلاقی و تخصصی از آن‌ها آموختید؟

ما در مسیر افرادی قرار گرفتیم که برایشان قبل از هر چیز، علم اهمیت داشت. مادیات و ساعت معنا نداشت. همه آن‌ها معتقد بودند اگر بیماری به شما مراجعه می‌کند و از نظر مالی در مضیقه است، در واقع به شما پناه آورده تا این خدمت را از شما بگیرد. همین نگاه، به الگوی من در تمام سال‌های کار حرفه‌ای‌ام تبدیل شد.

وقتی به بندرعباس رفتم، در نظام پزشکی جلسه‌ای با حضور پزشکان برگزار شد. آن زمان، یعنی در سال ۱۳۵۹، در بندرعباس هیچ آزمایشگاه خصوصی وجود نداشت و فقط آزمایشگاه دولتی فعال بود. از من پرسیدند: «شما چه کار می‌کنید؟» من هم گفتم: «آزمایشگاه دارم، همه تست‌ها را انجام می‌دهم و آن‌هایی را که امکان انجامشان نباشد، به تهران می‌فرستم.»

در همان‌جا اعلام کردم روش کار من این است که اگر شما از بیماری پول دریافت نمی‌کنید، برای من یک شماره ۱۴ بزنید تا هزینه آن بیمار را رایگان در نظر بگیرم. این روش تا به امروز هم در آزمایشگاه من در بندرعباس ادامه دارد.

این نگاه را از استادانم آموخته بودم. آقای دکتر برال، که من بعد از ظهرها به آزمایشگاه ایشان در میدان ولیعصر می‌رفتم، دقیقاً همین منش را داشتند. من از نزدیک می‌دیدم که اگر

بیماری توان پرداخت نداشت، او را رایگان پذیرش می‌کردند. این برای ما یک درس بزرگ بود؛ اینکه کار ما فقط یک حرفه نیست، بلکه خدمت پزشکی است و باید این خدمت را به بیمار ارائه دهیم.

امروز هم در آزمایشگاه خودم همین روش را حفظ کرده‌ام. اگر به آزمایشگاه من بیایید، می‌بینید که هنوز یک کد ۱۴ وجود دارد. چون شریک دارم و ممکن است او نخواهد مثل من عمل کند، این موارد را جزو درآمد محاسبه می‌کنم و به شریکم می‌گویم این‌ها بیماران خصوصی من هستند.

● در میان تمامی اساتیدی که نامشان بر زبان می‌آید، چهره‌ای که در مقام بنیان‌گذار آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در ایران می‌درخشد، آقای دکتر ضیاء ظریفی هستند. ایشان در سال‌های ۱۳۴۰، با وجود چالش‌ها و ناملایمت‌های بسیار در دوران وزارت بهداشتی سابق، آزمایشگاه‌های رفرانس را در مراکز استان‌ها بنا نهادند و زیرساخت‌های اداره کل امور آزمایشگاه‌ها را در تهران پایه‌گذاری کردند. میراث ایشان چنان ماندگار بود که حتی در سال‌های دور، با سفر به استان‌هایی نظیر کرمان، مشاهده می‌شد که آزمایشگاه‌های رفرانس با تجهیزات کامل و ساختمانی استاندارد، وظیفه پذیرش تست‌های تخصصی و کنترل کیفیت آزمایشگاه‌های دیگر را با تست‌های مجهول بر عهده دارند. هرچند با گذشت زمان برخی از تابلوی‌های یادبود برداشته شده‌اند، اما اصالت و قدمت آن نهادها همواره به دوران مدیریت دکتر ضیاء ظریفی بازمی‌گشت. شما از ایشان چه خاطراتی دارید؟ باید بگویم که علاوه بر احترام علمی، یک پیوند خانوادگی هم با ایشان داشتم؛ ما در لاهیجان هم‌محله بودیم و خانواده ایشان در شهر به خوش‌نامی و اصالت شهره بودند.

اما خاطره‌ای که همیشه در ذهنم هست، مربوط به دوران حساس مبارزه برای حفظ رشته آزمایشگاه است. در آن زمان، رشته‌های داروسازی، دامپزشکی و میکروبیولوژی دیگر برای ورود به آزمایشگاه پذیرفته نمی‌شدند و رشته در حال از بین رفتن بود. من به آزمایشگاه دکتر ضیاء ظریفی در چهارراه امیر اکرم مراجعه کردم و نگرانی‌ام را با ایشان در میان گذاشتم. ایشان با نگاه پیش‌گویانه و حمایتی‌شان، مرا به مسیر نجات این رشته هدایت کردند.

ایشان مرا به دکتر نصر معرفی کردند، از آنجا به دکتر ملکی

ما در مسیر افرادی قرار گرفتیم که برایشان قبل از هر چیز، علم اهمیت داشت. مادیات و ساعت معنا نداشت



(رئیس وقت دانشگاه تهران) و سپس به دکتر حفیظی (رئیس نظام پزشکی) مراجعه نمودم. این یک زنجیره از حمایت اساتید بزرگ بود. در نهایت، با تکیه بر توصیه‌های این بزرگان، مسیر به وزیر بهداشت (دکتر سامی) و وزیر علوم (دکتر حبیبی) باز شد. خوشبختانه، وقتی اساتید با آن‌ها تماس گرفتند، حمایتشان را اعلام کردند. نتیجه این تلاش‌های شبانه‌روزی و زنجیره‌ای از حمایت‌ها این بود که رشته آزمایشگاه پس از انقلاب، برای دو دوره احیا شد و توانستیم در همان سال، گروه‌های ۳۰ نفره را جذب کنیم.

● در میان اساتید، دکتر ملک‌نیا شخصیت و سرنوشتی بسیار منحصر به فرد و در عین حال پرفراز و نشیب داشتند. ایشان دوره‌ای بسیار حساس را در حوزه آزمایشگاه پشت سر گذاشتند. زمانی که از دانشگاه تهران به بخش خصوصی آمدند، با نگاه‌های شکاکانه همکاران روبرو شدند و حتی دانشنامه‌های ایشان مورد بازبینی قرار گرفت؛ اما در نهایت مشخص شد که ایشان هم از نظر تخصص علمی و هم از نظر تجربه عملی، فراتر از استانداردها و کاملاً مستحق این جایگاه هستند. ایشان با همکاری تعدادی از همکاران متخصص (Ph.D)، یکی از آزمایشگاه‌های پیشرو را تأسیس کردند، هرچند در مدیریت نهادی آن با چالش‌هایی روبرو بودند. اما شاید تلخ‌ترین بخش زندگی حرفه‌ای ایشان، نحوه بازنشستگی‌شان باشد؛ برخورد بسیار ناشایستی که در آن، حکم بازنشستگی ایشان در حالی که در حال تدریس در کلاس بودند، به جای مسیرهای رسمی، از طریق کار در مانگران بیمارستان به دست ایشان رسانده شد. این برخوردها، نمونه‌ای از رفتارهای ناعادلانه در آن دوران بود. از نظر شما، به عنوان شاگردی که از ایشان بهره جسته‌اید، چه خاطراتی از این شخصیت بزرگ علمی در ذهن دارید؟

دکتر ملک‌نیا برای من شخصیتی ماندگار هستند. من خاطرات بسیار زیبایی از کلاس‌های ایشان دارم؛ زمانی که از بیمارستان سینا برای بخش بیوشیمی به دانشگاه می‌آمدیم، کلاس‌های ایشان تجربه‌ای مینیاتوری و بسیار خاص بود. ایشان درس را چنان عاشقانه و با جزئیات بیان می‌کردند که هرگز نمی‌توانستی آن را فراموش کنی. واقعاً از خود علم لذت می‌بردند و همین عشق به دانش، کلاس‌هایشان را به بهترین کلاس‌های آن دوران تبدیل کرده بود. زمانی که ایشان آزمایشگاه خود را راه‌اندازی کردند، آن آزمایشگاه در نزدیکی منزل ما بود. من هر زمان که برای انجام کار آزمایشگاهی به آنجا مراجعه می‌کردم، محیط آزمایشگاه برای من حکم یک کلاس

درس عملی را داشت. ایشان به دلیل پیشینه پزشکی‌شان، علاوه بر انجام آزمایش، به تفسیر نتایج و کمک به تشخیص می‌پرداختند و در واقع با نگاهی پزشک‌گونه، درمان را کامل می‌کردند. ایشان از نظر علمی بسیار سطح بالا و عمیق بودند.

در کنار این دانش والا، اخلاق ایشان نیز بی‌نظیر بود. ایشان به توصیه پدرشان، همواره با نگاهی خیرخواهانه به بیماران می‌نگریستند و بخش بزرگی از مراجعین خود را به دلیل شرایط مالی، به صورت رایگان پذیرش می‌کردند.

● دکتر اعلاء، نه تنها یک پزشک، بلکه به عنوان یکی از ستون‌های اصلی سازمان انتقال خون ایران شناخته می‌شود. یکی از ویژگی‌های بارز ایشان، تعهد بی‌حدومرز به خدمت بود؛ به گونه‌ای که پس از انقلاب، با وجود تمام تغییرات ساختاری، اشتیاق بسیاری برای بازگشت به حوزه انتقال خون و سازمان‌دهی مجدد آن داشتند. ایشان با نهایت تواضع و بدون هیچ گونه چشم‌داشت مالی، اعلام کرد که تنها هدفشان بازگشت به کار اصلی و خدمت به کشور است. آیا دکتر اعلاء در آن دوران، در جایگاه استاد و راهنمای شما بودند؟

بله، در آن مقطع زمانی، یعنی در سال ۱۳۵۷، ما یک دوره فعالیت در حوزه انتقال خون داشتیم. در آن روزگار، با وجود اینکه ما در بیمارستان سینا مستقر بودیم، اما به دلیل شرایط خاص آن زمان، فعالیت‌های مربوط به انتقال خون را در بیمارستان امام انجام می‌دادیم.

در آن دوره، به دلیل فضای پس از انقلاب، بسیاری از متخصصان از جایگاه‌های قبلی خود جدا شده بودند. در آنجا، با شخصیت‌های بزرگی همچون دکتر سیار، دکتر زمانیان‌پور و البته دکتر اعلاء روبرو بودیم که ایشان نیز از فعالیت‌های قبلی خود در انتقال خون جدا شده و در مسیر تدریس و استاد دانشگاه بودند. اما همان‌طور که اشاره کردید، روحیه خدمت‌گزاری آن‌ها در آن دوران بسیار برجسته بود.

● اگر به گذشته نگاه کنیم، اساتید و متخصصان پیش از سال ۱۳۵۷ با اخلاق و ویژگی‌های انسانی بسیار برجسته‌ای خدمت می‌کردند. آن‌ها خود را در خدمت جامعه می‌دیدند و حتی مقام و جایگاه اجتماعی‌شان مانع از آن نمی‌شد که از خدمت به مردم دریغ کنند. اما امروز، به نظر می‌رسد در بسیاری از تخصص‌ها، از جمله پزشکی، نگاه به درآمد و مسائل مالی جایگزین آن روحیه خدمت شده است. به نظر شما چرا از نظر اخلاق حرفه‌ای، این‌گونه

دچار عقب‌گرد شده‌ایم؟

باید واقع‌بین بود؛ تغییرات ساختاری پس از انقلاب، پیامدهایی داشت که نه تنها بر پزشکان، بلکه بر تمامی تخصص‌ها و حوزه‌های علمی اثر گذاشت. این مسیر، نه با برنامه‌ریزی برای حفظ کیفیت، بلکه با مدیریت بحران‌های زمانی رقم خورد.

من خاطره‌ای دارم که از همان دوران گذار است؛ زمانی که دوران رزیدنتی من به پایان رسید، در مهرماه به بندرعباس رفتم. آن روزگار بسیار دشوار بود؛ ما برای ماه‌ها خانواده‌هایمان را رها کرده بودیم و در وضعیتی کاملاً بلا تکلیف و بی‌سرانجام قرار داشتیم. در نهایت، تصمیم گرفتیم با آقای عارفی، وزیر وقت علوم، دیدار کنیم تا از ایشان بخواهیم که چرا آزمون‌های تخصصی و رزیدنتی برگزار نمی‌شود که پاسخ ایشان بازتاب دهنده فضای حاکم بر آن زمان بود.

در آن لحظه، برای اثبات ضرورت حضور متخصصان، از ایشان خواستم که اساتید را از تهران دعوت کنند. وقتی از من پرسیدند که برای رشته شما، چه کسی باید بیاید؟ بدون درنگ نام دکتر آرمین را بردم؛ هرچند در ابتدا با این پیشنهاد مخالفت شد.

تجربه من از آن دوران این است که: وقتی برخورد با پیشکسوتان، احترام به پیشینه و حفظ کرامت علمی در مدیریت کشور جایگاهی نداشته باشد، آن جامعه دیگر نمی‌تواند موقی باشد. وقتی ساختارها نتوانند بر پیشینه و تجربه تکیه کنند، نه سرمایه‌گذاری علمی صورت می‌گیرد و نه مسیر رشد برای نسل‌های آینده هموار می‌شود.

● تغییرات در دنیای علوم آزمایشگاهی، از آنچه در دهه‌های گذشته شاهد بودیم تا آنچه امروز با حضور هوش مصنوعی و اتوماسیون پیش‌رو است، بسیار شگرف است. در گذشته، تمرکز بر مهارت فردی و دقت دستی بود، اما امروز تکنولوژی حرف اول و آخر را می‌زند. با این حال، این پیشرفت همواره با چالش‌های جدیدی همراه بوده است؛ از هزینه‌های گزاف تعمیرات گرفته تا آسیب‌پذیری سیستم‌ها در برابر تحریم‌ها.

نگاه شما به تفاوت آزمایشگاه‌های مدرن امروز چیست؟

در آن زمان، همه چیز «دستی» بود، وابستگی ما به تکنولوژی کمتر بود و به همین خاطر، آن قدر اسیر دستگاه‌ها نمی‌شدیم. راستش را بخواهید، گاهی با خودم فکر می‌کنم ای کاش آن

روح کار و آن مهارت دستی را حفظ می‌کردیم، اما واقعیت این است که پیشرفت ناگزیر بود. امروز با تکنولوژی‌های روز، دایره آزمایش‌هایی که می‌توانیم انجام دهیم بسیار گسترده‌تر شده، اما یک چالش بزرگ داریم: وابستگی زیاد به دستگاه‌ها. امروز اگر قطعه‌ای از یک دستگاه آسیب ببیند، هزینه تعمیر آن بسیار سنگین است. اگر آن وابستگی زیاد به ماشین‌آلات نبود، شاید امروز آسایش خاطر بیشتری داشتیم.

علاوه بر این، تحریم‌ها و وضعیت اقتصادی، واقعاً چالش‌های بزرگی برای ما ایجاد کرده است. تکنولوژی غیرقابل انکار است، اما با این وضعیت، برای یک فارغ‌التحصیل جدید، ورود به بازار کار بسیار دشوار شده است. امیدوارم روزی برسد که در این زمینه به ثبات برسیم. **من معتقدم پیشکسوتان ما چنان بر متدهای پایه مسلط هستند که اگر امروز تکنولوژی را هم از آن‌ها بگیرند، باز هم می‌توانند کار را پیش ببرند؛ اما هدف ما این است که هم آن ریشه‌های علمی را حفظ کنیم و هم پا به پای دنیای مدرن پیش برویم.**

در مورد مدیریت هم، من همیشه معتقدم مسئول فنی باید «پای کار» باشد. خاطره‌ای از دوران بندرعباس دارم؛ یک روز تابستان، برق شهر ۲۴ ساعت قطع شد. آن زمان ژنراتور کوچکی داشتیم و کارکنان هم آن روز نیامده بودند. من و برادر همسرم تنها بودیم؛ ایشان پذیرش را بر عهده گرفتند و من خودم مشغول نمونه‌گیری شدم. فردا که کارکنان آمدند و پرسیدند چه اتفاقی افتاده، ما هم گفتیم همه کارها طبق روال انجام شد و مشکلی پیش نیامد؛ چون وظیفه ما خدمت به بیمار بود.

امروز هم در آزمایشگاه خودم، وقتی دستگاه جدیدی نصب می‌شود، پا به پای تکنسین آن را یاد می‌گیرم. چرا؟ چون مسئول فنی باید خودش را در سطح همکاران بداند؛ اگر کارمندی ساعت ۸:۰۰ صبح نیاید، من باید بتوانم کار را شروع کنم و مدیریت کنم.

● اگر بخواهید پیامی برای تمام همکاران آزمایشگاه در سراسر کشور داشته باشید، آن پیام چیست؟

رشته آزمایشگاه، مسیر بسیار پرزحمتی است؛ به نظر من، کسی که وارد این راه می‌شود، حتماً باید عاشق این کار باشد. باید بدانیم که هر نمونه‌ای که از بیمار گرفته می‌شود، یک «امانت» است. مسئول فنی نباید فقط نقش ناظر را داشته

تجربه من از آن دوران این است که: وقتی برخورد با پیشکسوتان، احترام به پیشینه و حفظ کرامت علمی در مدیریت کشور جایگاهی نداشته باشد، آن جامعه دیگر نمی‌تواند موقی باشد

باشد، بلکه باید بر تمام جزئیات و بخش‌های آزمایشگاه اشراف کامل داشته باشد. حضور صرفِ مسئول فنی در آزمایشگاه، آن هم فقط برای یک ساعت در روز، واقعاً بی‌معناست.

من خودم، هر روز ساعت ۶:۳۰ صبح در آزمایشگاه هستم و تمام تلاشم را می‌کنم که بر همه‌چیز مسلط باشم. فراموش نکنید که فرآیند تشخیص پزشک، با همان «کاغذ آزمایشی» شروع می‌شود که شما ارائه می‌دهید. ما باید نسبت به آن برگه و نتایجی که نوشته‌ایم، حس مسئولیت بسیار بزرگی داشته باشیم.

● ما می‌خواهیم در این مصاحبه، تصویری شفاف از بزرگان و پیشکسوتان تخصص‌های مختلف ارائه دهیم تا بدون هیچ محدودیتی، هم از نظر علمی و هم از نظر اخلاقی به عنوان الگو به نسل‌های آینده معرفی شوند. نظر شما درباره این موضوع چیست و وضعیت امروز دسترسی به خدمات را چگونه ارزیابی می‌کنید.

راستش را بخواهید، وقتی شورای عالی انقلاب فرهنگی رشته دکتری علوم آزمایشگاهی را بنیان‌گذاری کرد، من واقعاً خوشحال شدم. اگر نگاهی به گذشته بیندازیم، حتی در دورترین نقاط ایران هم دسترسی به آزمایشگاه بسیار دشوار بود و مردم از این خدمات محروم بودند.

من خاطره‌ای از دوران کارم در بندرعباس دارم؛ آن زمان اگر مریضی از مناطق دور دست مانند بندرلنگه یا میناب می‌آمد، تا فرآیند آزمایش و رسیدن جواب تمام شود، مجبور بود روزها در محیط آزمایشگاه بماند. کسی که بانی ایجاد این رشته و این مسیر بود، واقعاً خدمت بزرگی به مردم کرد. امروز اگر نگاه کنید، دسترسی به خدمات آزمایشگاهی حتی از دسترسی به آب هم آسان‌تر شده است. در این میان، باید از همکاران جوان رشته دکتری که با تمام توان در حال درخشش هستند، صمیمانه قدردانی کنم.

● اگر به گذشته نگاه کنیم، آزمایشگاه پزشکی هرگز این قدر گسترده و متنوع نبود. اما امروز هر سال با فیلدهای تخصصی جدیدی روبرو هستیم که نشان می‌دهد گروه‌های مختلف باید برای رسیدن به بهترین نتیجه، دست در دست هم کار کنند. نظر شما درباره این همکاری‌های چندجانبه و تعامل میان تخصصی‌های مختلف آزمایشگاه چیست؟

من همواره معتقد بوده‌ام که یک آزمایشگاه استاندارد، خود

به تنهایی یک «دانشگاه کوچک» است. وقتی به آزمایشگاه‌های همکاران مراجعه می‌کنم، از دیدن تخصص‌های متنوعی که در یک فضای واحد، در کنار هم و در جهت یک هدف مشترک فعالیت می‌کنند، بسیار لذت می‌برم. این همان الگوی جهانی است؛ در هیچ کجای دنیا، هیچ گروه یا تخصص خاصی ادعا نمی‌کند که علوم آزمایشگاهی تنها در انحصار آن‌هاست.

وسعت علمی آزمایشگاه آن قدر زیاد است که نمی‌شود آن را در اختیار یک گروه خاص قرار داد. ما باید به سمتی برویم که از تمام توان و ظرفیت همه همکاران استفاده کنیم. خوشبختانه این روند الان هم در حال شروع شدن است و بحث‌های انحصاری کم‌کم از بین می‌رود. در نهایت، مهم‌ترین چیز این است که بیمار هرگز نباید قربانی رقابت‌ها یا تعارض منافع گروه‌های مختلف شود.

● در این مسیر طولانی که تخصص‌های مختلف آزمایشگاهی در کنار هم هستند، جایگاه رشته دکتری علوم آزمایشگاهی را کجا می‌بینید؟

اگر بخواهم صادقانه صحبت کنم، همکاران ما در رشته دکتری علوم آزمایشگاهی، در واقع ستون‌های اصلی و زیربنای کار آزمایشگاه هستند. این همکاران بسیار باهوش و توانمندند و با مهارت بالایی کارشان را انجام می‌دهند. اما اگر بخواهیم این رشته را بیشتر گسترش دهیم، باید همگی کنار هم باشیم و با هم متحد شویم.

راهنمایی رشته دکتری علوم آزمایشگاهی واقعاً یک قدم بزرگ بود که باعث شد مردم راحت‌تر به خدمات آزمایشگاهی دسترسی پیدا کنند. حالا فقط باید یاد بگیریم که رقابت و منافع شخصی را کنار بگذاریم. اگر بتوانیم بحث‌های مالی را از فرآیند اصلی درمان و تشخیص جدا کنیم، آن وقت است که متخصص و خدمت‌گزار واقعی، جایگاه واقعی و محترمانه خودش را پیدا می‌کند.

● سخن پایانی:

کاری که همکاران آزمایشگاهی انجام می‌دهند، واقعاً ارزشمند و با ارزش است. نباید فراموش کنیم که ۷۰ درصد مسیر درمان، از آزمایشگاه می‌گذرد. ما باید هم از کسانی که راه را برای ما باز کردند قدردانی کنیم و هم از همکاری‌هایی که امروز دارند زحمت می‌کشند. در نهایت، وظیفه ما این است که با کار درست و اخلاق‌مداری، راه را برای نسل‌های بعدی هموار کنیم و برای آن‌ها یک الگو باشیم.



چالش‌ها و شفافیت

مجله آزمایشگاه و تشخیص به منظور تنویر افکار عمومی و اطلاع رسانی اقدام به ایجاد صفحاتی در فصل‌های مختلف مجله نموده است. ترجیح بر این است موضوعات، مسائل و اخبار مربوط به صنف آزمایشگاهی به صورت نگاه‌های تیز بینانه، کوتاه و شفاف مورد چالش و بارش افکار قرار گیرد. در حقیقت این موضوعات بی ربط از مسائل اجتماعی نیست. لذا از خوانندگان محترم، اعضای صنف و اصحاب قلم متقاضی است در اشتراک نظرهای خود، چالش‌های موجود و مسائل اجتماعی؛ مجله را یاری نمایند مضاف بر این که رعایت حرمت، حقوق اجتماعی و حفظ امانت داری نظریات مورد توجه کامل مسئولین آن می‌باشد.

مدیر مسئول

□ به مناسبت روز پزشک: دکتر پوریا عادل متخص رادیوانکولوژی □ سردیر نشریه «از سین سرطان تا سین سلامتی»

نیز بخشی از این رسالت خطیر است. **✎** «از سین سرطان تا سین سلامتی» نیز با همین رویکرد شکل گرفته است؛ تلاشی برای نزدیک‌تر کردن دانش پزشکی به جامعه، ارتقای سواد سلامت و تاکید بر این حقیقت که آگاهی و تشخیص به موقع می‌تواند نقشی تعیین کننده در مسیر درمان و بازگشت به زندگی ایفا کند. **✎** در روز پزشک، ضمن گرامیداشت مقام حکیم ابوعلی سینا و میراث ارزشمند پزشکی ایران، این روز را به تمامی پزشکان، استادان، پژوهشگران و اعضای خانواده بزرگ نظام سلامت، به ویژه همکاران پرتلاش حوزه درمان سرطان، صمیمانه تبریک عرض می‌کنم. **✎** امید است جامعه پزشکی کشور، با تکیه بر دانش روز، اخلاق حرفه‌ای و مسئولیت اجتماعی، همچنان در مسیر اعتلای سلامت جامعه و پاسداری از کرامت انسان گام بردارد. روز پزشک بر تمامی همکاران گرامی و جامعه فرهیخته پزشکی مبارک باد.

✎ یکم شهریورماه، زادروز حکیم فرزانه، ابوعلی سینا، فرصتی ارزشمند برای پاسداشت مقام پزشک و گرامیداشت جایگاه دانش، اخلاق و مسئولیتی است که در مسیر حفظ و ارتقای سلامت انسان بر دوش جامعه پزشکی نهاده شده است. **✎** پزشکی، در عالی‌ترین معنای خود، پیوند دانش و تعهد با کرامت انسانی است؛ حرفه‌ای که در آن تصمیم‌های علمی، دقت حرفه‌ای و التزام اخلاقی، مستقیماً با کیفیت و گاه با سرنوشت زندگی انسان‌ها پیوند می‌خورد. **✎** در حوزه درمان سرطان، این مسئولیت ابعاد گسترده‌تری می‌یابد. مواجهه با بیماری سرطان، افزون بر دانش و توانمندی‌های تخصصی، نیازمند همراهی، صبوری، ارتباط مؤثر با بیمار و خانواده و تلاش مستمر برای ارتقای آگاهی عمومی است. از این منظر، رسالت پزشک تنها در تشخیص و درمان بیماری خلاصه نمی‌شود؛ بلکه آگاهی بخشی، پیشگیری، اصلاح باورهای نادرست و تقویت امید و کیفیت زندگی بیماران

□ دو راهی تازه جهان علم در تشخیص انسان از هوش مصنوعی

کنند؛ اما ورود هوش مصنوعی به فرآیند ویرایش و بازنویسی، مرز میان نوشته انسانی و ماشینی را چنان مبهم کرده که حتی پیشرفته‌ترین ابزارها نیز گاهی دچار خطا می‌شوند.

✎ ابزارهای تشخیص هوش مصنوعی در سال‌های اخیر پیشرفت چشمگیری کرده‌اند و حالا می‌توانند با دقت بالایی نوشته‌های تولیدشده توسط انسان و ماشین را از یکدیگر تفکیک

□ رئیس کل سازمان نظام پزشکی:

□ مطالبات محقق نشده جامعه پزشکی نباید سر بیماران سرشکن شود

به گزارش روابط عمومی سازمان نظام پزشکی، دکتر محمد رئیس زاده، رئیس کل سازمان نظام پزشکی، در آیین ملی بزرگداشت روز پزشک و داروساز که روز پنجشنبه ۵ شهریورماه، در مرکز همایش های برج میلاد برگزار شد، با تأکید بر جایگاه علمی و اخلاقی جامعه پزشکی و داروسازی، خواستار تکریم بیشتر این جامعه و توجه جدی به مطالبات و شرایط شغلی آنان شد.

رئیس کل سازمان نظام پزشکی با اشاره به پیشینه علمی و اخلاقی جامعه پزشکی و داروسازی کشور اظهار کرد: ما به دانش و علم جامعه داروسازی افتخار می کنیم. تاریخ پزشکی این کشور ترکیبی بدیع و بی نظیر از علم، دانش و خرد ایرانی در کنار اخلاق و مهرورزی نسبت به مردم ایران است و این جامعه سزاوار بهترین ها است. وی با تأکید بر ضرورت ارتقای جایگاه و تکریم جامعه پزشکی افزود: باید به سمتی حرکت کنیم که جامعه پزشکی از بالاترین سطح تکریم و قدردانی برخوردار باشد و از شرایطی فاصله بگیریم که در فضای رسانه ای و مجازی، این جامعه با الفاظ و تعبیری توصیف شود که فاصله زیادی با واقعیت جامعه پزشکی دارد.

هشدار نسبت به فرسودگی شغلی جامعه پزشکی رئیس زاده همچنین فرسودگی شغلی را یکی از مسائل جدی جامعه پزشکی دانست و گفت: فرسودگی شغلی در جامعه پزشکی مسئله ای برجسته است و باید مراقب آن باشیم. نشاط، شکل درست زندگی و تمدد روحی و جسمی باید در برنامه زندگی جامعه پزشکی قرار گیرد تا بتوانیم حداکثر استفاده را از علم، تخصص و مهرورزی این جامعه داشته باشیم. وی خطاب به جامعه پزشکی تأکید کرد: درخواست من از جامعه پزشکی این است که بیش از گذشته هوای مردم را داشته باشند. مشکلات و مطالبات محقق نشده ای که با دولت، بیمه ها و دستگاه های مختلف داریم، نباید سر بیماران سرشکن شود.

آغاز فعالیت تلویزیون اینترنتی سازمان نظام پزشکی رئیس کل سازمان نظام پزشکی در ادامه از آغاز فعالیت تلویزیون اینترنتی این سازمان خبر داد و گفت: مطالب آموزشی، مطالبات صنفی، گفت و گو با استادان و موضوعات مرتبط با جامعه پزشکی از محورهای فعالیت این رسانه خواهد بود.

به گفته رئیس زاده، تلویزیون اینترنتی سازمان نظام پزشکی علاوه بر انعکاس مسائل و مطالبات جامعه پزشکی، در حوزه ارتقای سواد سلامت و سواد رسانه ای جامعه نیز فعالیت خواهد کرد.

□ رئیس سازمان غذا و دارو مطرح کرد: نقش داروسازان در تاب آوری نظام سلامت

□ تولید داخلی بخش عمده داروهای مورد نیاز کشور

رئیس سازمان غذا و دارو با اشاره به پیشرفت صنعت داروسازی و زیست فناوری کشور گفت: توانمندی امروز ایران در

تولید داروهای پیشرفته، نتیجه تلاش مستمر استادان، پژوهشگران و متخصصانی است که طی سال ها این دانش را توسعه داده اند.



❑ ناصحی، مدیر عامل سازمان بیمه سلامت مطرح کرد:

❑ بدهی ۹۰ همتی بیمه سلامت به مراکز طرف قرارداد

گذشته در شرایطی رخ داده که منابع اختصاص یافته به بیمه سلامت کمتر از میزان مورد نیاز بوده و بخشی از منابع مصوب نیز به طور کامل به سازمان نرسیده است.

مدیر عامل سازمان بیمه سلامت با بیان اینکه حدود ۹۰ هزار میلیارد تومان بدهی حسابرسی شده داریم، گفت: افزایش هزینه‌های درمان در سال‌های

❑ ولی پور، رئیس انجمن پزشکان عمومی ایران عنوان کرد: پزشک خانواده؛ دروازه ورود بیمار به نظام سلامت: انگیزه ماندگاری پزشکان عمومی فراهم شود

تعرفه گذاری واقعی، پرونده الکترونیک کارآمد و تأمین رضایت و انگیزه پزشکان، این برنامه با خطری جدی مواجه خواهد بود.

رئیس انجمن پزشکان عمومی در ارتباط با اجرا و گسترش برنامه پزشک خانواده در سراسر کشور هشدار داد که بدون توجه به تأمین مالی پایدار،

❑ محمدبیگی با انتقاد از سیاست‌های ارزی دولت در حوزه دارو و تجهیزات پزشکی: ❑ حذف ارز ترجیحی دارو و تجهیزات پزشکی امنیت سلامت مردم را تهدید می‌کند: سلامت نباید مشمول حذف ارز ترجیحی شود

۸۰ تا ۱۱۰۰ درصدی قیمت برخی اقلام دارویی، ادامه این سیاست می‌تواند امنیت سلامت مردم و توان بیماران برای تأمین هزینه‌های درمان را تحت تأثیر قرار دهد.

نایب رئیس کمیسیون بهداشت مجلس با انتقاد از اجرای سیاست حذف ارز ترجیحی دارو، غذا و تجهیزات پزشکی، گفت: سلامت یکی از زیرساخت‌های امنیت کشور است و با توجه به افزایش

❑ چشم‌ها می‌توانند خطر ابتلا به آلزایمر را آشکار کنند؟

پژوهشگران کلینیک مایو دریافتند آسیب به رگ‌های خونی بسیار ریز شبکه می‌تواند سرنخ‌هایی درباره خطر ابتلای فرد به سکتة مغزی، زوال عقل، آلزایمر و مرگ زودرس ارائه دهد.

پژوهشگران دریافتند تصاویر گرفته شده از بخش پشتی چشم ممکن است اطلاعاتی فراتر از مشکلات بینایی در اختیار پزشکان قرار دهند.



□ وقتی «درمان موقت» جای درمان اصلی را می‌گیرد/ درمان گران در ایران؛ چرا بیماران درمان را نیمه‌کاره رها می‌کنند؟

مطهره خردمندان در اقتصاد نیوز نوشت:

❶ گران‌ی درمان، بسیاری از بیماران را وادار کرده به جای درمان کامل، درد را موقتاً کنترل کنند و تصمیم اصلی را به زمانی نامعلوم بسپارند. دندان را می‌کشند و ترمیم نمی‌کنند، جلسات توانبخشی را از سه جلسه به یکی می‌رسانند، جراحی را از خصوصی به دولتی می‌برند و بخشی از نسخه را به خاطر هزینه حذف می‌کنند. با وجود اینکه حدود ۹۵ درصد جمعیت تحت پوشش بیمه عمومی هستند، سهم پرداخت مستقیم مردم از کل هزینه سلامت در سال ۲۰۲۳ حدود ۴۳/۱۵ درصد بوده است. یعنی فاصله میان «بیمه شدن» و «توان درمان شدن» به یکی از مهم‌ترین مسائل اقتصاد سلامت تبدیل شده است.

❷ در دندان پزشکی، بیش از ۸۰ درصد درمان‌ها در بخش خصوصی ارائه و بیش از ۹۰ درصد هزینه آن از جیب بیمار پرداخت می‌شود. به تعویق انداختن درمان، بیماری را پیچیده‌تر و هزینه بعدی را بیشتر می‌کند. مطالعه‌ای روی ۱۶۷۹ خانوار نشان داد ۶/۲ درصد به دلیل دندان‌پزشکی

و ۴/۹ درصد به علت دارو وارد هزینه کمرشکن شده‌اند. در بیماری‌های ارتوپدی، بیمار نمی‌گوید «جراحی نمی‌کنم»؛ می‌گوید «فعلاً نه». بار مراجعه به مراکز دولتی تنها در خرداد امسال نسبت به سال قبل ۴۵ درصد افزایش یافته و دریافت یک خدمت در بخش خصوصی می‌تواند ۱۰ تا ۲۰ برابر مرکز دولتی هزینه داشته باشد.

❸ پرداخت از جیب برای دارو حدود ۳۱/۲ درصد هزینه‌های سلامت خانوارها را تشکیل می‌دهد و بار دارویی هزینه‌های کمرشکن بیشتر در خانوارهای فقیر متمرکز است.

❹ آمار دقیقی از تعداد بیمارانی که درمان را به تأخیر می‌اندازند یا ناقص می‌کنند وجود ندارد. فقیرترین بیمار ممکن است هزینه زیادی در آمار ثبت نکند، نه به این دلیل که درمان برای او ارزان بوده، بلکه چون اساساً خدمت را نخریده است. سؤال بیمار از «بهترین درمان برای من چیست؟» به این تغییر کرده که «فعلاً چه کاری کنم که بتوانم با این درد ادامه بدهم؟»

□ رئیس مرکز طب ایرانی و مکمل وزارت بهداشت عنوان کرد: ایران؛ رتبه چهارم تولید علم طب ایرانی در جهان: طب ایرانی؛ پیشرو در منطقه

❶ دکتر رضایی زاده: اگر از ظرفیت طب ایرانی در حوزه پیشگیری استفاده نکنیم، یعنی کاری نکرده‌ایم. آموزه‌های طب ایرانی برای اصلاح سبک زندگی و پیشگیری از بیماری‌های غیرواگیر مانند دیابت، فشار خون و کبد چرب، یک فرصت ارزشمند برای جامعه است. هشدار به مردم درباره فعالیت‌های غیرمجاز در فضای مجازی با عنوان طب سنتی

❷ متأسفانه بسیاری از افراد بدون صلاحیت، در فضای مجازی به مردم توصیه پزشکی می‌کنند و این موضوع آسیب‌های جبران‌ناپذیری به همراه داشته است. از مردم می‌خواهم سلامت خود را به هر کسی نسپارند و تنها به مراکز معتبر و پزشکان متخصص مورد تأیید وزارت بهداشت مراجعه کنند.

منبع اخبار: شبکه‌های اجتماعی مجازی

سخن شما

به نام خدا

در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی نیست، بلکه بخشی فعال از بدنه علمی و پژوهشی کشور نیز محسوب می‌شود. این حوزه سال‌هاست که به عنوان یکی از ارکان مهم علمی و پژوهشی در دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و مجموعه‌های علمی کشور نقش آفرینی می‌کند و بخش قابل توجهی از پیشرفت‌های پزشکی و درمانی، بر پایه تلاش متخصصان این حوزه شکل گرفته است. بسیاری از تحقیقات مرتبط با تشخیص بیماری‌ها، روش‌های نوین درمان، مطالعات مولکولی و پیشرفت‌های علمی پزشکی، بدون حضور جامعه علوم آزمایشگاهی امکان‌پذیر نبود.

با این وجود، جامعه علوم آزمایشگاهی آن‌گونه که شایسته است در نظام سلامت دیده نشده و نقش آن همچنان تا حد زیادی در پشت صحنه باقی مانده است. از این رو، توجه به علوم آزمایشگاهی نه تنها به عنوان یک بخش پشتیبان، بلکه به عنوان یکی از پایه‌های اصلی نظام سلامت و پژوهش، ضرورتی انکارناپذیر است. به امید روزهایی که ارزش و نقش واقعی جامعه آزمایشگاهیان، در جایگاه شایسته‌تری در نظام سلامت و علم دیده شود.

آزمایشگاه یکی از ارکان اصلی نظام سلامت است که نقش آن در بسیاری از تصمیم‌های پزشکی، بیش از آن که در ظاهر دیده شود، در عمق فرآیند تشخیص و درمان جریان دارد. این بخش، نقطه اتصال داده‌های خام به بالین بیماران است؛ جایی که داده‌های خام آزمایشگاهی به اطلاعات قابل تفسیر برای تصمیم‌گیری بالینی تبدیل می‌شوند.

در نگاه عمومی، آزمایشگاه اغلب به لحظه نمونه‌گیری یا دریافت پاسخ آزمایش خلاصه می‌شود، اما واقعیت این است که هر نتیجه، حاصل مجموعه‌ای از مراحل دقیق، کنترل شده و مبتنی بر استانداردهای تخصصی است. هر خطا، هر تأخیر یا هر بی‌دقتی می‌تواند بر مسیر تصمیم‌گیری پزشکی اثر بگذارد، به همین دلیل دقت در این حوزه نه یک انتخاب، بلکه یک ضرورت است.

از سوی دیگر، علوم آزمایشگاهی صرفاً یک فعالیت خدماتی



سمیه یزدان‌پرست

دانشجوی دکتری تخصصی خون‌شناسی

آزمایشگاهی و علوم انتقال خون

تابستان ۱۴۰۵



انا لله و انا اليه راجعون

با نهایت تأسف و تأثر درگذشت جناب آقای دکتر عبدالله پورافکاری همکار
دکترای علوم آزمایشگاهی را تسلیت عرض نموده و از خداوند متعال برای آن مرحوم
علو درجات و برای بازماندگان صبری جمیل مسئلت می نماییم.

هیئت تحریریه نشریه آزمایشگاه و تشخیص



انا لله و انا اليه راجعون

با نهایت تأسف و تأثر درگذشت جناب آقای دکتر علیرضا خدای همکار
دکترای علوم آزمایشگاهی را تسلیت عرض نموده و از خداوند متعال برای آن مرحوم
علو درجات و برای بازماندگان صبری جمیل مسئلت می نماییم.

هیئت تحریریه نشریه آزمایشگاه و تشخیص

همکار ارجمند

سرکار خانم دکتر بهناز شیرزادی

درگذشت پدر گرامیتان را تسلیت عرض نموده و از درگاه خداوند منان صبری جمیل برای شما
و خانواده محترم متان مسئلت می نماییم.

هیئت تحریریه نشریه آزمایشگاه و تشخیص

همکار ارجمند

جناب آقای دکتر حسن شامانی

درگذشت مادر گرامیتان را تسلیت عرض نموده و از درگاه خداوند منان صبری جمیل برای شما و
خانواده محترم متان مسئلت می نماییم.

هیئت تحریریه نشریه آزمایشگاه و تشخیص



The importance of epigenetics in the breast cancer diagnosis

Dr. S. Vallian Borujeni

Division of Genetics, Department of Cell and Molecular Biology and Microbiology, Faculty of Science and Biotechnology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
sadeqvallian@gmail.com

Ms. Z. Mashayekh

Division of Genetics, Department of Cell and Molecular Biology and Microbiology, Faculty of Science and Biotechnology, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Abstract

Breast cancer is one of the most common cancers among women, especially young women. Delayed onset of symptoms and late diagnosis, limited treatment options, disease recurrence, and metastasis are among the factors that increase mortality of breast cancer. Breast cancer progression is a complex set of genetic and epigenetic alterations. Epigenetic modifications, including DNA methylation, protein phosphorylation, and non-coding RNA molecules (miRNAs, circRNAs, and lncRNAs), play a significant role in the gene expression regulation without changing the DNA sequence. On the other hand, epigenetic modifications are reversible that are influenced by internal and external stimuli that push the cell towards uncontrollable behavior. Recently, several studies have been conducted to investigate the role of epigenetics in relation to breast cancer. In this article, the aim is to discuss the importance and role of epigenetic factors as potential diagnostic, prognostic, and therapeutic biomarkers in breast cancer.

Keywords: Epigenetics; Breast Cancer; Biomarker; Methylation; miRNA

Investigating the Cause of Epigenetics in Ancient and Modern Iran

Dr. D. Farhud

School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Department of Basic Sciences/Ethics, Iranian Academy of Medical Sciences, Genetic Clinic, Tehran, Iran

Ms. M. Azari

Master of Archaeology, Farhud Genetic Clinic, Department of Archaeology, Faculty of Literature and Humanities, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

All cells in our body have DNA, but have you ever wondered why brain cells are different from skin cells? This difference is due to the effect of epigenetics. Epigenetics, in simple terms, means the factors that control the switching on and off of genes. It is true that genes are responsible for all the characteristics of a person. But the way genes are expressed can be different in each individual. Although culture does not directly change the genetic structure of DNA, it can indirectly affect the abundance of genes, their expression, and the path of human evolution. Due to the laws or culture of society and their continued observance in successive generations, gene expression may change in a different way. On the positive side, such as lactose digestion and increased speed of evolution, and on the negative side, of course, the weakness of society, the existence of social classes in providing healthy food, hygiene and healthy materials, even clothing fabrics free of harmful plastic, is essential. If the government suffers from a weak economy, functional corruption and poor support for the people of society, the society suffers from sadness and depression, lack of happiness and beneficial hormones, lack of life expectancy, becomes involved in addiction, theft and the creation of dangerous relationships among young people, and the number of infectious diseases, HIV, HPV, etc. increases. If the government does not comply with environmental standards and the environment and air become polluted, diseases including premature death, cancers, diabetes, heart/ respiratory problems, brain shrinkage, even of the fetus inside the mother's womb due to lack of oxygen and the presence of toxic substances such as carbon monoxide, sulfur dioxide, ozone, asbestos, arsenic, diesel fuel/ fuel oil, nitrogen oxides, aromatic compounds such as gasoline and toluene, chlorofluorocarbons (CFC), mesothelioma, lead poisoning / lead ammonium sulphamate and mercury poisoning, vitamin D deficiency and subsequent premature aging of organs and cells, impaired development of fetal neurons, skeletal and structural defects of the fetus and even miscarriage will occur. Stress due to economic crisis, dangerous diseases or war causes intense and continuous production of cortisol in the brain and the whole body, and even its transfer through the father's sperm to the fetus, and its subsequent negative effects on the individual's life, such as diseases including autoimmunity/(Celiac), weak immune system, changes in methylation patterns, changes in HPA (hypothalamus-pituitary-adrenal) regulatory genes, change in Lock CPG Sites like Paleo-Eskinao, and disruption of stomach and digestive system function. The article refers to an ancient specimen from 2000 BC from Iran with scans, which was obtained from a five-story cemetery, which was found to be in the previous layer of the Great War with the dead, and the individual, due to his presence at that time but not being killed, has symptoms of hypoplasia in his teeth due to stress and lack of nutrients due to captivity. Ancient DNA sequences also contain the epigenome of the ancient genome, and their different epigenome patterns are similar to those of modern humans. DNA methylation usually occurs at the base positions (cytosines). Scientists have found that the breakdown of cytosines depends on whether they are methylated. In fact, when a methyl group is added to a cytosine, it is converted to another chemical called thymine, and in the absence of a methyl group, cytosine is converted to another chemical called uracil. By measuring the amount of thymine, researchers can estimate the amount of DNA methylation in ancient samples. As the study of Neanderthal bones shows, unlike modern humans, the genes HOXD9 and HOXD10 were highly methylated in Neanderthals. Both genes are involved in organ growth and development, which may explain the anatomical differences. Therefore, today, colonization, exploitation, coercion by superpowers, the rise of idiots, culture, and lack of natural resources all cause changes in the function of genes and their expression. A group of beneficial genes are suppressed and a group of harmful genes are activated, which causes disruption and slowing down of evolution, and Perhaps it is followed by migration and assimilation and all the epigenetic reasons in our modern world, and the need to produce medicine based on the above considerations and the societies in which it is produced and consumed.

Keywords: Gene expression, Epigenetics, Drug production, Evolution, Infectious diseases, Brain cells



A Novel Non-Invasive Approach for Prostate Cancer Risk Assessment Using Urinary Exosomal RNA

Dr. M. Vosough

MD, PhD, Department of Regenerative Medicine, Cell Science Research Center, Royan Institute for Stem Cell Biology and Technology, ACECR, Tehran, Iran
masvos@yahoo.com

Dr. Z. Hashemian

PhD, Department of Regenerative Medicine, Cell Science Research Center, Royan Institute for Stem Cell Biology and Technology, ACECR, Tehran, Iran

Dr. M. Salehi

PhD, Biological Products and Blood Safety Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine, Tehran, Iran

Abstract

Prostate cancer is one of the most common malignancies in men, and distinguishing benign conditions from clinically significant prostate cancer remains an important diagnostic challenge. Although prostate-specific antigen (PSA) measurement is widely used for the initial evaluation of patients, its limited specificity can lead to unnecessary biopsies. The ExoDx Prostate IntelliScore (EPI) is a non-invasive, liquid biopsy-based diagnostic test that assesses the risk of prostate cancer by analyzing exosomal RNA in urine samples. The test measures the expression of three genes, PCA3, ERG, and SPDEF, using RT-qPCR, and converts the results into a quantitative score through a proprietary algorithm. A lower score indicates a lower probability of clinically significant prostate cancer and may assist, together with other clinical and laboratory information, in determining the need for prostate biopsy. The test is primarily intended for men aged ≥ 50 years with PSA levels between 2 and 10 ng/mL. Overall, this technology represents an example of the application of exosomes in laboratory medicine. Validation of such tests across different populations, together with assessment of their diagnostic performance and cost-effectiveness, particularly in the Iranian population, may facilitate the development and localization of similar non-invasive diagnostic approaches.

Keywords: Exosomes, Prostate cancer, Liquid biopsy, ExoDx, Urinary RNA, PSA

Artificial Intelligence Revolution in Leukocyte Classification: From Deep Learning to Intelligent Hematology Analyzers

Dr. B. Tavasoli

Ph.D. in Laboratory Hematology and Blood Transfusion medicine. Technical Supervisor and Research and Development (R&D) Manager. Rooz Azmoon Technology Company
behnaztavasoli@yahoo.com

Ms. Z. Eskandari

M.Sc. in Hematology and Blood Transfusion medicine. Department of Hematology, Faculty of Allied Medicine, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran
zhraaesknidrii@gmail.com

Ms. M. Abdar Esfahani

M.Sc. in Hematology and Blood Transfusion medicine. Student Research Committee, Department of Hematology and Blood Banking, School of Allied Medical Sciences, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran
maesfahani1992@gmail.com

Abstract

Recognition and differentiation of white blood cells (WBCs) are among the most important tasks in clinical laboratories. Qualitative and quantitative changes in WBCs may be associated with a wide spectrum of disorders, ranging from infectious diseases to hematologic malignancies. However, the traditional method based on light microscopy has high diagnostic value, it has several limitations, including being time-consuming, operator-dependent, and having limited repeatability, which make it a challenging approach for routine laboratory practice.

In recent years, remarkable progress in artificial intelligence (AI) and machine learning has opened a new window for diagnostic applications in laboratory hematology. The integration of AI and machine learning from classical algorithms in image segmenting and feature extraction algorithms to advanced deep learning models such as U-Net+ Mask R-CNN in classification of WBCs, has significantly improved diagnostic precision and revolutionized laboratory hematology.

The development of next-generation smart hematology analyzers powered by AI demonstrates that AI is no longer confined to research settings but has become a powerful tool in modern laboratory diagnostics. Although the need for larger and more diverse datasets remains a significant challenge, AI has become an invaluable tool in modern hematology laboratories by improving diagnostic accuracy, reducing human intervention, and enhancing workflow efficiency. This new technology not only reduces time and cost of analysis but also facilitates the more accurate diagnosis of hematological diseases through its high precision and excellent reproducibility.

Keywords: Artificial intelligence, Machine learning, Deep learning, Peripheral blood smear, Flow cytometry, Smart hematology analyzer, Hematology, White blood cells (WBCs)



Medical Laboratory Accreditation According to ISO 15189:2022: A Strategic Enabler for Global Health Tourism Development

Dr. F. Shaygan

Doctorate in Clinical Laboratory Sciences (DCLS), Iranian Association of Clinical Laboratory Doctors

Abstract

The rapid expansion of global health tourism has intensified the need for internationally recognized quality assurance mechanisms across all components of healthcare delivery, including diagnostic services. Medical laboratories play a critical role in clinical decision-making, patient safety, and the overall quality of healthcare outcomes. Consequently, the reliability and international credibility of laboratory services have become essential determinants in attracting international patients and fostering trust among healthcare providers, insurers, and regulatory bodies.

ISO 15189:2022 is currently recognized as the most comprehensive international standard for assessing the quality and competence of medical laboratories. The revised edition adopts a risk-based approach and emphasizes patient-centered care, personnel competence, examination result validity, laboratory information management, and continual improvement throughout the pre-analytical, analytical, and post-analytical phases of testing. Beyond technical requirements, the standard promotes a sustainable culture of quality and organizational excellence.

This article examines the strategic role of ISO 15189:2022 accreditation in supporting the development of health tourism. Accredited laboratories provide internationally accepted evidence of competence, enhance patient confidence, facilitate collaboration with foreign healthcare institutions, improve diagnostic accuracy, and strengthen the international reputation of healthcare systems. Furthermore, accreditation contributes to reducing diagnostic errors, minimizing unnecessary healthcare costs, and improving the global acceptance and comparability of laboratory results.

The paper also highlights the opportunities and challenges facing Iranian medical laboratories in adopting ISO 15189:2022 as a tool for international integration and competitiveness. It is concluded that laboratory accreditation should be viewed not merely as a regulatory obligation but as a strategic investment in quality, credibility, and sustainable participation in the global health tourism market. Accreditation according to ISO 15189:2022 may therefore serve as a fundamental enabler of trust and a key driver for the advancement of health tourism.

Keywords: ISO 15189:2022; Medical Laboratory Accreditation; Health Tourism; Medical Tourism; Quality Management Systems; Laboratory Medicine; Patient Safety; Diagnostic Quality; International Standards; Healthcare Competitiveness; Quality Assurance; Risk-Based Thinking

Fungal Infections in the Immunocompromised Patient Section 6

Dr. M. Ghahri

DCLS, Ph.D

ghahri14@gmail.com

Abstract

The pathological response to *Cryptococcus* invasion varies widely, ranging from a lack of response in severely immunocompromised patients to the development of a robust granulomatous response—a reaction considered central to the host's ability to contain the infection. Clinical disease caused by *Cryptococcus neoformans* in organ transplant recipients typically manifests more than six months post-transplantation. A major exception to this general pattern involves patients who, prior to the transplant, had a history of immunosuppression due to an underlying condition or had previously undergone a failed transplant. The most common post-transplant presentation of cryptococcosis is an asymptomatic pulmonary nodule discovered incidentally on chest imaging.

Diagnosing this disease typically requires a biopsy, as antigen test results are often negative in such cases; additionally, evaluating transplant patients for *Cryptococcus* infection involving other body sites—including the central nervous system, skin, prostate, and skeletal system—is recommended. Cryptococcal pneumonia may also occur, presenting a spectrum of conditions ranging from asymptomatic cases to severe respiratory impairment.

Pulmonary disease—whether manifesting as frank pneumonia or merely as a solitary nodule—may occur despite a negative serum cryptococcal antigen test; consequently, definitive diagnosis requires more invasive procedures, such as bronchoscopy or biopsy. A critical factor in cryptococcal infection is whether hematogenous dissemination occurs and, if so, the likelihood of central nervous system involvement.

The risk factors predisposing individuals to infection by *Mucorales* fall into three main categories of abnormalities: immunosuppression, metabolic disorders, and skin and soft-tissue injury. Clinical syndromes caused by fungi of the order *Mucorales* are characterized by angioinvasion—leading to necrosis, infarction, and hemorrhage—rapid progression, and relative resistance to available antifungal drugs. The most common forms of these syndromes are the rhino-cerebral, pulmonary, cutaneous and soft-tissue, and disseminated forms. Compared to *Aspergillus* infections, mucoralean fungi less frequently cause disseminated disease, but their spread to adjacent structures is much more rapid. Rhino-cerebral zygomycosis affects the nose, sinuses, eyes, and brain, in that order.

Early symptoms include nasal congestion, epistaxis, sinus tenderness, retro-orbital headache, and localized swelling. As the condition progresses, swelling of the affected tissues becomes more pronounced, ocular symptoms emerge, and cutaneous sensory loss occurs due to nerve infarction. Diagnosing zygomycosis requires pathological evaluation or culture. Performing a biopsy of the necrotizing infected areas during the early stages is critically important. One of our guiding principles in evaluating immunocompromised patients is that no necrotic lesion should go unbiopsied, as it could be the initial clinical manifestation of these fungi or other angioinvasive molds.

Keywords: Cryptococcosis, opportunistic infections, invasive fungal infections, invasive mycoses, zygomycosis, mucormycosis

فهرست آگهی های نشریه آزمایشگاه و تشخیص	
شماره صفحه	نام شرکت
۱۰۴-۱۰۷	هاتا زن
۱۰۸	پرتو پرداز آریا
۱۰۹	آراد تجهیز آزما
۱۱۰	داتا تشخیص پارس
۱۱۱	راهیان تلم آزما
۱۱۲	مهندسی پزشکی گمارتی
۱۱۳	مهر آزما طب آسیا
۱۱۴	آرکا طب سامان - آتیه آتالیز تشخیص
۱۱۵	ارمغان طب ایرانیان
۱۱۶	اکا آتدیشان برتا
۱۱۷	برساد تجهیز پرتو
۱۱۸	پژوهش طب راستین
۱۱۹	اروین طب فارمد (توین تجهیز گسترلعل)
۱۲۰	توزان شیمی آزما
۱۲۱	ویرا مد آسیا
۱۲۲	ویرا طب تجهیز
۱۲۳	پارسیان طب زمان
۱۲۴	تکوین طب پیما
۱۲۵	تندیس طب آریانا مهر
۱۲۶	جهان طب آزمای ایرانیان
۱۲۷	راستین تجهیز
۱۲۸	پرگاس رادین
۱۲۹	فارمد طب آریا ماد
۱۳۰	کاوش طب زمان
۱۳۱	وتدا طب
۱۳۲	روینا طب آزما
۱۳۳	کیان طب ماتا
۱۳۴	گیتا تیک طب
۱۳۵	ای لب مارکت
۱۳۶	کار آتدیش رهرو آفرین
۱۳۷	یاسر طب ماهان
۱۳۸	پیشگامان سنجش ایساتیس
۱۳۹	ماتا تشخیص پویا
۱۴۰-۱۴۱	دلتا درمان پارت
۱۴۲	تروقد سینا
۱۴۳	پارسیپل خودران
۱۴۴	فرما طب

فهرست آگهی های نشریه آزمایشگاه و تشخیص	
شماره صفحه	نام شرکت
آگهی های ویژه	
پشت جلد	وستا تجهیز پارت
داخل جلد ابتدایی	تویان تگین پارسیان
داخل جلد انتهایی	پیشاز طب زمان
آگهی های گلاسسه ابتدا	
۱	داتا تیک آرام
۲	الکتروتیک پزشکی پیشرفته
۳	ایده آل تشخیص آتیه
۴	توسعه کیمیای سعادت
۵	رادمان تشخیص پارس
۶	آرمان سپهر گستر
۷	فرابین تجهیز
۸	پارس ایده آل سیستم
آگهی های گلاسسه انتها	
۱۴۵	تکاپو طب
۱۴۶	داتا تیک آرام
۱۴۷	فیدا رایکا فارمد
۱۴۸	پریان طب
۱۴۹	هستاران طب
۱۵۰-۱۵۱	پایا زیست آرایه
۱۵۲	آرینا حیات داتش
آگهی های داخلی	
۸۲	کلینیک یو پی اس
۸۴-۸۵	فیدا رایکا فارمد
۸۶-۸۷	پارسیان گیتی ایرانیان
۸۸-۸۹	آرتان طب زمان
۹۰	زیست فناوری پویا پژوه
۹۱	شبکه تشخیص آزمایشگاهی پویا
۹۲	زیست تشخیص فردا
۹۳	هرمز پژوهان
۹۴	آریا هوشمند آزما
۹۵	پارس زن پویا
۹۶	پادتن داتش
۹۷	اروین داتش آزما
۹۸-۹۹	بنیان درمان
۱۰۰	زیست تشخیص سنج
۱۰۱	مرکز فناوری بن دا
۱۰۲-۱۰۳	فن آوری روز آزمون

+ClinicUPS

— راهکار کامل برق اضطراری —

برای مراکز درمانی و زیرساخت‌های حیاتی

محصولات

- موتور برق
- دیزل ژنراتور
- یو پی اس
- استابلایزر
- باتری
- سیستم خورشیدی

فعالیت‌ها

- ✓ فروش
- ✓ نصب و تجهیزات
- ✓ تعمیرات
- ✓ خدمات پس از فروش



scan here for support



0912 220 1160
66464745 - 66464742



clinicups.com



info@clinicups.com



خ میرزای شیرازی - خ عرفان
پلاک ۹ - واحد ۲



مشاوره و تامین
بررسی نیاز و انتخاب
بهترین راهکار



نصب و تجهیزات
اجرای اصولی و استاندارد
تجهیزات



تعمیرات
عیب‌یابی تخصصی و
رفع خرابی



خدمات پس از فروش
پشتیبانی و نگهداری
برای عملکرد پایدار

تداوم انرژی ، تداوم زندگی



Trueprep
Fully Automated NA Extraction



Truelab Duo
20-24 samples per 8 hours



Truelab Quatro
40-48 samples per 8 hours



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

FIND
Because diagnosis matters

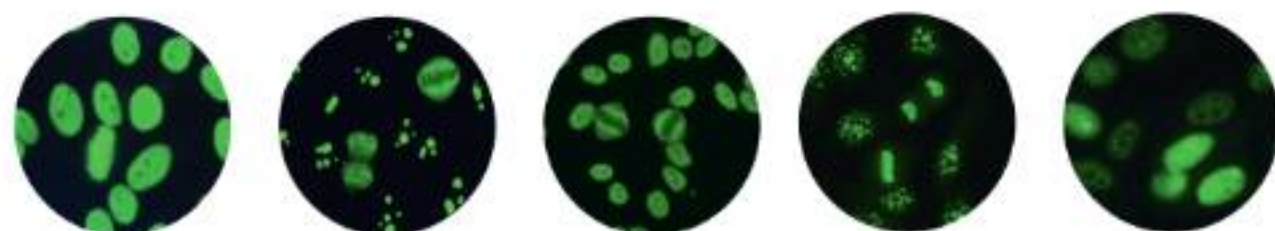
Stop TB Partnership

THE GLOBAL FUND

immuno concepts[®]

Leading Autoimmune Disease Diagnostic Solutions Since 1979

- ✓ HEp-2000[®] ANA
- ✓ HEp-2 ANA
- ✓ nDNA (Crithidia luciliae)
- ✓ ANCA
- ✓ HISTOFLUOR[®] Rodent LKS
- ✓ HISTOFLUOR[®] EmA



FDA APPROVED



تهران، بلوار میرداماد، خیابان شمس تبریزی
جنوبی، خیابان رامین پلاک ۱۶ واحد ۲۰
☎ ۰۲۱۲۲۲۷۱۴۹۵ | ۰۹۱۳۳۰۳۰۱۷۱
۰۲۱۹۱۳۲۲۲۲۰ | ۰۲۱۲۱۰۰۰۹۳۳

www.FRPharmed.com

فیدار رایکا فارمد | نماینده انحصاری

FIDAR RAYKA PHARMED





 **24** years
Built in 1999

 **80%** covered
Market in china

 **5** millions
Neonatal screening per year



Time Resolves Immunofluorescence

● Neonatal Screening ● Prenatal Screening

Test Items for Neonatal Screening

TRFIA

- Neonatal Phenylalanine Kit(PKU)
- Neonatal G6PD kit (G6PD)
- Neonatal hTSH Kit (hTSH)
- Neonatal 17 α -OH- progesterone Kit (17 α -OHP)
- Neonatal Total Galactose kit (TGAL)
- Neonatal GALT kit
- Neonatal Biotinidase kit
- Neonatal IRT kit
- Neonatal T4 kit

Test Items for Prenatal Screening

TRFIA

- PAPP-A kit
- Free β -HCG kit
- hAFP kit
- uE3 kit
- Inhibin-A Kit
- hAFP/Free β -HCG dual kit

AutoTRFIA Automatic Fluorescence Immunoassay Analyzer

AutoTRFIA-1S

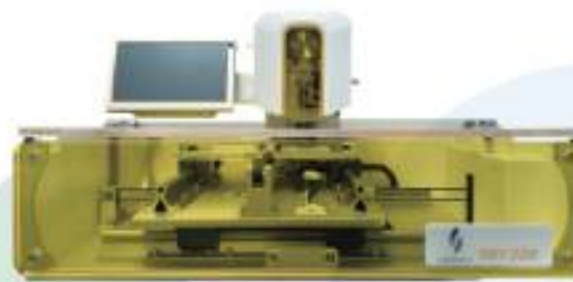
Sample type: Dry blood spot/Serum
Incubation positions: 6 plates

AutoTRFIA-2

Sample type: Dry blood spot/Serum
Incubation positions: 12 plates

AutoTRFIA-4

Sample type: Dry blood spot/Serum
Incubation positions: 24 plates



EasyDBS220 Semi-automatic Puncher Machine

Sample type: Dry blood spot

TALENT-STAR Multifunctional Fluorescence Analyzer

Sample type: Dry blood spot/Serum



 **New born baby screening**

 **Full spectrum vitamin**

 **Catecholamine**

UPLC-MS/MS Solutions for

Fat-soluble

Vitamin Assay Kit

Catecholamine Test Kit

Succinylacetone,
Non-derivatized Multiple
Amino Acids and
Carnitine Assay Kit

Water-soluble
Vitamin Assay Kit



☎ | ۰۲۱۲۲۲۷۱۴۹۵ | ۰۹۱۳۳۰۳۰۱۷۱
۰۲۱۹۱۳۲۲۲۲۰ | ۰۲۱۲۱۰۰۰۹۳۳

تهران، بلوار میرداماد، خیابان شمس تبریزی
جنوبی، خیابان رامین پلاک ۱۶ واحد ۲۰

www.FRPharmed.com

فیدار رایکا فارمد | نماینده انحصاری

FIDAR RAYKA PHARMED



Medicore[®] _{Test}

more Care, more Health



DRUG OF ABUSE

Drug abuse is seen in various different age groups and individuals from nearly all walks of life and socioeconomic strata. However, men are more likely to abuse drugs than women, single people are more likely than married individuals and urban dwellers more likely than rural dwellers. Prisoners, street children and younger individuals are also more likely to abuse drugs.

MULTI-DRUG OF ABUSE TEST'S (3-4-5-6-8-10 PANELS)

PRODUCT INFORMATION

PRODUCT	CATALOG NO.	CUT-OFF	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	FORMAT	SHELF LIFE	CERTIFICATION
Morphine	PG11CG01-MOP-G05	300 ng/ml	urine	3-5 minutes	4-30°C	Strip	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS
Amphetamine	PG11CG01-AMP-G12	500 ng/ml						
Methamphetamine	PG11CG01-MET-G13	500 ng/ml						
Methadone	PG11CG01-MTD-G11	300 ng/ml						
THC	PG11CG01-THC-G14	50 ng/ml						
Tramadol	PG11CG01-TRL-G21	200 ng/ml						
Cocaine	PG11CG01-COC-G23	300 ng/ml						
Buprenorphine (BUP)	PG11CG01-BUP-G22	10 ng/ml						
Benzodiazepines	PG11CG01-BZO-G24	300 ng/ml						
Barbiturates	PG11CG01-BAR-G26	300 ng/ml						
TCA	PG11CG01-TCA-G25	1000 ng/ml						
MDMA	PG11CG01-MDMA-G27	500 ng/ml						
Phencyclidine	PG11CG01-PCP-G28	25 ng/ml						

TLC (MULTIPLE DRUGS OF ABUSE TOXICOLOGY)

Morphine, Codeine, Amphetamine, Methamphetamine, MDMA, Buprenorphine, Tramadol, Methadone

PRODUCT INFORMATION

CATALOG NO.	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	SHELF LIFE	CERTIFICATION
PG11CG01-TLC-G38	Urine	120 minutes	4-30°C	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS

آدرس دفتر مرکزی: جردن شمالی . بالاتر از میرداماد . کوچه شهید یزدان پناه . پلاک ۶۷ واحد ۱
Tel: (021) 26206517 Email: Info@parsiangiti.co www.parsiangiti.co

Medicore[®] Test⁺

more Care, more Health



PRODUCT INFORMATION

CTNI (CARDIAC TROPONIN I)

CATALOG NO.	FORMAT	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	SHELF LIFE	CERTIFICATION
PG11CG01-CTNI-G31	Cassette	WB/S/P	15 minutes	4-30°C	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS

PCT (PROCALCITONIN)

CATALOG NO.	FORMAT	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	SHELF LIFE	CERTIFICATION
PG11CG01-PCT-G41	Cassette	WB/S/P	15 minutes	4-30°C	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS

CALPRO (CALPROTECTIN)

CATALOG NO.	FORMAT	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	SHELF LIFE	CERTIFICATION
PG11CG01-CAL-G40	Cassette	FECAL	15 minutes	4-30°C	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS

TRF (TRANSFERRIN)

CATALOG NO.	FORMAT	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	SHELF LIFE	CERTIFICATION
PG11CG01-TRF-G42	Cassette	FECAL	15 minutes	4-30°C	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS

H.PYLORI

CATALOG NO.	FORMAT	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	SHELF LIFE	CERTIFICATION
PG11CG01-H.P-G33	Cassette	FECAL	15 minutes	4-30°C	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS

FOB (FECAL OCCULT BLOOD)

CATALOG NO.	FORMAT	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	SHELF LIFE	CERTIFICATION
PG11CG01-FOB-G18	Cassette	FECAL	15 minutes	4-30°C	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS

HCG PREGNANCY RAPID TEST CASSETTE , STRIP - U/S

INTENDED USE

The HCG Pregnancy Rapid Test Strip/Cassette is an immuno-chromatographic assay designed for the rapid qualitative detection of human Chorionic gonadotropin (hCG) in urine, aid for early detection of pregnancy. The test is intended for in vitro diagnostic self-testing.

PRODUCT INFORMATION

CATALOG NO.	FORMAT	SPECIMEN	READING TIME	STORAGE CONDITION	SHELF LIFE	CERTIFICATION
PG11CG01-HCG-G01	Cassette	urine Serum	3-5 minutes	4-30°C	30 months	EN ISO 13485 CE / GMP / QMS
PG11CG01-HCG-G02	Strip					



آدرس دفتر مرکزی: جردن شمالی . بالاتر از میرداماد . کوچه شهید یزدان پناه . پلاک ۶۷ واحد ۱
Tel: (021) 26206517 Email: Info@parsiangiti.co www.parsiangiti.co



فرا تراژیک دستگاه یک پشتیبانی کامل و مطمئن

ما فقط فروشنده نیستیم
ما شریک بلند مدت آزمایشگاه شما هستیم.



● گارانتی معتبر

گارانتی رسمی و خدمات پس از فروش
توسط تیم تخصصی



● تأمین قطعات اصلی

تأمین سریع قطعات یدکی
با تضمین اصالت و کیفیت



● پشتیبانی تخصصی

پاسخگویی فوری و حل مشکلات
توسط کارشناسان مجرب



● خدمات دوره ای و نگهداری

بازدید های دوره ای، کالیبراسیون،
نصب و آموزش توسط تیم فنی ما



XI-1021

Auto Chemistry Analyzer



XI-931T

Electrolyte Analyzer



XI-921S

Electrolyte Analyzer



XC-A30

ESR READER



XC-A10

ESR READER



KH-101

HbA1c Analyzer

چرا Caretium؟

- ✓ دقت بالا و نتایج قابل اعتماد
- ✓ طراحی پیشرفته با کاربری آسان
- ✓ تکنولوژی روز دنیا
- ✓ کارایی بالا و هزینه نگهداری پایین



مصرف مواد و کالیبراسون اقتصادی

- کاهش هزینه های جاری آزمایشگاه
- استفاده از مواد مصرفی با کیفیت
- سازگار با نیاز آزمایشگاه های ایرانی



اطمینان در هر مرحله، همراه شما در مسیر کیفیت

تجربه و تخصص

تجربه ای ارزشمند در تأمین
تجهیزات آزمایشگاهی



سرعت و دقت

پاسخگویی سریع، تحویل به موقع
و خدمات دقیق



اعتماد ماندگار

اعتماد آزمایشگاه های معتبر
در سراسر کشور



شبکه گسترده خدمات

پشتیبانی در سراسر کشور
و دسترسی آسان



Caretium

آرتان طب زمان

نماینده انحصاری **Caretium** در ایران

کیفیت جهانی، پشتیبانی حرفه ای، اعتماد همیشه



دقت و عملکرد قابل اعتماد



طراحی پیشرفته و کاربر پسند



تکنولوژی روز دنیا



خدمات و پشتیبانی مداوم



گذشته



نسل های اولیه
آغاز مسیر کیفیت



گسترش و اعتماد
در آزمایشگاه های کشور



توسعه و نوآوری
همگام با تکنولوژی روز



راهکارهای هوشمند
برای آزمایشگاه های پیشرو

هم اکنون و آینده



آدرس: تهران، شهرک غرب، بلوار دریا، خیابان سعدی، خیابان ناخدا همتی، پلاک ۴۴، طبقه ۲، واحد ۶

تلفن: ۰۲۱-۸۲۸۰۵۸۰۵ | دکتر ایمان غمخوار: ۰۷۵۵۰۲۴۷-۰۹۱۲ | مهندس کیان قنبری: ۰۲۱-۲۴۳۲۳۲۱-۰۹۱۲



شرکت زیست فن آوری پویا پژوه (سهامی خاص)

شرکت زیست فن آوری پویا پژوه مفتخر است که با در اختیار داشتن نیروهای مجرب و کارآزموده، کلیه

کیت ها، ملزومات مصرفی و دستگاه های آزمایشگاهی را با بهترین کیفیت، مناسب ترین قیمت و کوتاه ترین زمان جهت آزمایشگاه های تشخیص طبی و تحقیقاتی تامین نماید.

عامل توزیع انحصاری کیت های پویا

نماینده رسمی توزیع بیش از ۳۰ شرکت تولید کننده و وارد کننده کیت ها و لوازم آزمایشگاهی و پخش انواع کیت ها، معرف ها، محلول های شیمیایی، لوازم و ملزومات آزمایشگاهی در سراسر کشور.



۸۸۲۰۲۱۱۷-۸۸۲۰۲۱۱۸

آدرس: تهران - خیابان ولیعصر - بالاتر از پارک ساعی - پلاک ۲۲۸۳ - واحد ۹



Biochemistry

Albumin
ALP
C3
C4
Calcium arsenazo
Calibrator General
CHOLESTREROL MONOLIQUID
CK-MB
CK-MB CALIBRATOR
CK-MB CONTROL
CK-NAC
Control General
Copper
CREATININE JAFFE
CRP Turbidometric
GGT
GLUCOSE MONOLIQUID
GOT/AST
GPT/ALT
HbA1C

HDL Plus
HDL/LDL CALIBRATOR
IgA
IgG
IgM
Immunoassay Control
IRON Ferrene
LDH
LDL PLUS
LIPID CONTROL
Magnesium
Microa Albumin
Oxalate
Phosphorus Inorganic
TIBC DIRECT
TOTAL PROTEIN MONOLIQUID
TRIGLYCERIDES MONOLIQUID
UREA UV MONOLIQUID
URIC ACID MONOLIQUID
Zinc

Serology

CRP
RF
RPR
D-DIMER
ASO

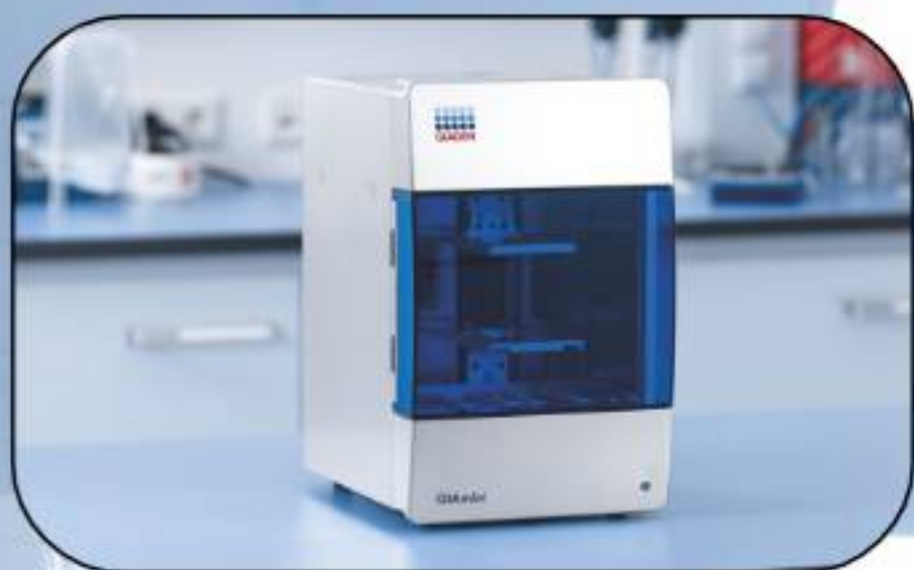


Vitamin D

بهترین در کیفیت

قیمت مناسب

هم خوانی کامل جوابها با روش HPLC



QIAmini – purifying DNA/RNA hands free



QIASymphony Connect



QIASprint Connect System: Automated magnetic bead extraction



Rotor-Gene Q Mdx

راهکار یکپارچه آزمایشگاه‌های مولکولی و ژنتیک:
از زیرساخت و تجهیز تا فناوری تشخیص



tBiodx.com



شرکت زیست تشخیص فردا
نماینده انحصاری کمپانی QIAGEN در ایران

ایمیل
sales@tbiodx.com



آدرس
تهران، میدان شیخ بهای



خیابان خدای، ساختمان آفتاب طبقه ۱ واحد ۱

تلفن
021 88 21 81 20



واتس‌آپ، تلگرام، بله
0936 33 11 544



Sacace BIOTECHNOLOGIES

Advanced Molecular Diagnostics since 2001



SaCycler - 96c IVD

Real Time PCR System

پنل کامل کیت های Real Time-PCR

Human Papillomavirus (HPV)

- | | |
|-------------------------------------|---|
| * HPV High Risk Genotypes 14 | * HPV Low Risk Genotypes (6/11) |
| * BCR-ABL M-bcr Real-TM Quant | * Rotavirus/Norovirus/Astrovirus |
| * Oncogenetics BRCA Panel (New) | * NHS Meningitidis & JCV/BKV Virus |
| * MTB (Tuberculosis) | * STD (C.trach/Ureapl/M.homi/M.genital) |
| * HCV,HBV & HIV Viruses | * Acute Respiratory Viral Infections-ARVI |
| * CMV,EBV,HHV6,Rubella & ... | * Parvovirus B19 Real-TM Quant |

دارای تاییدیه وزارت بهداشت و کد
نماینده انحصاری

Pajohan HORMOZ

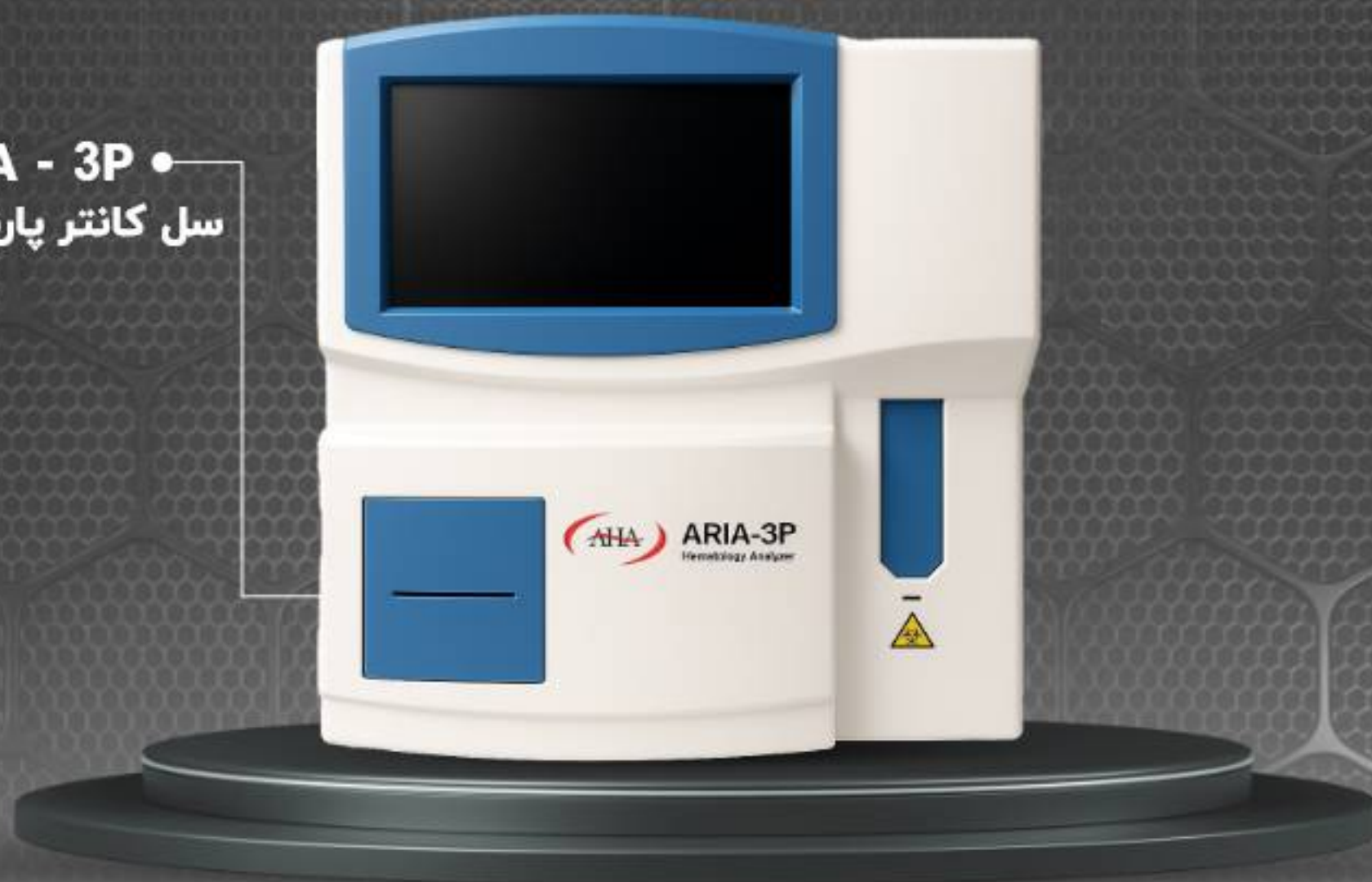
آدرس: تهران ، میدان ونک ، خیابان ونک ، پلاک ۵۲ ، مجتمع اداری نوآور
راه های ارتباطی: ۰۲۱-۸۸۸۸۴۰۶۱، ۸۸۸۸۴۰۶۳، ۰۹۱۰۹۱۱۱۰۹۱

شرکت تجهیزات آزمایشگاهی
هرمز پژوهان

اولین و تنها تولیدکننده سل کانتر هماتولوژی
دارای مجوز تولید مستقل از سازمان غذا و دارو
و تاییدیه عمق ساخت از وزارت صنعت، معدن و تجارت



ARIA - 3P • سل کانتر پارشیال دیف



Elisys Uno •

الایزا آنالایزر فول اتوماتیک
(۱ پلیت)



Elisys Duo •

الایزا آنالایزر فول اتوماتیک
(۳ پلیت)



Elisys Quattro •

الایزا آنالایزر فول اتوماتیک
(۵ پلیت)



Urit Medical

یورین آنالایزر فول اتوماتیک
ماکروسکوپی و میکروسکوپی



Urit Medical

یورین آنالایزر هیبرید



Optatech

انواع میکروسکوپ
با قابلیت اتصال دوربین
و HTML



تهران، خیابان ولیعصر، پایین تر از پارک ساعی، برج سرو ساعی، طبقه ۱۵، واحد ۱۵۰۶
تلفن: ۸۸۷۲۸۰۰۴ - ۸۸۷۲۸۰۰۳
فکس: ۸۸۷۲۸۰۰۹
www.ariaha.com

پارس ژن پویا

تجهیزات آزمایشگاهی



◀ پیشرو در حوزه های IVF، سیتوژنتیک و پاتولوژی

◀ نماینده انحصاری KFBIO, ASI, Hariomed



☎ ۰۲۱-۹۱۰۱۰۰۱۱

☎ ۰۲۱-۹۱۰۱۱۸۰۳

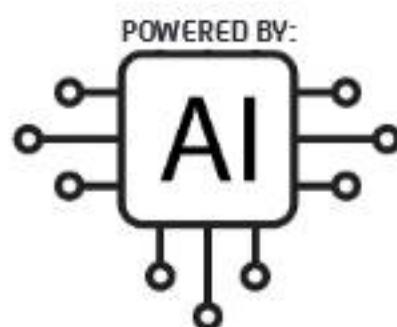
info@parsgene.com

📍 تهران، امیرآباد، کارگر شمالی، خیابان چهارم، پلاک ۴، طبقه سوم، واحد ۵

kiron[®] NEO تحلیلگر کوچک رومیزی IFA برای تصویربرداری دیجیتال خودکار از اسلایدهای ایمونوفلورسانس آماده شده است تا تشخیص بیماری‌های خودایمنی را تسهیل کند. نرم‌افزار AKIRON NEO مبتنی بر هوش مصنوعی (AI) امکان شناسایی الگو یا پترن ANA / ANCA به صورت هدفمند و ارزیابی شدت (intensity) را در ۳۵ ثانیه فراهم می‌کند. فایل‌ها و کتابخانه های اطلاعاتی تایید شده AKIRON NEO، ارزیابی استاندارد گونه‌های مختلف آزمایش‌های ایمونوفلورسانس از تعیین آنتی‌بادی‌ها در برابر سلول‌های HEp-2 (ANA)، گرانولوسیت‌ها (ANCA) و CLIFT (dsDNA) همچنین چندین بافت دارای آنتی‌ژن‌های خاص با استفاده از فناوری انحصاری CytoBead[®] را پشتیبانی می‌کنند.

AKIRON NEO دستگاهی قدرتمند، با کاربری آسان و ابعاد کوچک، راه حلی فوق العاده برای تمامی خدمات تشخیصی ایمونوفلورسانس در روماتولوژی و بیماری‌های گوارشی است.

- تحلیلگر اتوماتیک IFA رومیزی با ابعاد بسیار کوچک بدون نیاز به اتاق تاریک
- شناسایی الگوی ANA / ANCA و ارزیابی شدت (intensity) اسلایدهای آماده شده
- نرم‌افزار قدرتمند مبتنی بر هوش مصنوعی
- تعیین تیترا ANA / ANCA با استفاده از تنها یک رقت نمونه بیمار
- تصویربرداری از بخش‌های مختلف بافت (مانند EmA، ...)
- CLIFT برای تعیین آنتی‌بادی‌ها در برابر dsDNA
- دریافت نتایج تنها در ۳۵ ثانیه





اروین دانش آزما
Ervin Danesh Azma

تولیدکننده تجهیزات

- ✓ انواع سانتریفیوژ
- ✓ روتاتور
- ✓ رول میکسر
- ✓ میکسر خورشیدی
- ✓ ورتکس
- ✓ فور
- ✓ شیکر انکوباتور الیزا

گواهی‌ها

- ✓ صدور گواهی‌های معتبر
- کالیبراسون، نصب و آموزش

✓ خدمات خوب یک اتفاق نیست

تعداد مراکز تحت پوشش ما در سراسر کشور رزومه ماست

شرکت فنی مهندسی اروین دانش آزما

ارائه دهنده سرویس و خدمات تخصصی

همراه با مجوز رسمی اداره کل تجهیزات پزشکی IMED

بیوشیمی



HITACHI
7080



Beckman Coulter
AU680



Mindray
bs480

هماتولوژی



فول دیف Xs500

Sysmex



فول دیف XT-1800

هورمون



الایزا هورمون
دایکس



cobas e411



الایزا ریدر Statfax2100



پارشیال دیف Xp300

Hurricane POCT Immunoassay System



Test Time 90s-5min
Channels 4

Result Redind

- Screen reading
- Thermal printer
- Support to connect to LIS, HIS

3-Levels Quality Control

3-levels calibration
Accurate results

Methodology

Nephelometry
Immunoassay

TEST MENU

Multiple available reagents

cTnI D-Dimer PCT IgA IgE hsCRP RF Cys-C mAlb HCG HbA1C CRP NT-ProBNP CK-MB IgG Ferritin Anti-CCP

Hipro®

Hipro Biotechnology Co., Ltd

A1
Automated
Immunoassay
System



labONE™

- Portable
- Multi methodologies
- Rapid quantitative results
- Local language selection
- Build-in battery(optional)

cTnI



LYHER®
Rapid test

A1 PLUS

Automated
Immunoassay
System



High throughput
100 Tests/H
Minimum test time: 2 min
Emergency priority

Flexible & efficient
One-step operation
Single test package



تلفن: ۸۸۷۰۳۰۵۰ (خط ۱۰) فکس: ۸۸۷۰۳۰۵۲
پست الکترونیک: info@bd-med.com
وبسایت: www.bd-med.com

تهران، خیابان ولیعصر، پایین تر از پارک ساعی
ساختمان نگین ساعی، واحد ۵۰۳ و ۵۰۴
کد پستی: ۱۳۳۳۹۸۳۹۳۳

B D C O
Bonyan Darman Co.

Magnus

microscopes

RESEARCH & CLINICAL

- Plan infinity color corrected objectives
- WF 10x (FN 20mm) paired eyepiece
- Uniformly centered
- Interchangeable & Parfocal
- Anti-Fungus treated
- MULTI-LAYER COATED
- DUAL SLIDE HOLDER (Unique)
- CENTRABLE CONDENSER



COAGULATION SYSTEM

- LED Photometer (photo – mechanic)
- Chromogenic and immunturbidimetric assays
- Multi-wavelength 405&750 nm
- Advanced coagulation diagnostics (coagulation, chromogenic and immunological methods) by selectable wavelengths (405 & 750 nm) for each measurement channel.
- Large measuring range with higher accuracy and precision compared to only optical detecting principles
- Micro volume
- **Test Menu:**
 - PT, APTT, Fibrinogen, PT/FIB,
 - Thrombin Time, Extrinsic
 - Factors (II,V,VII,X), Intrinsic
 - Factors (VIII,IX,XI,XII),
 - Protein C&S (Clotting)
 - AT III, Protein C&S, Plasminogen,
 - α2-Antiplasmin
 - D-Dimer



تلفن: ۸۸۷۰۳۰۵۰ (۱۰ خط) فکس: ۸۸۷۰۳۰۵۲
 info@bd-med.com
 www.bd-med.com
 پست الکترونیک:
 وبسایت:

تهران، خیابان ولیعصر، پایین تراز پارک ساعی
 ساختمان نگین ساعی، واحد ۵۰۲ و ۵۰۴
 کد پستی: ۱۴۳۳۹۸۳۹۳۳



Rapid Test Device

شرکت زیست تشخیص سنجه

تولید کننده کیت های تشخیص سریع



NO.	PRODUCT NAME	SPECIMEN	KIT SIZE	CUT OFF
1	Troponin I rapid test	S/P/WB	40T	0/5 ng/mL
2	Troponin I rapid test	S/P/WB	40T	0/2 ng/mL
3	Procalcitonin rapid test	S/P/WB	20T	0/5,2,5 ng/mL
4	iFOB rapid test(FIT)	Stool	30T	50 ng/mL
5	H.pylori Ag rapid test	Stool	30T	8 ng/mL
6	Calprotectin rapid test	Stool	20T	50,200 ng/mL
7	β -hCG rapid test (Strip)	S/P/U	40T	25 mIU/mL
8	β -hCG rapid test (Cassette)	S/P/U	40T	25 mIU/mL



کیت تشخیص تروپونین I با حد تشخیص 0.2 ng/ml
با حساسیت 98.07 درصد و اختصاصیت 98.7 درصد

☎ ۰۹۱۰۴۰۱۴۷۱۱
☎ ۰۹۱۹۲۶۸۱۴۸۲

☎ ۰۲۱-۸۸۲۱۴۷۴۳
مدیریت فروش:



زیست تشخیص سنجه
Sanje BioDiagnostic
www.sanjebio.com

ژنوا بزرگترین تولیدکننده کیت‌های تشخیص مولکولی با شناسایی بیش از ۱۰۰ نوع ویروس، باکتری و انگل در قالب ۱۸ کیت مولتی پلکس

GA SARS-CoV-2 OneStep RT-PCR Kit

کیت تشخیص سارس-کرونا با قابلیت افتراق واریانت

GA SARSFlu & RSV OneStep RT-PCR Kit

کیت تشخیص ۴ ویروس تنفسی سارس/کرونا-آنفلوانزا A&B و RSV

GA Influenza Typing OneStep RT-PCR Kit

کیت تشخیص تایپ‌های مهم آنفلوانزا H1N1, H3N2, H5N1 & B Victoria

GA HiTeq 17 Viro Respiratory pathogen One Step RT-PCR Kit

کیت تشخیص ۱۷ ویروس تنفسی مهم (افتراق در ۳ تیوب)

GA 32Plex HPV Typing RT-PCR Kit

کیت تشخیص ۳۲ تایپ HPV (افتراق در ۸ تیوب)

GA HIV/HBV/HCV OneStep RT-PCR Kit

کیت تشخیص پنل عفونی H افتراقی به صورت کیفی و کمی (HIV-HBV-HCV)

GA Orthommonkey POX RT-PCR Kit

کیت تشخیص ویروس آبله میمونی (تشخیص ارتوپاکس و افتراق آبله میمونی)

GA Arbo ZDC/Hemorrhagic/ Encephalitis OneStep RT-PCR Kit

پنل تشخیص آربو ویروس‌ها

GA Gastro5G OneStep RT-PCR Kit

کیت تشخیص ۵ عامل ویروسی گوارشی (نوروویروس، ساپوویروس، آستروویروس، روتاویروس و آدنوویروس)

GA STD12Plus RT-PCR Kit

کیت تشخیص بیماری‌های مقاربتی (STD) - ۱۲ عامل بیماری‌زای مهم

GA 21plex MeningoEncephalitis RT-PCR Kit

کیت تشخیص عوامل مننژیت، انسفالیت و تب و راش (۲۱ عامل ویروسی و باکتریایی مهم)

GA 6plex CMV/EBV/BK RT-PCR Kit

کیت تشخیص پنل پیوند به صورت کمی (CMV -EBV- BK)

GA CCHF OneStep RT-PCR Kit

کیت تشخیص تب کریمه کنگو

GA Sepsis14Plex RT-PCR Kit

کیت تشخیص ۱۴ عامل باکتریایی سپسیس

GA MBTC RT-PCR Kit

کیت تشخیص مایکوباکتریوم کمپلکس

GA HLA RT-PCR Kit

کیت تشخیص آنتی ژن لوکوسیت انسانی

آدرس: تهران، محله آراغات، خیابان سئول، شهرک فجر، هوشمنداندیشان نوین

تلفن: ۸۸۲۱۸۶۶۵ (۰۲۱) وب سایت: WWW.GeneovA.ir اینستاگرام: GeneovA.ir



fara co.

شرکت فن آوری روز آزمون

Manufacturer of Hematology Reagent and Blood Control



خون کنترل CBC - FARAST بر اساس آخرین دانش فنی موجود و با استفاده از جدیدترین تجهیزات متناسب با محلول‌های خارجی و داخلی تهیه شده است. با قابلیت رقابت با نمونه‌های خارجی



خون کنترل شرکت فن آوری روز آزمون را تهیه، در سایت www.faraqc.com ثبت نام نمایید و فرآیند کنترل کیفی هماتولوژی را کاملاً رایگان انجام دهید و نتایج بدست آمده را با سایر مراکز آنلاین مقایسه کنید. می‌توانید گزارش‌های خود را ذخیره و پرینت کنید و در صورت تمایل با دیگران به اشتراک بگذارید.



ویژگی‌های CBC - FARAST | شرایط نگهداری در ۲ تا ۸ درجه سانتی‌گراد | تاریخ انقضاء ۱۲۰ روز | ۱۴ روز پایداری بعد از باز نمودن درب ویال



حجم N / H
۲/۵ میلی لیتر

fara co.

در ۲ سطح
HIGH و NORMAL

roozazmoon.com
roozazmoon

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی
نرسیده به بلوار کشاورز، خیابان قدر، پلاک ۶، واحد ۲

۰۲۱ ۶۶۹۰۳۹۰۱-۲
۰۹۰۵۳۳۲۳۵۳۲



fara co.

شرکت فن آوری روز آزمون

Manufacturer of Hematology Reagent and Blood Control



خانواده سیسمکس



ایزوتون مخصوص دستگاه سیسمکس

لایز سیسمکس KX21 و XP100 و XP300



قابلیت دیف کامل و صحت در نمونه‌های غیر طبیعی



استفاده از آخرین دانش فنی جهت تولید محلول‌های هماتولوژی



استفاده از جدیدترین تجهیزات تولید محلول‌های هماتولوژی



با قابلیت رقابت و جایگزینی با نمونه‌های اورجینال



مناسب برای تمام دستگاه‌های سیسمکس پارشیال دیف و فول دیف،
میندری پارشیال دیف، نیهون کدن، مدونیک، ارما و ...

ویژگی‌های خاص
محصولات
هماتولوژی
شرکت روز آزمون



HUR GRAPHIC - 09351558587

roozazmoon.com
roozazmoon

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی
نرسیده به بلوار کشاورز، خیابان قدر، پلاک ۶، واحد ۲

۰۲۱ ۶۶۹۰۳۹۰۱-۲
۰۹۰۵۳۳۲۳۵۳۲



حساسیت مثال زدنی در تشخیص پاپیلوما ویروس انسانی (HPV) HPV High Risk Screening +16 & 18 Kit کیت غربالگری تایپ‌های پرخطر بعلاوه ۱۶ و ۱۸

- + بهره‌مندی از طراحی بسیار دقیق جهت شناسایی ژنوتایپ High Risk ویروس HPV و تمایز تایپ‌های ۱۶ و ۱۸
- + سهولت کاربری برای نظام تشخیص آزمایشگاهی
- + حساسیت و ویژگی بسیار بالا در تشخیص ژنوتایپ‌های HPV در دامنه وسیع نمونه‌ها به لحاظ بالینی (از افراد بدون علامت و CIN1 تا Invasive cancer)
- + کمک به متخصصین زنان، ماماها و پرسنل مراکز بهداشتی جهت تشخیص زود هنگام سرطان سرویکس (گردن رحم) به روش غربالگری طبق توصیه سازمان جهانی بهداشت (WHO)

غربالگری سرطان سرویکس (گردن رحم) = حفاظت از سلامت زنان جامعه



حساسیت مثال زدنی در تشخیص ۱۴ ژنوتایپ High Risk پاپیلوماویروس انسانی (HPV) و نیز انواع ۶ و ۱۱ از کم خطرها

- + بهره مندی از طراحی بسیار دقیق جهت تشخیص ژنوتایپ های High Risk ویروس پاپیلوما انسانی (۱۶، ۱۸، ۳۱، ۳۳، ۳۵، ۳۹، ۴۵، ۵۱، ۵۲، ۵۶، ۵۸، ۵۹، ۶۶ و ۶۸) و نیز انواع ۶ و ۱۱ از کم خطرها
 - + معتبر سازی کیت بر اساس دستورالعمل های بین المللی و ملی جهت Validation کیت های HPV
 - + حساسیت و ویژگی بسیار بالا در تشخیص ژنوتایپ های HPV در دامنه وسیع نمونه ها به لحاظ بالینی (از افراد بدون علامت و CIN1 تا Invasive cancer)
 - + توانمند سازی نظام تشخیص و غربالگری سرطان سرویکس در برنامه های کشوری مدیریت سرطان سرویکس
- تشخیص صحیح پاپیلوماویروس (HPV) = درمان صحیح و به هنگام، حفظ جان یک انسان**

دارای تأییدیه
دانش بنیان

سایت تولیدی اراک: اراک، میدان امام خمینی (ره)، بلوار امام خمینی (ره)، کیلومتر ۵ جاده خمین، پارک علم و فن آوری استان مرکزی

hanagene.co

تلفن: ۳۲۸۰ ۲۶۷۱ (۰۸۶) - ۳۲۸۰ ۲۶۷۳ (۰۸۶)

سایت تولیدی بهارستان: کرج، کیلومتر ۵ اتوبان کرج-قزوین، شهرک صنعتی بهارستان، بلوار سروستان، خیابان گلستان پنجم غربی، پلاک ۱۱۹

تلفن فروش: ۳۶۱۸۱۰۰۰ (۰۲۶) - ۲۸۱۱۱۱۷۹ (۰۲۱) - ۳۲۱ ۲۲۰۶ (۰۹۹۳)

ایمیل: sales@hanagene.com

خدمات پس از فروش: ۳۲۱ ۲۲۰۷ (۰۹۹۳)



iFOB

Immunochromatography Fecal Occult Blood Test

(دارای تأییدیه دانش بنیان)

Fast, Easy and Convenient

- + Result in 10 minutes
- + Simple to use
- + Requires no instruments and special skills

Sensitivity

- + 50 ng/ml of human hemoglobin

Accuracy

- + 99.5%

Convenience

- + Room temperature
- + 24 months shelf life

کارخانه: کرج، کیلومتر ۵ اتوبان کرج-قزوین، شهرک صنعتی بهارستان، بلوار
سروستان، خیابان گلستان پنجم غربی، پلاک ۱۱۹
تلفن: ۳۶۱۸۱۰۰۰ (۰۲۶)
تلفن فروش: ۲۸۱۱۱۱۷۹ (۰۲۱) - ۰۹۹۳ ۳۲۱ ۲۲۰۶
خدمات پس از فروش: ۰۹۹۳ ۳۲۱ ۲۲۰۷
ایمیل فروش: sales@hanagene.com

www.hanagene.com | info@hanagene.com | hanagene.co



- + Rapid (AMP) Amphetamine Drug Test
- + Rapid (MET) Methamphetamine Drug Test
- + Rapid (MOP) Morphine Drug Test
- + Rapid (MTD) Methadone Drug Test
- + Rapid (THC) Marijuana Drug Test
- + Rapid (TRA) Tramadol Drug Test
- + HCG Urine Rapid Test (Cassette) Self Testing
- + HCG Urine Rapid Test (Strip) (2.5mm) Self Testing
- + Fecal Occult Blood Rapid Test (FOB)
- + SARS COV-2 Antigen Rapid Test
- + Troponin I Serum Rapid Test (Cassette)
- + H.Pylori Antigen Rapid Test (Cassette)

کارخانه: کرج، کیلومتر ۵ اتوبان کرج - قزوین، شهرک صنعتی بهارستان، بلوار
 سروستان، خیابان گلستان پنجم غربی، پلاک ۱۱۹
 تلفن: ۳۶۱۸۱۰۰۰ (۰۲۶)
 تلفن فروش: ۲۸۱۱۱۱۷۹ (۰۲۱) - ۳۲۱۲۲۰۶ ۰۹۹۳
 خدمات پس از فروش: ۳۲۱۲۲۰۷ ۰۹۹۳
 ایمیل فروش: sales@hanagene.com

www.hanagene.com | info@hanagene.com | [hanagene.co](https://www.instagram.com/hanagene.co)

DIRAJ BF-7200Plus

Automatic Hematology System



DIRAJ CM-180

Chemiluminescence
Immunoassay Analyzer



DIRAJ CM-320

NEW
Chemiluminescence Immunoassay Analyzer



نمایندگی انحصاری

پرتو پرداز آریا

ارائه کننده دستگاه های پزشکی هسته ای و آزمایشگاهی

Partow Pardaz Arya Co. Ltd.
Nuclear Med. Imaging and Diag. Lab. Systems

Pictus 700

THE SMART CHOICE FOR
TODAY'S LABORATORY

diatron●●



CS ChemScreen

diatron●●

Abacus 5

5-PART LASER WBC
DIFFERENTIAL ANALYZER



نمایندگی انحصاری

پرتو پرداز آریا

ارائه کننده دستگاه های پزشکی هسته ای و آزمایشگاهی

Partow Pardaz Arya Co. Ltd.
Nuclear Med. Imaging and Diag. Lab. Systems

Rapid Test

Urine Strip

H.pylori

Calprotectin

Troponin I

hCG

آرآ
ARA TECH

EUROKIT

**25 OH
Vitamin D**

**B12 & B9
Coming Soon**



آراد تجهیز آزما

تهران، میدان رسالت، ابتدای خیابان مدنی،

خیابان اسلام پناه، پلاک ۳۲، واحد یک

تلفن: ۰۲۱-۷۴۴۰۹

دانش روز
تشخیص مطمئن



لوله های خونگیری خلاء و غیر خلاء

نماینده انحصاری XINLE در ایران



021-75086
0930-5900297



سمپلر دارگون

نمایندگی رسمی Dragon
دارنده مجوزات قانونی

اصالت کالا
بهترین قیمت
گواهی کالیبراسیون
ضمانت سلامت و کالیبره

قطعات و کالیبراسیون
انواع سمپلر با تخفیف ویژه

کد تخفیف : RC26



تنها ارائه کننده گارانتی
سمپلر در ایران

DRAGONLAB



- کلیه محصولات DLAB از قبیل :
- سمپلر ، دیسپنسر ، پیت فیلر ، بورت
 - هات پلیت ، مگنتیک استیرر
 - ترمال سایکلر PCR ، تانک الکتروفورز و پاور
 - هموژنایزر ، همزن مکانیکی
 - روتاری اوپوریتور
 - اسپکتروفتومتر
 - میکروسانتریفیوژ و سانتریفیوژ
 - شیکر ، ورتکس میکسر
 - پی اچ متر ، هدایت سنج ، سختی سنج
- موجود میباشند .



انواع 8 کاناله



021-88409500

www.RahianNelmAzma.Com



شرکت مهندسی پزشکی گارنی

ELISA

is our specialty...



DaNa



DiaZist



مهرآزمای طب آسیا



کسری طب

ملزومات مصرفی آزمایشگاهی و پزشکی

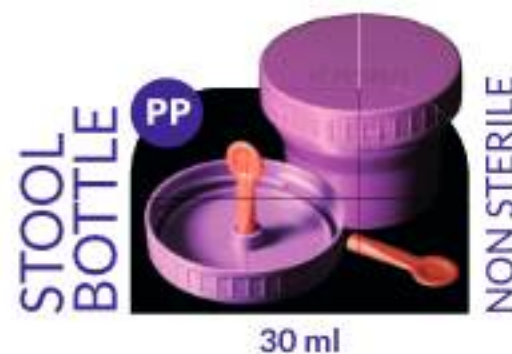
گروه تولیدی مهرآزمای طب آسیا

- برند معتبر و شناخته شده در صنعت تولید و توزیع لوازم مصرفی آزمایشگاهی
- پزشکی و مواد اولیه شیمیایی
- بیش از ۳۰ سال فعالیت و ارائه خدمات و محصولات استراتژیک به بازار داخلی
- تأمین بدون واسطه و ارائه بهترین قیمت
- تأمین نیازهای بازار داخلی کشور و سایر کشورهای منطقه

محصولات کسری طب



- میکروتیوب
- قوطی استول
- ظرف ۲۴ ساعته
- لوله فالكون
- سیفتی باکس بیمارستانی
- دستکش معاینه و جراحی
- یورین باتل
- لوله آزمایشگاهی
- پتری دیش
- کاپ آزمایشگاهی
- اپلیکاتور
- تیشو تک



ATS

شرکت آرکا طب سامان
تولید کننده و وارد کننده
تجهیزات آزمایشگاهی

۰۲۱-۵۷۶۲۱

۰۹۱۲۹۶۲۶۵۲۹

info@arkatebsaman.com

www.arkatebsaman.com



قرص آنتی بیوگرام

- ۱- تاریخ انقضا ۳ ساله
- ۲- عدم نیاز به نگهداری در یخچال یا فریزر
- ۳- عدم تغییرتوان ضد باکتری آنتی بیوتیک هنگام تولید
- ۴- چسبندگی زیاد به سطح محیط
- ۵- همگن بودن آنتی بیوتیک در تمام نقاط قرص
- ۶- حروف اختصاری واضح در دو سمت قرص
- ۷- لیست کامل بر اساس CLSI
- ۹- مقرون بصرفه بودن

دارای پروانه از اداره کل تجهیزات پزشکی



ATIYEH

ANALYSE

شرکت آتیه آنالیز تشخیص

تولید کننده کیت های آزمایشگاهی و فرآورده های تشخیصی

ما مسئول

اعتماد و اطمینان

شما هستیم

دارای تأییدیه از اداره کل تجهیزات پزشکی (imed)



آدرس: تهران، خیابان زرتشت - سمت غربی،
بین فلسطین و ولیعصر، پلاک ۱۴، طبقه اول
(۳۰ خط) ۰۲۱-۴۳۰۰۰۰۸۸۹
www.atiyeh-at.com



ارمغان طب ایرانیان

ارمغان طب ایرانیان

✓ تولید انواع تجهیزات آزمایشگاهی

در اندازه و حجم های مختلف بر اساس سفارش مشتری



سانتریفیوژ میکرو و هماتوکریت
با دور قابل تنظیم تا 12000 RPM



RPM=4000
RCF=3040
موتور آلمانی
دائم کار
بدون دما

سانتریفیوژ یونیورسال، سرعت قابل تنظیم تا 4000 RPM، ظرفیت 4 تا 48 شاخه، مناسب برای انواع لوله های آزمایشگاهی



سانتریفیوژ میکرو و فیلتر، با دور قابل تنظیم تا 12000 RPM
قابل سفارش ساده یا یخچال دار، با هدف قابل تمرین برای
میکروبیولوژی، 150، 200، 300 و 400 لوله های 1.5 و 2.0



سانتریفیوژ میکرو و فیلتر، با دور قابل تنظیم
تا 12000 RPM، مناسب برای انواع لوله های میکروبیولوژی



بن ماری جوش و سرولوژی درب شیب دار



انکوباتور میکرو و کنترل هوشمند
و فور (آون خشک کن) آزمایشگاهی،
مناسب کار در دماهای بالاتر از دمای محیط
قابل سفارش در حجم ها و ظرفیت های مختلف



انکوباتور شیکر دار
در دو مدل یخچال دار و معمولی



pH متر



روتاتور (شیکر ارلن و بالن)



هات پلیت (دیجیتال و آنالوگ)
و هات پلیت بدون همزن - در مدل های متنوع



میکرو اسپین (ور تکس)



انواع هود لامینار کلاس 1 و هود شیمیایی،
در سایزها و عرض های مختلف



۱۸ ماه گارانتی
۱۰ سال خدمات
پس از فروش



میکسر هماتولوژی (رول میکسر)
۳۰ دور در دقیقه



دیونایزر و آب مقطر ساز
در ظرفیت های متنوع



شیکر لوله ور تکس دو حالت
حرکت دستگاه بصورت وایبره میباشد



ور کاستیشن دیجیتال آزمایشگاهی،
با فضای اختصاصی سمپلر، پرز داخلی
و سیستم روشنایی



برای دریافت کاتالوگ اسکن کنید

برای کسب اطلاعات بیشتر با همکاران ما تماس و یا به سایت شرکت مراجعه فرمایید

☎ ۰۲۱۵۵۴۱۲۹۳۴ / ۰۲۱۵۵۴۲۸۹۹۳ ☎ ۰۲۱۵۵۴۱۲۹۳۵

مدیر فروش: کریمیان ☎ ۰۹۱۲۰۸۷۴۱۴۷ / ۰۹۱۲۶۰۷۲۰۵۸

www.armaghanteb.ir

@armaghantebiranian

@armaghan_teb_iranian



AKA ANDISHAN BORNA Medical Lab Co.

نماینده انحصاری تجهیزات هماتولوژی

COMEN

Shenzhen Comen Medical Instruments Co., Ltd.



CH8300



CH8310

CH83-SERIES



CH8500



CH8600

Automated Hematology Analyzer



تامین کننده قطعات مورد نیاز و مواد مصرفی
ارائه دهنده خدمات ، سرویس و نگهداری تجهیزات هماتولوژی

LiNEAR mindray

آکا اندیشان برنا

تجهیزات و لوازم آزمایشگاهی ، پزشکی

021 66596881 • 021 66568535

تهران . خیابان دکتر قریب . کوچه سوسن . ساختمان پالیز . پلاک ۴ . واحد ۱۰۴

SYRINGE FILTER



IVF DISHES



MICRO TUBES



BERSAD
TAJHIZ
COMPANY

IMMUNOPLATE ELISA



FILTER PAPERS



TEST TUBES



FLASKS



SEROLOGICAL PIPETTES



09 106366129

02188437492
02186125071



پژوهش طب رستین

Hitachi 7020



Hitachi 7080



Hitachi 7180



Selectra E



Sysmex XS500i



Sysmex XT1800i



Selectra Pro-M



Selectra Pro-XL



دارنده مجوز شرکت ثالث
از اداره تجهیزات پزشکی (Imed)
با بیش از ۲۵ سال سابقه فنی و تیم حرفه ای

مهندس فتوحه
۰۹۱۲۴۳۶۵۳۸۷

مهندس رستگار
۰۹۱۲۷۹۸۰۹۳۴

واحد خدمات پس از فروش: ۰۲۱-۴۴۲۰۸۹۲۱

۰۹۱۰۲۱۳۷۱۴۰ Pazhoohesh Teb Rastin

گامی نو در تشخیص مواد مخدر

کیت تخصصی شناسایی داروها و مواد مخدر
در نمونه های بیولوژیک نظیر مو، ادرار و سرم

به وسیله دستگاه **GC-MS**

Narcotic Drugs:

Morphine, Codeine, Methadone, Methadone-M, Diphenoxylate, Thebaine (Opium alkaloid), Papaverine (Opium alkaloid), Noscapine (Opium alkaloid), Meconine (Opium alkaloid)

Stimulates:

Amphetamine, Methamphetamine, MDMA(Extasy), Ephedrine, Caffeine, Nicotine, Pseudoephedrine

Benzodiazepines:

Midazolam, Diazepam, Lorazepam, Oxazepam, Clonazepam, Flurazepam, Alprazolam

Barbiturates:

Phenobarbital, Pentobarbital, Thiopental



آروین طب فارمد

ارائه دهنده سیستم های کروماتوگرافی و

کیت های تشخیص طبی



WWW.ARVINTEB.COM

تهران، باغ فیض، خیابان خجسته پور، کوچه

کاشفی نیک، کوچه پائیزان، کوچه وحدت

شمالی، پلاک ۱۱، واحد ۹

کد پستی: ۱۴۷۳۶۸۴۶۱۸

تلفن همراه: ۰۹۳۸ ۹۷۵ ۵۶۱۹

تلفن: ۴۴۹۶۱۳۱۶ _ ۴۴۹۶۱۴۱۹

تولید کننده دستگاه قند خون
و رپید تست های آزمایشگاهی



DERKA
Your
Companion
In Health

درکا، همراه سلامتی



Derka Rapid Tests



HPV PCR
Real Time



Glucose Monitoring
Systems

Deionized Water Purification



دستگاه دیونایزر هوشمند

- اولین دستگاه هوشمند تولید آب خالص (مقطر) با صفحه نمایش رنگی
- قابلیت اندازه گیری دقیق و نمایش کیفیت آب ورودی و خروجی
- قابلیت اندازه گیری دقیق حجم آب مصرفی ، فاضلاب و خروجی
- استفاده از رزین Ultra Quality به منظور تهیه آب با خلوص بالا
- کاهش خروجی آب فاضلاب و افزایش راندمان با RO دو مرحله ایی (Optional)
- محافظت از رزین با استفاده از سیستم آنالیز (سنجش کیفیت آب ورودی به رزین)
- دارای سیستم هشدار زمان تعویض فیلترها
- ترسیم نمودار کنترل کیفی آب خروجی
- دارای یک سال گارانتی

✓ کارشناسی و مشاوره خرید

✓ سرویس و تعمیرات تخصصی

✓ تامین قطعات اورجینال

✓ دارای مجوز Imed

● Mindray Biochemistry



● Bio-Rad Elisa Analyzer



● Biotechnica Biochemistry





شرکت مهندسی (دانش بنیان) ویرا طب تجهیزات

طراحی، تولید، کالبراسیون سیستم های الایزا



Ferritin
25 OH Vitamin D
Elisa Check Test kit



الایزما میکروپلیت واشر Hydroflow

- قابلیت شستشوی چاهک های کف تخت و مخروطی
- قابلیت ریزش در محدوده حجمی 50-500 لاندا
- دقت توزیع محلول برابر با 2% حجم ریزش
- قابلیت ذخیره بیش از 100 برنامه شستشو
- بدون نیاز به هیچگونه تنظیمات توسط کاربر
- دارای نمایشگر 3.5 اینچی لمسی جهت ایجاد کاربری بسیار آسان
- باقی مانده کف چاهک کمتر از 4 لاندا



الایزما میکروپلیت ریدر Vira

- خوانش به صورت 8 کانال همزمان
- قابلیت خوانش جذب نوری (OD) در محدوده (0.000 الی 4.000)
- قابلیت اتصال به پرینتر خارجی، رایانه، موس و صفحه کلید
- خوانش یک پلیت کامل در کمتر از 30 ثانیه
- قابلیت ذخیره بیش از 1000 تست
- دارای صفحه نمایش 7 اینچی لمسی جهت ایجاد کاربری بسیار آسان
- قابلیت اصلاح نمودار
- قابلیت انجام 12 تست همزمان
- قابلیت اتصال به شبکه و wifi

www.viratebtajhiz.ir

۰۲۱-۷۷۰۳۴۷۹۴ - ۷۷۰۳۲۵۹۴





شرکت مهندسی دانش بنیان

پاریان طب زمان

تولید کننده دستگاه های آزمایشگاهی

3 PLATE

ELISA Fully Automated

نهایت دقت و کارایی در محیط های پیشرفته ، انتخاب اول متخصصان آینده نگر



PYTHON

www.parsiantebzaman.com

مرکز همایش های برج میلاد،

طبقه اول، غرفه ۵۳





شرکت تکوین طب پیمایما

نماینده انحصاری Convergent آلمان



Convergys ISE Comfort
Electrolyte Analyser



CERA-STAT 2000
HbA1c + eAG



Bio-DL
Genex Adjustable Pipette

دستگاه بلاد گاز

حجم مصرف نمونه کمتر از ۲۰۰ میکرولیتر
سرعت خوانش ۸۰ تست در ساعت
دارای پرینتر حرارتی بر روی خود دستگاه
قیمت محلول‌ها با صرفه‌ی اقتصادی بسیار بالا
دارای الکترودها با طول عمر بالا
دارای قابلیت اتوکالیبراسیون
قابلیت اندازه‌گیری ۲۲ پارامتر
دقت خوانش بالا: $CV < 1\%$
قابلیت سنجش پارامترهای خون کامل، سرم و پلاسما



دستگاه الکترولیت آنالایزر

قابلیت اندازه‌گیری پتاسیم، سدیم و لیتیم یا کلر یا کلسیم یونیزه
دارای قابلیت کالیبراسیون دو نقطه‌ای
قابلیت خوانش و سنجش ۶۰ نمونه در ساعت
قابلیت خوانش و سنجش خون تام، سرم خونی،
نمونه‌ی ادرار و نمونه‌ی CFS
قابلیت سنجش پارامترهای خونی تنها با 100μ
اقتصادی بودن دستگاه و مصرف بسیار کم محلول
دارای پلیت جهت قراردادن ۲۴ نمونه و یک نمونه
لورژانسی



شرکت تکوین طب پیمایما

تهران خیابان آزادی - خیابان اسکندری شمالی - خیابان طوسی شرقی - روبه‌روی درمانگاه مدینو - پلاک ۴۲
تلفن: ۰۲۱ - ۶۶۵۶۵۰۲۷
فکس: ۰۲۱ - ۶۶۳۳۶۹۰۳

Human

Diagnostics Worldwide

تندیس طب آریانا مهر
Tandis Teb Ariyana Mehr



نماینده انحصاری محصولات انعقادی HUMAN آلمان در ایران



کواگولامترهای اتوماتیک و نیمه اتوماتیک



HumaClot Junior

دستگاه انعقادی
تک کاناله



HumaClot Quattro

دستگاه نیمه اتوماتیک
انعقادی ۴ کاناله



HumaClot Pro (HUMAN)

دستگاه فول اتوماتیک انعقادی

قابلیت انجام پنل کامل تست های انعقادی شامل:

PT/PTT/FIB/Ddimer/Pc/Ps/

Anti thrombin3/Dificient plasma...

قابلیت انجام Ddimer به روش کمی

کنترل های بیوشیمی هیومن آلمان بزودی در ایران

کیت های انعقادی روتین و تخصصی HUMAN آلمان

PT/PTT

(پایداری فوق العاده بمدت دوماه در دمای ۲ تا ۸)

Anti Thrombin III

D DIMER

Fibrinogen

Protein S



نشانی: تهران، جنت آباد مرکزی، برج طبوبی، طبقه اول، واحد ۱۰۲ تلفن: ۴۶۰۱۳۵۷۴ - ۴۶۱۳۵۲۹۰ - ۴۶۱۳۰۸۴۵

www.tandisteb.com



جهان طب آزمای ایرانیان

ستون اعتماد آزمایشگاهی



jahantebazma.com

لوله های خون گیری



مصرفی ها



سرسوزن و اسکالپ و نوچکت



مونو کیت و ایده ال



09128160604



021_66530030



راستین تجهیز

توزیع کننده اقلام آزمایشگاهی در سراسر کشور

ملزومات آزمایشگاهی

تنوع برند

کیت الیزا و بیوشیمی

لوله های خونگیری

ارسال سریع اقلام به سراسر کشور

۰۲۱ ۹۱ ۰۰ ۸۵ ۲۳

تهران، ستارخان، خیابان نیایش، پلاک ۶۰

www.rastintajhizco.ir

شرکت پرگاس رادین:

فعال در حوزه خدمات دستگاههای اتو آنالایزر بیوشیمی در تمامی مدل های هیتاچی، الیمپوس و بکمن کولتر با سابقه ی درخشان، همراه با تیم فنی با تجربه و اخذ مجوزهای لازم از اداره تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی (IMED)



AU480

400 t/h



AU680

800 t/h

HITACHI



7080

400 t/h



7180

800 t/h

◀ کیفیت هزینه نیست، سرمایه گذاری است. ▶

شماره تماس: ۰۲۱۶۶۵۳۳۱۲۲
۰۲۱۶۶۵۳۳۱۲۳
شماره پشتیبانی: ۰۹۱۹۰۷۷۳۷۴۷

فارمد طب آریا ماد

تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی



ثبت در IMED

هدف از تاسیس این شرکت تجهیز و به روز رسانی انواع آزمایشگاه های

عمومی و تخصصی کشور می باشد

این شرکت در زمینه ی تهیه و توزیع تمامی کیت ها و کلیه مواد

مصرفی آزمایشگاهی با حفظ زنجیره سرد فعالیت می نماید

گستره ی کاری این شرکت علاوه بر تهران و شهرهای

اطراف ، اقصى نقاط کشور را در بر می گیرد

ریتون
بایوتست
پیشتاز
مونوبایند
ایده ال
انیسان
سیناژن
روز آزمون
AUDIT
بایرکس
پادتن طب
بهار افشان

09193996761

02166570086

02166594945





کاوش مگا

تولیدکننده انواع اتوکلاو در حجم های مختلف
تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی



اتوکلاو ۱۸، ۲۵، ۳۰ لیتری کلاس B

- دارای چمبر مکعب استیل Cubic
- دارای درب برقی موتور BMW
- دارای سیستم دیجیتال لمسی Touch
- دارای سیستم خشک کن پیشرفته
- دارای پمپ دو محفظه ای بسیار دقیق جهت میزان و کیوم بالا مطابق استاندارد DIN EN 13060
- دارای سیستم ایمنی کامل درب دستگاه
- دارای سیستم Steam Generator جهت تولید بخار
- گذراندن موفق تست های اندیکاتور Helix , B&D
- دارای نمایشگر مخصوص جهت ثبت و نمایش عملکرد دستگاه در طول سیکل
- دارای میکروپروسسور کاملاً الکترونیکی جهت کنترل دما و فشار به صورت مجزا مجهز به پرینتر
- سیستم کنترل نشت بخار (Air Leakage Control System)
- سیستم تست الکتریکی (Electrical Test System) جهت جلوگیری از گمراهی دارای اپراتور در موارد نقص فنی
- دارای سیستم کنترل تمام اتوماتیک
- 5 برنامه از پیش ذخیره شده در دستگاه
- دارای سیستم پمپ و کیوم 4 مرحله ای
- دارای فیلتر هوای آنتی باکتریال برای تصفیه هوای ورودی به محفظه اتوکلاو
- دارای علائم هشدار دهنده در صورت خارج شدن از شرایط مطلوب و سیکل کاری
- دارای دو سال گارانتی و ده سال خدمات پس از فروش



اتوکلاو بیمارستانی پری و کیوم



اتوکلاو ۶۰، ۸۰ لیتری Clinical



اتوکلاو ۱۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ لیتری



سانتریفیوژ یخچالدار
۱۰۰۰۰ دور الی ۱۵۰۰۰ دور



خیابان تهران نو، ایستگاه ابوریحان، نبش کوچه کربلایی مهریزی
برج دماوند، طبقه ۴، واحد ۵۰

021-77937100-77937200-77900309

www.kavooshmega-co.com Kavoosh_mega_autoclave

info@kavooshmega.com @Kavoosh_mega



وندا بزرگتر از آنچه آشکار است

در دنیای تجارت، آنچه دیده می‌شود تنها نوک کوه یخ است. ثبات و اعتبار، ریشه در بخش‌هایی دارد که در عمق ساخته شده‌اند. گروه وندا با تکیه بر زیرساخت‌های قدرتمند در حوزه‌های پزشکی، آزمایشگاهی و بازرگانی بین‌الملل، فراتر از یک نام ظاهر شده است. ما در وندا، قدرت را در تخصص پنهان، و اعتبار را در وسعت خدماتی ساخته‌ایم که شاید در نگاه اول تمام آن دیده نشود، اما اثرش در تمام لایه‌های سلامت و تجارت جاریست.



WWW.VANDATEB.COM

میدان آرژانتین، خیابان زاگرس، پلاک ۱، طبقه سوم | تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۷۲۶۸۵

روینا طب آزما



دارای تاییدیه FDA

نماینده انحصاری کیت های رپید ORIENT GENE



- iFOB(FIT)
- H.pylori Ag in stool
- Troponin I
- Urine reagent strips 11 para



نماینده انحصاری محیط های کشت BIOMARK



نماینده انحصاری کیت رپید کلپروتکتین WIZ BIOTECH



Good Sense



کیت های رپید تولید داخل



fertility test

Product name	Specimen	Format	Cut Off-Value	Kit Size
HCG	Urine/Serum	Strip	25 mIU/mL	50 Test/Kit
HCG	Urine/Serum	Cassette	25 mIU/mL	40 Test/Kit

Tumor Marker

Product name	Specimen	Format	Cut Off-Value	Kit Size
Fecal Occult Blood Rapid Test Cassette	Feces	Cassette	50 ng/mL	20 Tests/Kit

Infection Disease

Product name	Specimen	Format	Kit Size
H.Pylori Ag Rapid Test	Feces	Cassette	25 Test/Kit

Cardiac Marker

Product name	Specimen	Format	Cut Off-Value	Kit Size
Troponin Rapid Test Cassette	WB/S/P	Cassette	0.5 ng/mL	25 Tests/Kit

Inflammation Rapid Test

Product name	Specimen	Format	Kit Size
Calprotectin Semi-Quantitative	Feces	Cassette	15 Test/Kit

آدرس: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خیابان کارگر جنوبی، کوچه مهدی زاده، پلاک ۲۷ واحد ۵

ایمیل: info@robinateb.ir

تلفن: ۰۲۱-۶۶۵۸۰۸۴۰ - ۰۲۱-۶۶۵۸۰۸۴۱ - ۰۲۱-۶۶۵۸۰۸۴۲ - ۰۲۱-۶۶۵۸۰۸۴۳



ESens® HPV HR 14 genotype QT PCR kit

تشخیص ۱۴ ژنوتایپ پرخطر HPV – تفکیک ژنوتایپ ها

کد محصول: ES3081A

تعداد واکنش ها: ۱۱۰ تست

روش: Real-Time PCR (کیفی و کمی، 4 تیوبی)



ESens® is the truly European Amplisens®

توضیحات محصول :

این کیت یک تست بالینی (in-vitro) برای تشخیص کمی و تفکیک مستقل 14 گونه پرخطر ویروس HPV (ژنوتایپ های 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 66, 68) از نمونه های بالینی (سواب واژینال، نمونه های اپی تلیال گردن رحم) بر پایه Real-Time Hybridization-Fluorescence ارائه می دهد. تست از کنترل داخلی (IC Glob) β -globin برای ارزیابی کیفیت نمونه و مرحله استخراج استفاده می کند. کیت از روش Hot-Start (TaqF) و سیستم جلوگیری از آلودگی amplicon با UDG/dUTP بهره می برد.

ویژگی ها و مزایا:

- تفکیک مستقل ۱۴ ژنوتایپ با حساسیت و اختصاصیت بالا.
- کنترل داخلی (β -globin) برای ارزیابی کیفیت نمونه و استخراج.
- جلوگیری از آلودگی آمپلیکون با UDG/dUTP.
- چهار PCR-mix جدا (PCR-mix-FL HPV1-4) که امکان ثبت سیگنال در کانال های FAM, JOE, ROX, Cy5 را می دهد.
- مناسب برای آنالیز کمی با استفاده از calibrator های C1 و C2 و رسم منحنی کالیبراسیون.

شرکت کیان طب مانا نماینده انحصاری برند های AmoyDx , ESens, Sentinel, AMD, Eureka

AmoyDx

ESens
by ECOLI

SENTINEL
DIAGNOSTICS

AMD

eureka
Lab Division

آدرس: تهران- میرداماد- میدان مادر- خیابان وزیری پور- کوچه کاووسی- پلاک ۲۷- واحد ۱

☎ ۰۹۳۷۳۲۷۱۲۳۳

☎ ۰۲۱ ۲۲۹۱۶۷۸۲

✉ info@kianteb.com

☎ ۰۹۳۷۴۰۸۹۸۶۶

☎ ۰۲۱ ۲۲۹۱۵۲۹۵

🌐 www.kianteb.com

کیان طب
مانا



شرکت گیتا نیک طب



Mindray BS380



Mindray BS200

ارایه دهنده خدمات
پس از فروش
و تامین قطعات دستگاه های آزمایشگاهی
با مجوز رسمی از اداره کل تجهیزات پزشکی
IMED
صدور گواهی های آموزش
وکالیراسیون



Sysmex kx21



XP 300

www.gntco.ir 
gita.nikteb89@gmail.com 
+۹۱۲۳۹۸۵۹۳۷ +۲۱۸۸۳۵۷۵۴ +۲۱۸۸۸۳۷۸۶۲ 



MiniVidas

آزمایشگاه یاب Lab Finder

راهنمای هوشمند آزمایشگاه های ایران

تزدیکترین آزمایشگاه به من

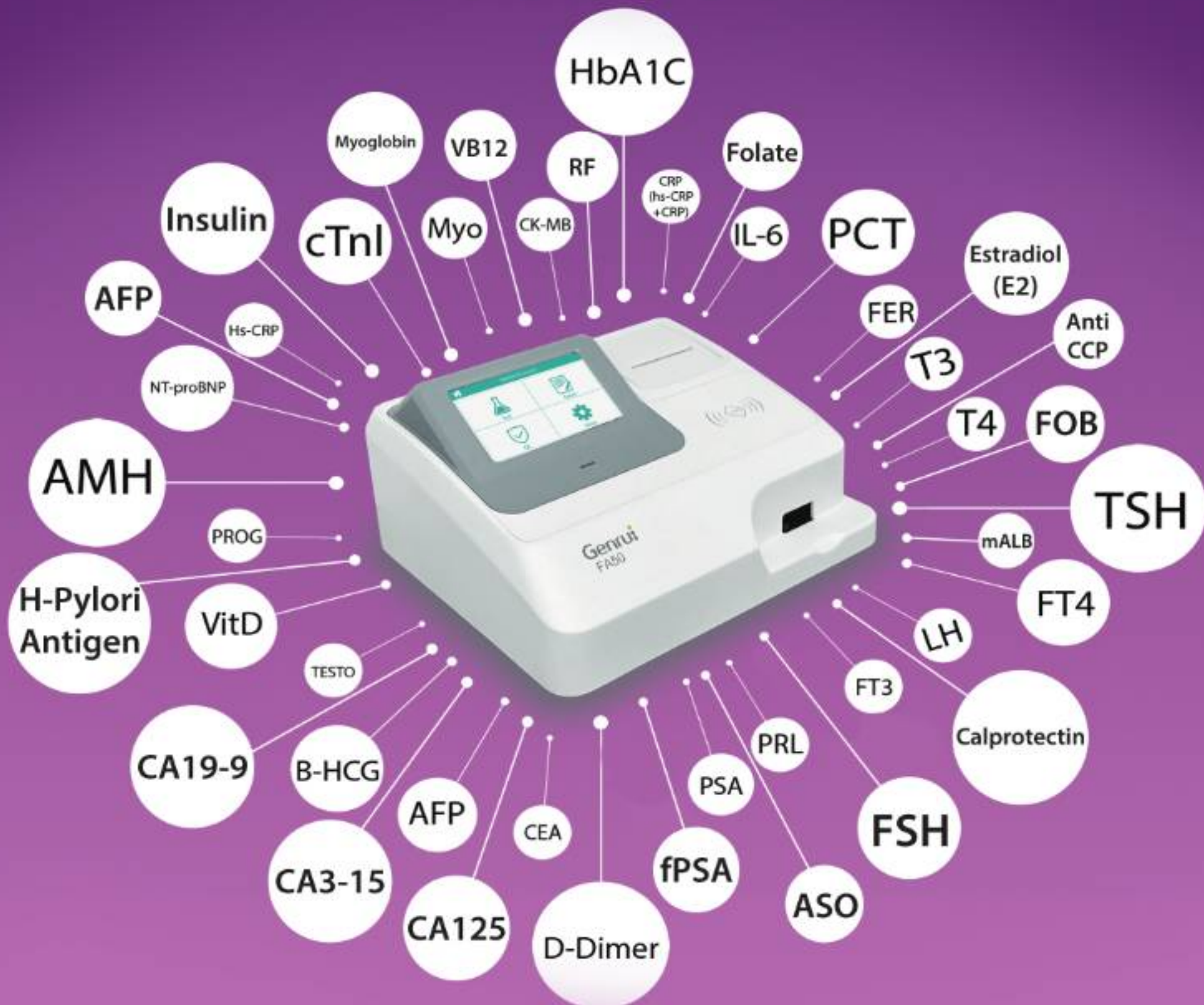


به آدرس زیر مراجعه فرمایید

www.labfinder.ir

اولین تولید کننده کیت های POCT در ایران

KARASCIENCE®
K a r a S c i e n c e



Quantitative Immunoassay Analyzer

با مجوز رسمی از اداره کل تجهیزات پزشکی
کامل ترین پنل POCT در ایران



۰۹۰۴۰۴۳۰۷۳۱



شرکت

یاسر طب ماهان

توزیع کننده کیت ها و ملزومات آزمایشگاهی



کیت های الایزا



- ✓ پیشتاز طب زمان، ایده آل تشخیص آتیه، مونو کیت
- ✓ پیشگامان سنجش، دیازیسیت

کیت های بیوشیمی



- ✓ دلتا درمان، شرکت من، زیست شیمی
- ✓ درمان فراز کاو، بایورکس، ریتون، آسالب

کیت های سرولوژی و انعقادی



- ✓ بهارافشان، انیسان، فیشر
- ✓ انسیتو پاستور، سیناژن، انتقال خون



محلول های آزمایشگاهی

کلیه اقلام مصرفی و محیط های کشت و مواد شیمیایی آزمایشگاهی



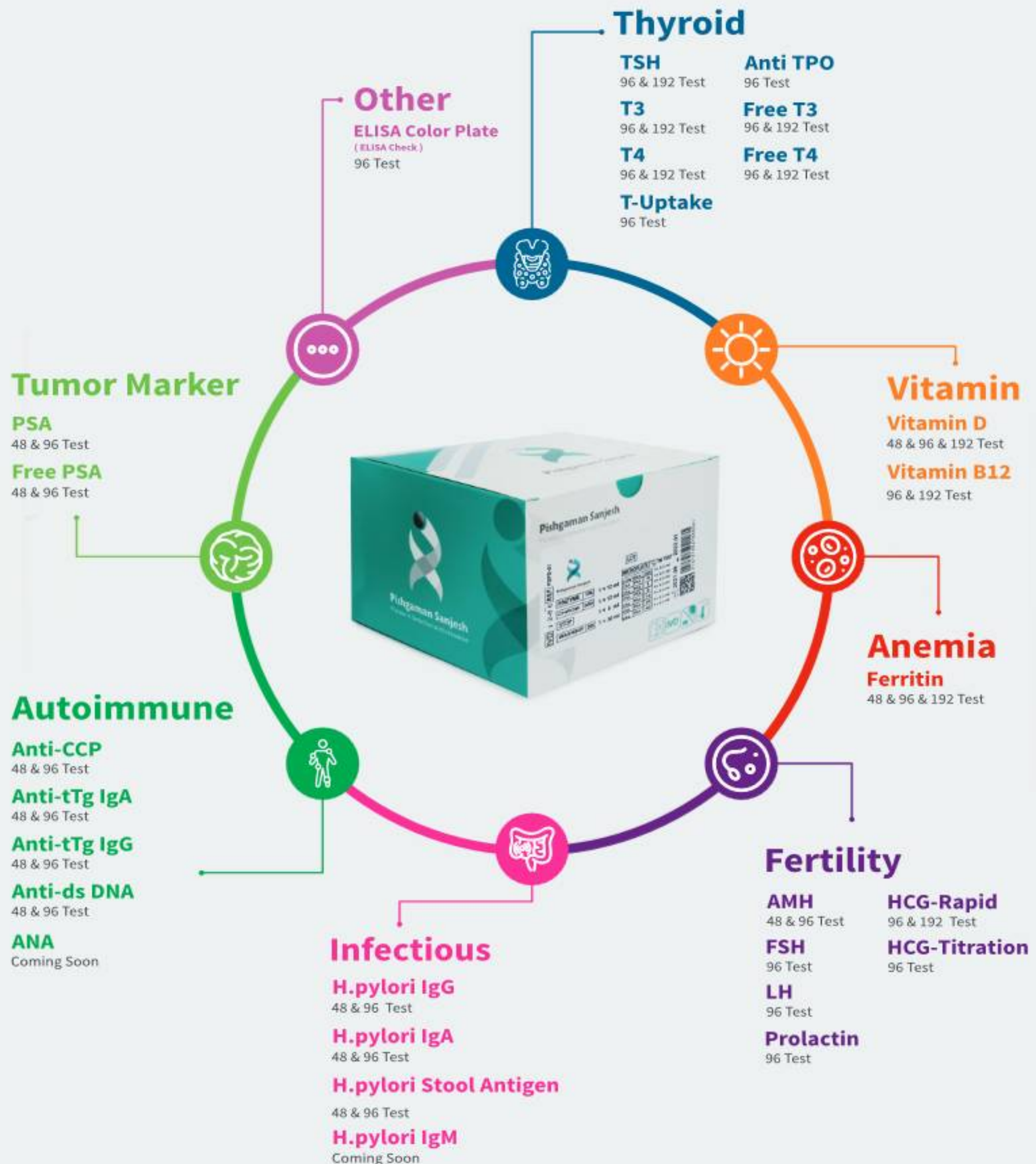
ارسال سریع
به سراسر کشور



پشتیبانی حرفه ای
در تمام مراحل خرید



ELISA Kits





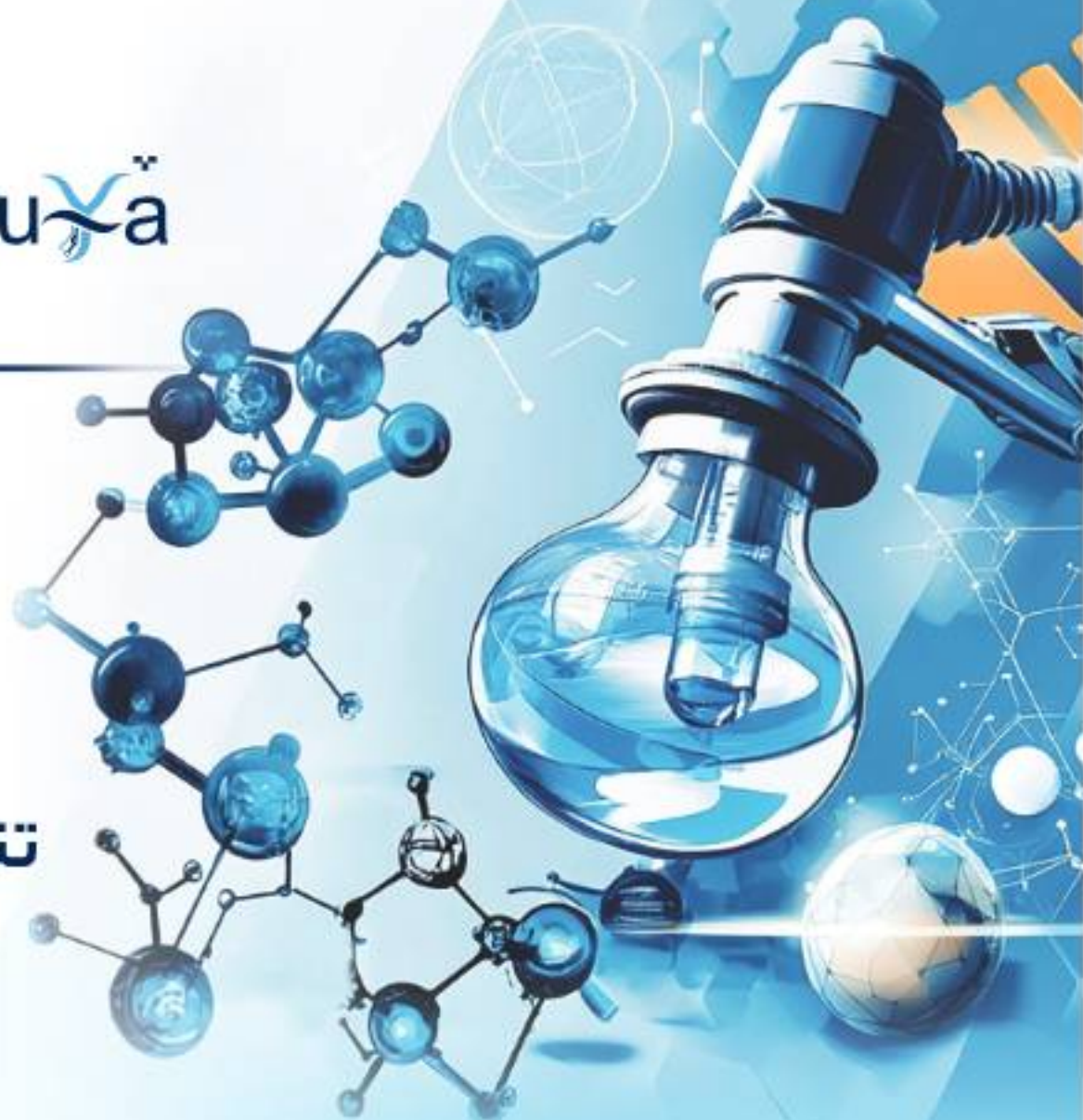
Mana
Tashkhis Pouya

فرا تر از مونتاز؛

از فناوری تا محصول

تنها تولیدکننده آنکات شیت

رپید تست در ایران



Chemlyse



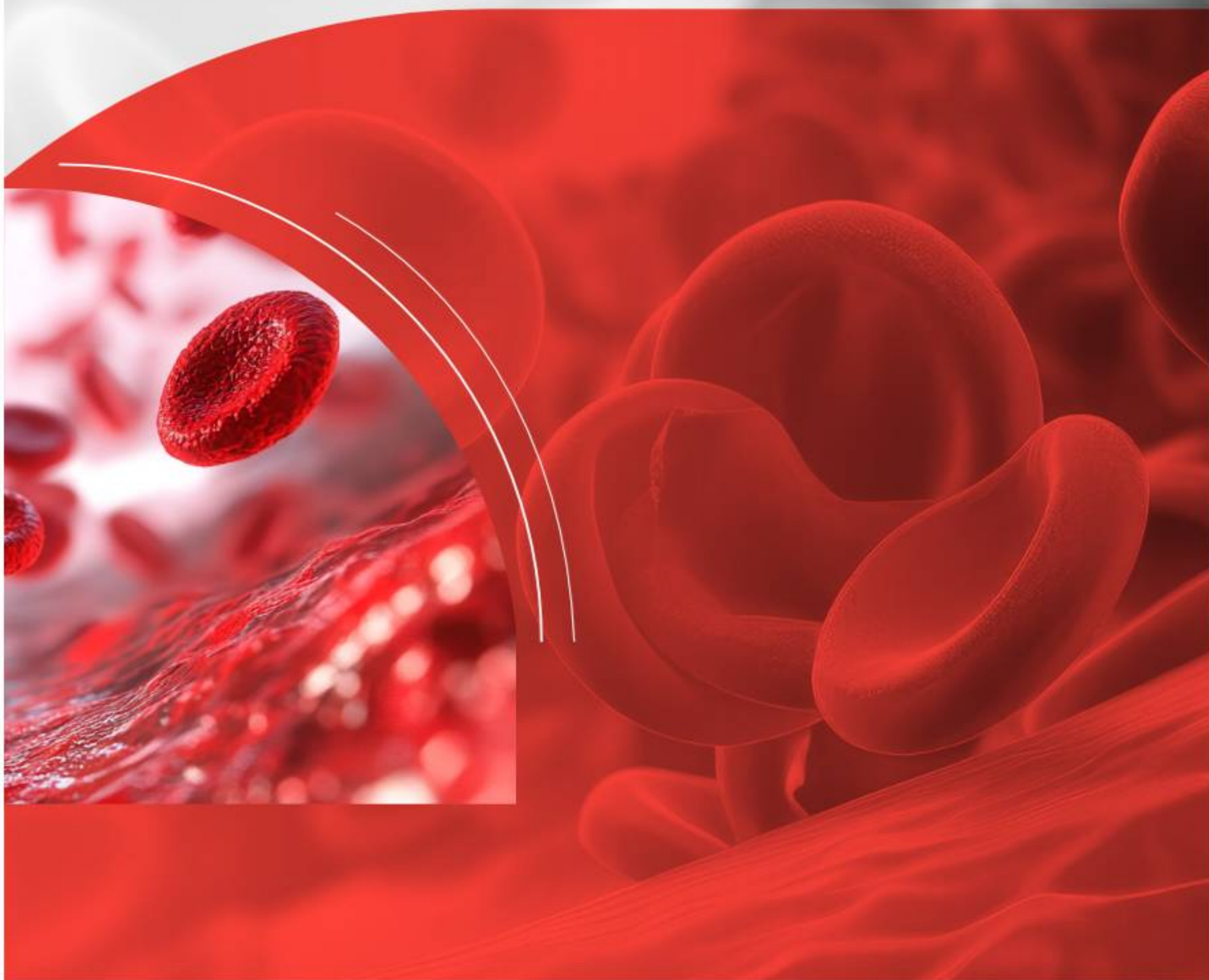
۱. استفاده از آنتی بادی اختصاصی علیه هموگلوبین انسانی
۲. اختصاصیت بالاتر نسبت به روش های شیمیایی مبتنی بر گایاک
۳. تولید محصول نهایی با برند اختصاصی شما (OEM / OBL)
۴. دارای مجوز و تأییدیه های لازم از اداره کل تجهیزات و ملزومات پزشکی

پشتیبانی ۰۲۱-۲۲۱۷۳۴۸۳

۰۹۲۲۷۱۵۰۴۹۴

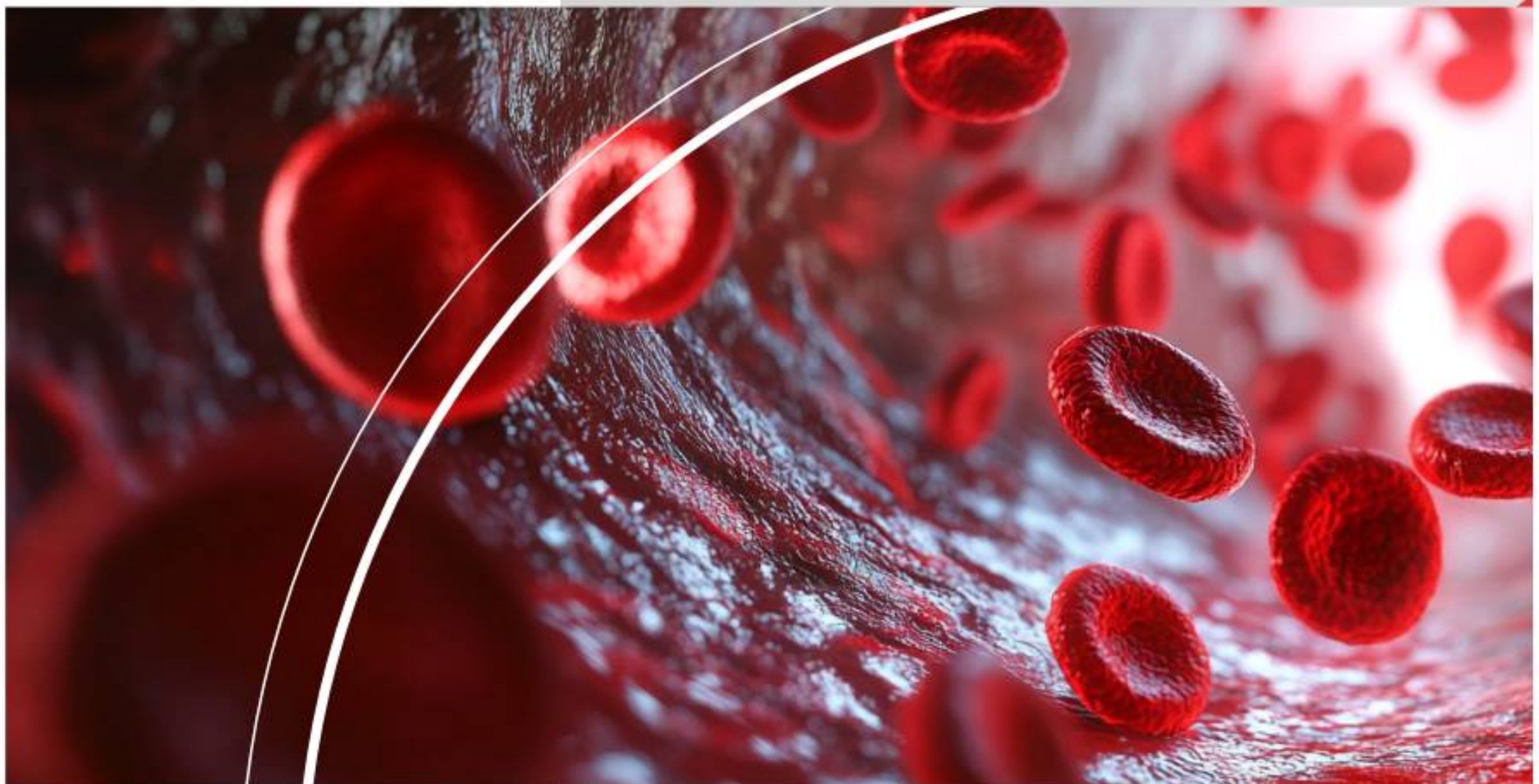


TIBC IRON FERRITIN





ACCURATE DIAGNOSE
EFFECTIVE TREATMENT



www.delta-dp.ir

دفتر مرکزی: تهران، میدان آرژانتین، خیابان الوتد، خیابان سی و پنجم، پلاک ۱۳، طبقه پنجم
تلفن: ۸۸۸۵۶۴۱۰ - ۸۸۸۵۶۳۸۵ - ۸۸۷۷۰۶۵۸ - ۸۸۷۷۳۶۶۰ - ۸۸۷۷۵۶۵۶
واتس اپ: ۰۹۲۱۲۶۵۱۲۰ ، فکس: ۸۸۸۵۶۴۰۳
کارخانه: ایران، تهران، جاده خراسان، شهرک صنعتی خوارزمی، فاز ۲، میدان الوتد، خیابان سرو
کلیه حقوق مالکیت علائم تجاری و **LABTEST** متعلق به شرکت دلتا درمان پارت می باشد.



DELTA_DARMAN_PART

LED FLUORESCENCE



میکروسکوپ فلورسنت LED
دارای چهار فیلتر فلورسنت
لامپ LED با طول عمر بالا
سه چشمی با قابلیت نصب دوربین

۱۴۲



دروندینا

اصفهان-خیابان طیب، کوچه سرلت، ساختمان متین

۰۲۱ ۲۳۵ ۷۵ ۲۸-۳۲



شرکت فرماطب

تجهیزات و لوازم آزمایشگاهی، پزشکی



mindray



BC-6000



BC-6200



BC-6800 plus

☎ ۰۲-۸۸۳۳۷۷۵۵

📍 تهران، امیرآباد شمالی، خیابان پنجم، شماره ۲۴

✉ sales@pharmateb.com

🌐 www.pharmateb.com

تکاپو طب
پیشرو در مهار مقاومت
آنتی بیوتیکی

mindray

healthcare within reach

دستگاه کشت خون اتوماتیک
دستگاه تعیین هویت میکروارگانیسم
و آنتی بیوگرام ID/AST



تکاپو طب

شماره تماس: ۷-۸۸۸۱۱۱۰۶
www.takapoteb.com

SATLARSTM T8

سیستم اتوماسیون آزمایشگاهی کامل Snibe

Smaller Footprint Higher Efficiency



Efficiency



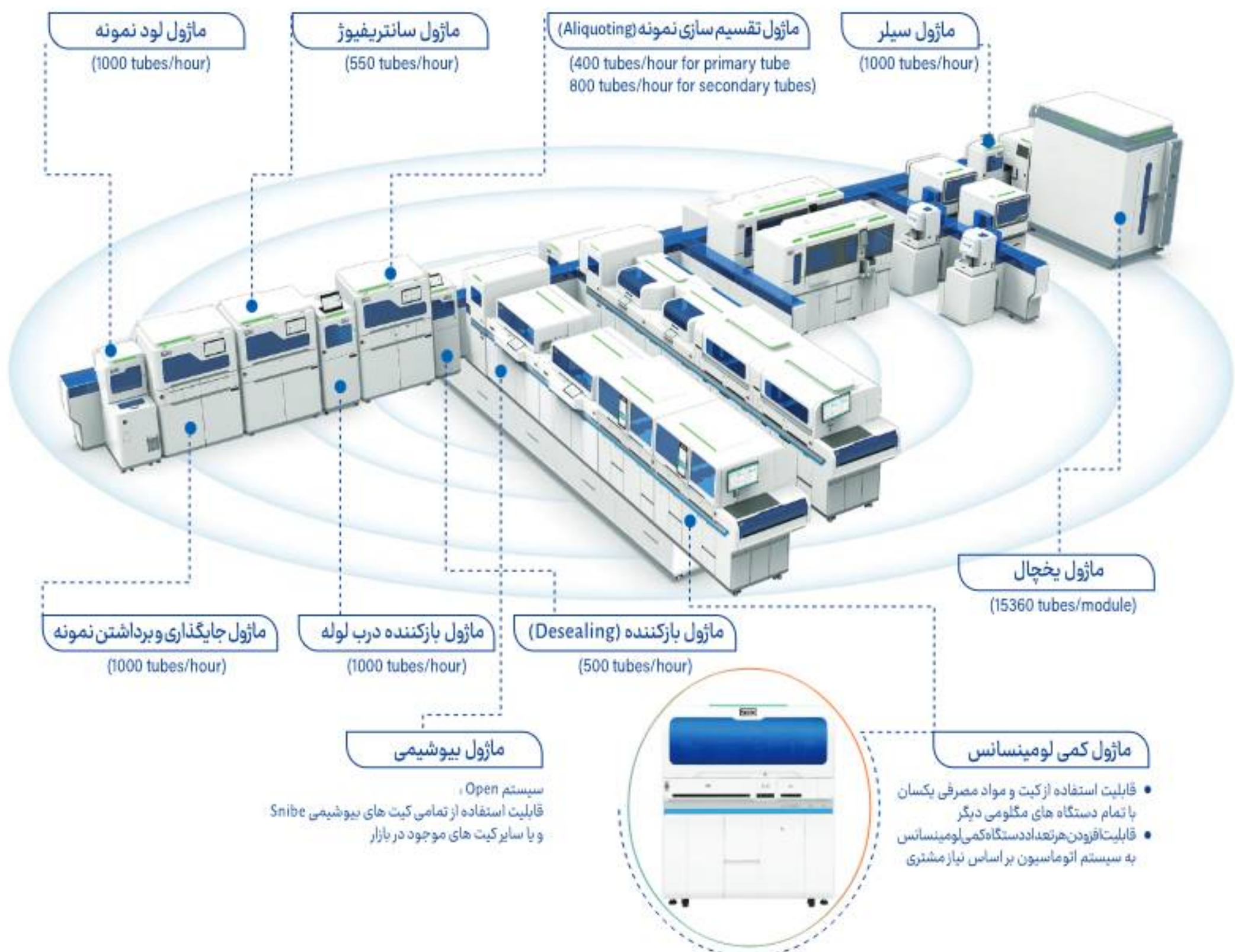
Flexibility



Intelligence



Compatibilit



شرکت دانانیک آرام

نماینده انحصاری کمپانی Snibe در ایران

دارای گواهی CE و FDA

تولیدکننده و واردکننده محصولات کمی لومینسانس، بیوشیمی، سیستم های یکپارچه و اتوماسیون

Genetic Analyzers



کاهش هزینه‌ها
صرفه‌جویی بیش از ۶۰٪ در
هزینه مواد مصرفی و معرف‌ها



- دارای گواهی CE، NMPA و IMED: مناسب برای کاربردهای آزمایشگاهی و بالینی
- فناوری توالی‌یابی Sanger: استاندارد طلایی توالی‌یابی DNA، قابل‌اعتماد برای تأیید و اعتبارسنجی نتایج NGS
- تشخیص فلورسانس ۶ و ۸ رنگ: امکان آنالیز چندین ناحیه
- قابلیت‌های پیشرفته آنالیز: تحلیل دقیق STR، SNP، Microsatellite و Fragment Sizing برای کاربردهای ژنتیک پزشکی و پزشکی قانونی
- وضوح و تکرارپذیری بالا: عملکرد دقیق و قابل‌اعتماد
- سازگاری گسترده: قابل استفاده با کیت‌های تجاری موجود در بازار



۰۲۱۲۲۲۷۱۴۹۵ | ۰۹۱۳۳۰۳۰۱۷۱
۰۲۱۹۱۳۲۲۲۲۰ | ۰۲۱۲۱۰۰۰۹۳۳
تهران، بلوار میرداماد، خیابان شمس تبریزی
جنوبی، خیابان رامین پلاک ۱۶ واحد ۲۰

www.FRPharmed.com

فیدار رایکا فارمد | نماینده انحصاری



FIDAR RAYKA PHARMED



نسل سوم الکترولیت آنالایزر

بدون الکتروود

دقت و صحت ۴ برابری

هزینه تست ۳۰٪ ارزانتر

تعویض با دستگاه های الکتروودی

NEW



BE Ion Analyzer CBS40

$\text{Na}^+ \text{K}^+ \text{Ca}^{2+} \text{Cl}^-$



۰۹۱۰ ۵۳۵ ۹۵۰۰
۰۹۱۲ ۸۲۰ ۴۸۸۱
۹۰۰ ۰۰۰ ۹۵
۸۸ ۳۷ ۹۵۰۰

واتساپ

تلفن رایگان
تلفن

پریان

پریان طب زمان

www.parianteb.com
instagram: Parianteb

شرکت هستاران طب

تولید کننده تجهیزات آزمایشگاهی، تحقیقاتی،
صنعتی و تجهیزات آب

دیونایزر	شیکر پلاکت
سانتریفیوژ	بن ماری (شیکردار، معمولی)
میکرو فیوژ	هود لامینار (کلاس II B2)
سریفیوژ	هود (شیمیایی، پاتوبیولوژی)
میکروهماتوکریت	ورک استیشن
اتوکلاو	یخچال آزمایشگاهی
فور	فریزر آزمایشگاهی
انکوباتور معمولی	هات پلیت مگنت
انکوباتور (یخچالدار، شیکردار)	رول میکسر
میکسر خورشیدی	ورتکس
چشم شوی با دوش	روتاتور (روتومیکس)



Hastaranteb



www.Hastaranteb.com



Hastarantebb



(021)88700791-88105662-88482866

EasyStat Easy BloodGas

- دارای استاندارد FDA آمریکا
- ساخت شرکت Medica آمریکا
- کمترین هزینه نگهداری دستگاه
- کمترین هزینه تست

دستگاه آنالیز گازهای خونی



الکترولیت آنالایزر EasyLyte®

- مدل های مختلف دستگاه

Na/k	Na/k/Ca/pH
Na/k/Li	Na/k/Cl/Ca~Li
Na/k/Cl	

- دارای استاندارد FDA آمریکا
- ساخت شرکت MEDICA آمریکا
- فروش بیش از ۶۰۰ دستگاه در مراکز کشور
- کمترین هزینه نگهداری دستگاه



easyra

دستگاه اتوآنالیزرینوشیمی

- دارای استاندارد FDA آمریکا
- ساخت شرکت MEDICA آمریکا
- با قابلیت انجام ۱۲۰ تست در ساعت (۳۰۰+ به همراه ISE)
- ۲۴ جایگاه نمونه و ۲۴ جایگاه کیت
- قابلیت انجام تست های تور بیدومتری





Abbott

A Promise for Life

i-STAT 1

دستگاه پرتابل / کاربری آسان

- قابلیت جوابدهی صحیح و دقیق در مدت زمان ۲ الی ۱۰ دقیقه
- تصمیم گیری سریع بر بالین بیمار
- کاهش هزینه های دو سویه ی بیمارستان و بیماران
- انجام تست تنها با چند قطره خون
- کاربردی در بخش های مراقبت های ویژه / رادیولوژی / آزمایشگاه / اورژانس / اتاق عمل / کت لب

تشخیص سریع در چهار مرحله:

- انتقال دو یا سه قطره خون به داخل کارتریج
- قراردادن کارتریج داخل دستگاه
- مشاهده نتایج روی صفحه ی نمایش دستگاه
- چاپ و انتقال نتایج به سیستم HIS/LIS



دسته بندی تست های تشخیصی دستگاه Abbott i-STAT

- گازهای خونی و لاکتات EG7+, CG8+, G3+, EG6+, CG4+
- بیوشیمی و الکترولیت ها CHEM8+, EG7+, G, Crea, E3+, EC4+6+, EC8+, EG6+, CG8+
- مارکرهای قلبی cTnI, CK-MB, BNP
- انعقاد خون PT/INR, ACT Kaolin, ACT Celite
- هماتولوژی CG8+, EG7+, E3+, EC4+, 6+, EC8+, EG6+, CHEM8+
- هورمون شناسی B-hCG



آدرس: شهرک غرب، بلوار فرمzادی، خیابان زرافشان شمالی کوچه دهم پلاک ۱۳
تلفن: ۷۵۴۶۷۰۰۰ / فکس: ۷۵۴۶۷۲۰۰

FDA

نماینده انحصاری

Abbott
A Promise for Life

www.payazist.ir
info@payazist.ir



شرکت پایازيست آرایه



آرینا حیات دانش

«همراه مطمئن آزمایشگاه‌های تخصصی؛ ارائه تجهیزات پیشرفته ژنتیک مولکولی و آنالیز سلولی
بالبهره‌گیری از فناوری و استانداردهای معتبرترین کمپانی‌های جهان.»

- ✓ Thermal Cycler ✓ Nanodrop ✓ Genetic Analyzer ✓ Centrifuges ✓ Digital PCR
✓ Real-Time PCR ✓ Pipettes ✓ FlowCytometry ✓ Microscopes ✓ Cell Culture Medium



Next-generation sequencing (NGS)

• Panels :

- Cancer panels (Breast, Lung, Colon, Hotspot, PAN Cancer, etc)
- High Resolution HLA typing (All Type Full Locus)
- Non-Invasive Prenatal Test (NIPT)
- Preimplantation Genetic Screening (PGS)



پزشکی شخص محور، پایه ای بر تصمیم های دقیق درمانی

4bases Screen]Cell horizon

www.arinahayat.com

تماس با کارشناسان فروش: ۰۲۱۸۸۵۹۱۰۱۸



Ferritin

ELISA Kit



• شاخصی کلیدی در ارزیابی ذخیره آهن

• مناسب برای پایش روند درمان



• سنجش مطمئن فریتین بالا با طراحی دومرحله ای

• قابل انجام در دمای محیط



AUTOMATIC MODULAR CLINICAL CHEMISTRY ANALYZER

With Post Spectro Detection Technology

سری کامل اتوآنالایزرهای
بیوشیمی ماژولار



سری ZY برای آزمایشگاه های کوچک تا متوسط



سری POLARIS برای آزمایشگاه های بزرگ و مرجع

