



کارآموزی علوم آزمایشگاهی

مقدماتی



فصل اول

پذیرش در آزمایشگاه

مقدمه

مصاحبه اولیه با مراجعین، بررسی برگ درخواست آزمایش، راهنمایی بیمار به منظور مراعات شرایط و دستور العمل های نمونه گیری، ثبت اطلاعات مورد نیاز در سیستم پذیرش، جمع آوری نمونه ها و درج مشخصات آن شامل: کدگذاری و الصاق برچسب، تعیین زمان تحویل جواب و هماهنگی هایی از این دست در پذیرش آزمایشگاه انجام می شود. پس از انجام آزمایش نیز ثبت نتایج و آماده سازی گزارش نهایی آن بر عهده بخش پذیرش می باشد. با توجه به اینکه بخش مهمی از امور اداری آزمایشگاه در بخش پذیرش صورت می گیرد، کیفیت و عملکرد مناسب آن در کارایی آزمایشگاه بسیار موثر است. از این رو پرسنل شاغل در بخش پذیرش می بایست بر اساس چک لیست پذیرش، توانایی های علمی و عملی مناسب جهت اداره پذیرش را داشته باشند.

چک لیست پذیرش

الف- توانایی خواندن نسخه های آزمایشگاهی و تایید قابلیت پذیرش:

مهمترین و اصلی ترین وظیفه پرسنل بخش پذیرش توانایی آن ها در خواندن نسخه های آزمایشگاهی و تطابق آن ها با شرایط آزمایشگاه است. یک نیروی کارآمد پذیرش باید بتواند در کمترین زمان در خواست آزمایش را مطالعه نموده و بیمار را راهنمایی نماید که آیا این آزمایش در این آزمایشگاه انجام می شود؟ و اگر انجام می شود شرایط نمونه گیری آن به چه ترتیبی است.

توجه به یکسری نکات در خوانش نسخ آزمایش می تواند به درک بهتر آن کمک کند:

۱- دقت به این نکته که برخی از آزمایش ها به همراه هم درخواست می شوند به عنوان مثال پس از درخواست CBC معمولا Diff نوشته می شود و یا Urea و Creat ، TG ، Cholesterol، HDL و LDL، OT، PT و ALP
U/A و PT،U/C و PTT، LH و FSH، Iron و TIBC ، Ca و P، Na و K، با هم درخواست میشوند(تصاویر)
البته این قاعده همیشگی نبوده و در برخی موارد این آزمایش ها به تنهایی هم نوشته می شوند.

نام:	فاطمه
کد شناسایی:	۱۳۶۷۹۱
سریال کد:	۸۳۴۴
کد ملی:	۹۴۱۵۸-۳
تاریخ تولد:	۱۳۶۷/۱/۱۴
نوع بیمه:	کارگران باربر
استان:	تهران
نام و کد پست:	تهران

مهر و امضاء داروپایانه و پاراکلینیک: [مهر]

OT, PT , ALP

نام:	[Redacted]
کد شناسایی بیمه:	۹۳۶۴۹
سریال کد ارجاع (خاص):	۸۳۴۴
کد ملی:	۹۴۱۵۸-۳
تاریخ تولد:	۱۳۶۷/۱/۱۴
نوع بیمه:	کارگران باربر
استان:	تهران
کد پست:	تهران
تاریخ ویزیت:	۱۳۶۷/۱/۱۴

lab please

- CBC diff

- GCT

U/A, U/C

مهر و امضاء پزشک: [مهر]

-CBC,diff-GCT-U/A,U/C

Name/Nomo/ نام:	[Redacted]
Date/Date/ تاریخ:	۱۳۶۷/۱/۱۴

FBS, TG, Chol, u/A

LDL, HDL, CBC, ESR

مهر و امضاء پزشک: [مهر]

FBS, TG, Cholestrol, U/A, LDL, HDL, CBC, ESR

۲- برای تشخیص یکسری از بیماری ها نیاز به انجام مجموعه ایی از آزمایش ها همراه هم می باشد به عنوان نمونه برای تشخیص برخی از انواع کم خونی ها نیاز به انجام الکتروفورز هموگلوبین به همراه آهن سرم، TIBC و فریتین می باشد، برای تشخیص بیماری های تیروئیدی جواب T4, T3 و TSH با هم مقایسه می شود، و برای تایید حملات قلبی LDH, CPK و Troponin درخواست می گردد (تصاویر) که توجه به این نکته در خوانش نسخ آزمایش کمک کننده می باشد.

تاریخ اعتبار: ۳۸۹/۱۱/۰۱ هرمنزگان - هاشم خدایات درمانی استان - ۸۵
 هاگل
 عادی فرزندانگی: تبعی دوزن-۱۳۸۸
 تاریخ ویزیت: ۱۹, ۲, ۹
 C.C.: Anaemia Dx.: P10 Thalassemia
 نسخه داروخانه، پاراکلینیک
 جمع ۱۳۱
 مهر و امضای پزشک
 مهر و امضای داروخانه یا پاراکلینیک
 دکتر محمد صادق
 سهم ۳۶
 بقیه شدد
 سهم

-Hb Electrophoresis- Serum Iron -Ferritin- TIBC

دکتر: متخصص
 جراحی دست
 سو
 عروق
 نام بیمار: P
 تاریخ:
 Rx
 T3, T4, TSH
 مهر و امضای پزشک

T3,T4,TSH

۳- توجه به متخصص در خواست کننده آزمایش به عنوان مثال پزشکان زنان و زایمان معمولا برای خانمها تست بارداری (β -HCG) و برای آقایان تست آنالیز اسپرم (Spermogram, Semen Analysis) در خواست می دهند و یا متخصص های قلب و عروق همانند نکته دوم که اشاره شد برای تایید حملات قلبی LDH,CPK

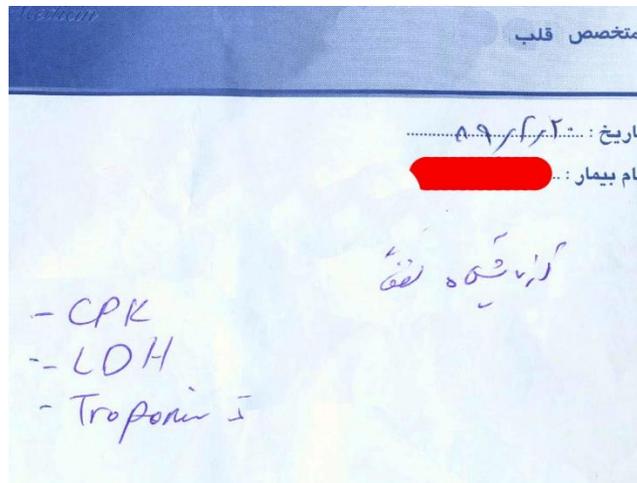
Troponin و درخواست می دهند متخصص بیماری های عفونی معمولا تست های عفونی را درخواست می دهند (تساویر).

نام: لطیف
 کد ملی: [redacted]
 سریال: [redacted]
 کد ملی: [redacted]
 تاریخ: [redacted]
 نوع بیمه: [redacted]
 استان: [redacted]
 نام و کد: [redacted]
 شماره پذیرش: 39039611
 تاریخ پذیرش: 39/02/01-09:20
 نام پزشک: نر الزمان نجر ابیان (عفونی)
 نوع تست: ۲۱ (تسم)
 مهر و امضاء داروخانه و پاراکلینیک: [redacted]
 جمع: [redacted]
 سهم بیمار: [redacted]

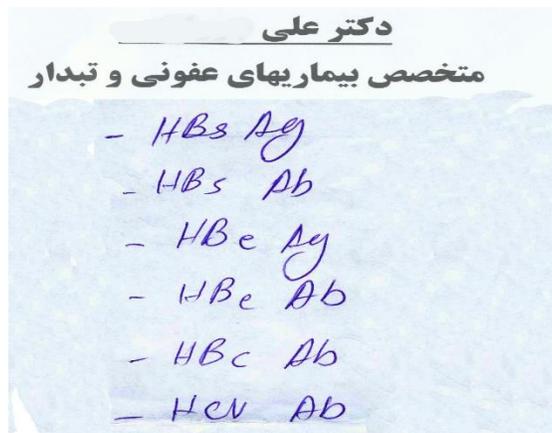
β -HCG

تاریخ اعتبار: [redacted]
 به خدمات درمانی استان - مرکزی ۱۳۹۰/۰۱/۳۱
 خودکار و ایستکی: اصلی سن ۱۳۸۹-۳
 تاریخ ویزیت: ۱۳۹۲/۲/۱۸
 صفحه: [redacted]
 C.C.: [redacted]
 Dx.: [redacted]
 سرآزمایش: [redacted]
 Semen Analysis
 (نسخه داروخانه و پاراکلینیک)
 جمع: [redacted]
 سهم بیمار: [redacted]

Semen Analysis



-CPK –LDH –Troponin



تست های تشخیصی هیپاتیت B و C درخواست شده توسط متخصص بیماریهای عفونی

ب- ضوابط اداری پذیرش مراجعه کننده:

۱- نظارت و اطمینان از هویت بیمار قبل از پذیرش

در بدو ورود با تطبیق عکس الصاق شده در دفترچه با فرد مراجعه کننده از هویت وی اطمینان حاصل گردد. در مواردی که برگ درخواست آزمایش به صورت آزاد (خارج از دفترچه بیمه) است، باید با استفاده از سایر مدارک شناسایی تمهیدات لازم جهت اطمینان از هویت مراجعه کننده به کار گرفته شود. ارتباط و هماهنگی سازمان یافته بین فرد پذیرش کننده و نمونه گیر جهت اطمینان از هویت فرد نمونه دهنده الزامی است.

۲- نظارت و اطمینان از تاریخ اعتبار بیمه و تاریخ ویزیت پزشک

تاریخ اعتبار بیمه و زمان اتمام اعتبار تاریخ ویزیت پزشک برای هر دفترچه بیمه (تامین اجتماعی، خدمات درمانی، نیروهای مسلح و.....) متفاوت بوده و جهت آگاهی از آن می بایست با مسئول اسناد پزشکی آزمایشگاه و یا سازمان بیمه گزار مربوطه هماهنگی‌های لازم بعمل آید. در صورت عدم توجه به نکات مذکور سند مالی مرتبط با برگه بیمه دریافت شده برگشت خورده و موجبات ضرر مالی برای آزمایشگاه می شود.

۳- ثبت حداقل اطلاعات ضروری مراجعین

در هنگام پذیرش تمام اطلاعات لازم از جمله مشخصات هویتی بیمار شامل نام و نام خانوادگی، سن، جنسیت و... نام پزشک معالج، نوع بیمه، شماره بیمه و تاریخ اعتبار آن مطابق اطلاعات موجود در دفترچه بیمه باید در رایانه ثبت گردد. هنگامیکه فرد مراجعه کننده بیمه ندارد اطلاعات ضروری هویتی از او اخذ و پس از اطمینان از صحت آن در سیستم ثبت می شود.

ج- راهنمایی مراجعین جهت دریافت نمونه مناسب

متصدی هر آزمایشگاه موظف است که درخواست آزمایش و شرایط مراجعه کننده را بررسی نماید تا مشخص شود که نیاز به آمادگی جهت نمونه گیری دارد یا خیر. این آمادگی پیش از آزمایش منطبق بر دستورالعمل‌های تدوین شده برای هر آزمایش بوده و معمولاً توسط مسئول فنی تهیه و در اختیار پرسنل پذیرش و نمونه گیری قرار می گیرد. در این دستورالعمل شرایط صحیح جمع آوری نمونه، زمان مورد نیاز برای ناشتا بودن جهت انجام آزمایشات مختلف، ساعت بیولوژیک نمونه گیری برای بعضی تست‌های آزمایشگاهی، اثراتی که استرس و اضطراب، تحرک و ورزش، مصرف دارو و برخی مواد غذایی بر روی آزمایش‌های مختلف دارند بررسی شده است. به طور مثال زمانیکه آزمایش نیاز به ناشتایی دارد:

- ✓ فرد، باید ۱۰ الی ۱۴ ساعت (متوسط ۱۰ ساعت) قبل از آزمایش هیچگونه غذا و نوشیدنی به جز آب مصرف نکند.
- ✓ در مدت ناشتایی از مصرف چای، قهوه، آدامس، استعمال دخانیات و انجام ورزش سنگین پرهیز کند.
- ✓ شب قبل، غذای معمولی و سبک میل کند.

✓ بهتر است زمان ناشتایی از شب تا صبح باشد.

✓ موارد الزام ناشتایی: ALP ,Iron, FBS ,PTH ,LDL, HDL,TG ,Lipaese ,Ceruleplasmin و...

برای انجام برخی از آزمایش‌ها هم قبل از نمونه‌گیری فرد باید شرایط خاصی را رعایت نماید به عنوان نمونه:

* آزمایش کشت ادرار: حداقل از ۳ روز قبل از آزمایش، آنتی بیوتیک مصرف نکرده باشد و حتماً نمونه ادرار، اولین ادرار صبحگاهی باشد.

* آزمایش پرولاکتین: با صلاحدید پزشک، داروها را قطع کند، شب قبل از نمونه‌گیری، معاینه سینه یا عمل شیر دادن نداشته باشد.

* آزمایش PSA و اسید فسفاتاز: طی یک هفته اخیر، نباید معاینه پروستات یا نمونه برداری پروستات انجام شده باشد.

* آزمایش BT: عدم مصرف آسپرین از ۱ هفته قبل.

* آزمایش خون در مدفوع: بیمار حداقل از ۳ روز قبل، از مصرف آسپرین، پروفن (و داروهای مشابه)، قرص و شربت آهن، گوشت قرمز و ماهی، میوه و سبزیجات خودداری کند. بیمار اگر سابقه خون ریزی لثه در اثر مسواک زدن دارد شب قبل از آزمایش، از مسواک زدن خودداری کند.

د- راهنمایی بیمار پذیرش شده به بخش نمونه‌گیری:

آخرین مرحله فرآیند پذیرش معرفی فرد پذیرش شده به بخش نمونه‌گیری است که جزئیات اجرای آن توسط هر آزمایشگاه باید تدوین شود و بستگی به بزرگی و پیچیدگی آزمایشگاه می‌تواند متفاوت باشد.

فصل دوم

نمونه گیری در آزمایشگاه

مقدمه:

اولین مرحله برای انجام هر آزمایش، نمونه گیری است. کیفیت و صحت نتایج نهایی آزمایش تا حدود زیادی بستگی به اتخاذ روش مناسب در دریافت نمونه و نگهداری آن در شرایط مطلوب تا زمان انجام آزمایش دارد. علاوه بر این در بخش نمونه گیری به علت ارتباط مستقیم فرد مراجعه کننده با نمونه گیر (فلوبوتومیست) شیوه صحیح نمونه گیری، برخورد و رفتار مناسب او با بیمار شخصیت و عملکرد حرفه ایی آزمایشگاه را نشان می دهد و تاثیر فراوانی در شکل گیری اعتماد افراد نسبت به آزمایشگاه خواهد داشت. از این رو پرسنل بخش نمونه گیری باید بر اساس چک لیست نمونه گیری، توانایی های علمی و عملی مناسب جهت انجام نمونه گیری را داشته باشند.

چک لیست نمونه گیری

الف- بررسی شرایط مربوط به آزمایش قبل از دریافت نمونه

فلوبوتومیست قبل از نمونه گیری باید با توجه به نوع آزمایش مورد درخواست شرایط مورد نظر تست را چک کرده و از رعایت آنها توسط بیمار مطمئن شود. بر همین اساس پرسنل بخش نمونه گیری باید از نکات ذیل اطلاع داشته باشد:

۱- آزمایش هایی که انجام آنها الزاماً نیاز به ناشتا بودن بیمار دارد:

HDL, LDL, TG, Lipase, Ceruloplasmin, ALP, Iron, FBS, PTH و... تست هایی هستند که نمونه گیری برای این دست از آزمایش ها باید در شرایط ناشتایی صورت گیرد.

۲- آزمایش هایی که بیمار باید ترجیحاً ناشتا باشد:

اسید فسفاتاز، Amylase, PSA، کلسیم و فسفر، GTT، کلسترول، انسولین و ... تست هایی هستند که نمونه گیری برای این دست از آزمایش ها باید ترجیحاً در شرایط ناشتایی صورت گیرد.

۳- آزمایش هایی که انجام آن‌ها نیازمند رعایت رژیم غذایی خاصی است:

* تری گلیسرید: برای این آزمایش بیمار باید از ۳ هفته قبل رژیم غذایی ثابتی داشته باشد و از ۳ روز قبل از نمونه گیری الکل مصرف نکرده و حداقل ۲۴ ساعت قبل نیز ورزش سنگین انجام نداده باشد.

۴- آزمایش هایی که انجام آن‌ها نیازمند رژیم دارویی است:

* Beeding Time: بیمار باید از مصرف آسپرین و داروهای مشابه در طی هفته منتهی به آزمایش منع گردد.

* Ferritin: هنگامی که بیمار تحت درمان با آهن است تعیین فریتین سرم چندان قابل اطمینان نخواهد بود.

* GTT: بسیاری از داردها مثل استروئیدها، دیورتیکها، داروهای ضد تشنج، داروهای سایتو اکتیو، داردهای ضد سل، داروهای ضد التهاب موجب اختلال در آزمایش می شوند.

۵- آزمایش هایی که انجام آن‌ها نیاز به رعایت زمان بندی خاص دارد:

aPTT: در بیماران تحت درمان با هپارین بهترین زمان نمونه گیری ۳۰ دقیقه تا یک ساعت قبل از دوز بعدی هپارین است.

GTT: بیمار حین آزمایش نباید فعالیت داشته باشد و از ۳ روز قبل غذای کافی که کربوهیدرات کافی (حداقل ۱۵۰ گرم کربوهیدرات در روز) دریافت کرده باشد و از ۱۲ ساعت قبل از آزمایش ترجیحا ناشتا باشد.

A₁C: در بیماران مبتلا به دیابت نوع اول آزمایش با فاصله ۳ ماه توصیه می شود. در مبتلایان به دیابت نوع دوم در هنگام تشخیص بیماری هر ۶ ماه یا هرگاه که نظارت خوب بر بیماری نیاز باشد درخواست می شود.

۶- آزمایش هایی که نیاز به رعایت مواردی خاص دارد:

Semen Analysis: دو تا سه روز قبل از نمونه گیری نباید انزال رخ داده باشد(ولی نه بیشتر از ۷ روز)

PSA: بیمار نباید اخیرا معاینه رکتال و یا بافت برداری سوزنی پروستات شده باشد. انزال ممکن است سبب افزایش موقت و جزئی آن شود

ALT, AST: فعالیت بدنی شدید سبب افزایش ای دو آنزیم می شود و باید از آن اجتناب شود.

ب- چگونگی ثبت اطلاعات شناسایی نمونه بیمار:

بر روی هریک از نمونه‌ها باید علاوه بر نام و نام خانوادگی بیمار، کد پذیرش، ساعت، تاریخ نمونه‌گیری و نام فرد نمونه‌گیر به طور کامل و خوانا نوشته شود به گونه‌ای که قابل پاک شدن نباشد و در حین سانتریفیوژ نمونه و یا سایر اقدامات از روی ظرف جدا و یا پاک نگردد.

ج- وسایل و مواد مورد نیاز جهت نمونه‌گیری:

۱- تجهیزات لازم جهت اتاق نمونه‌گیری:

* صندلی نمونه برداری: باید دارای دسته‌ی قابل تنظیم باشد بطوریکه بیمار بتواند در راحت‌ترین وضعیت ممکن جهت نمونه‌گیری روی صندلی بنشیند. همچنین باید دارای حفاظ ایمنی جهت جلوگیری از افتادن بیمار باشد.

* تخت معاینه

* دستکش: می‌تواند از نوع لاتکس، وینیل، یا نیتریل باشد. در صورت حساسیت به دستکش لاتکس، می‌توان از نوع نیتریل، پلی‌اتیلن، یا انواع دیگر و آن‌هایی که فاقد پودر هستند استفاده نمود. همچنین می‌توان از دستکش نخی در زیر دستکش لاتکس یا پلاستیکی استفاده نمود.

* سرنگ (۲/۵، ۵، و ۱۰ میلی)

* لانست

* لوله (جهت نمونه‌گیری سرم)

* گارو یا تورنیکه



*محلول‌های ضدعفونی کننده : پروپیل الکل یا اتیل الکل ۷۰٪ ، محلول Povidone- iodine ۱-۱۰٪ یا کلرهگزیدین گلوکونات جهت کشت خون

* گاز استریل

* پنبه

* رول میکسر

* safety box جهت دفع سرسوزن های آلوده (شکل ۲-۱)



شکل ۲-۱ جهت دفع سر سوزن و سرنگ آلوده

۲- ظروف مختلف جمع آوری نمونه:

در آزمایشگاه‌هایی که از سرنگ معمولی جهت نمونه گیری استفاده می شود، از لوله های پلاستیکی یا شیشه ای بدون ضدانعقاد جهت تست های بیوشیمیایی، از ویال هایی با درپوش سبز جهت تست CBC ، از لوله‌های با درپوش سیاه برای تست ESR و از لوله های با درپوش بنفش رنگ برای تست های انعقادی مانند PT,PTT استفاده می شود.

در آزمایشگاه‌هایی که از لوله های خلا (ونوجکت) استفاده می کنند این لوله‌ها به شکل تجاری تهیه شده و براساس نوع کاربرد و ماده ی ضدانعقاد، رنگ درپوش آن ها متفاوت است (جدول ۲-۱ و شکل ۲-۲).

جدول ۱-۲ انواع لوله های خلاء (ونوجکت)

رنگ در پوش	ضد انعقاد	کاربرد
قرمز	ندارد	بیوشیمی-ایمونولوژی- سرولوژی- بانک خون
طلایی	*دارای ژل جداکننده یا مواد فعال کننده ی لخته	بیوشیمی- ایمونولوژی- سرولوژی- بانک خون
آبی روشن	سیترات سدیم	تست های انعقادی
سیاه	سیترات سدیم	ESR
سبز	سدیم هیپارین- لیتیم هیپارین	آمونیاک (استفاده از سدیم یا لیتیم هیپارین) لیتیم (استفاده از سدیم هیپارین)
بنفش	نمک های EDTA	هماتولوژی- بانک خون

*ژل های جدا کننده حاوی یک ماده خنثی است که سبب تغییر موقتی و ویسکوزیته خون در طی سانتریفیوژ می شوند. دانسیته ی این ژل سبب می شود که ما بین سلول و سرم و پلاسما قرار گیرند.



شکل ۲-۲ لوله های خلاء (ونوجکت)

معمولا از لوله با درپوش قرمز و یا لوله ی بدون انعقاد برای تست های بیوشیمی مانند FBS ، اوره ، کراتینین، اسید اوریک و.... ، از لوله های یا درپوش آبی روشن و یا ضدانعقاد سیترات سدیم برای تست های انعقادی مانند PT و PTT استفاده می شود. از لوله های با درپوش سیاه یا لوله های حاوی ضدانعقاد سیترات سدیم برای تست ESR استفاده می شود. از لوله های با درپوش بنفش یا لوله های حاوی EDTA برای تست های هماتولوژی مثل CBC استفاده می شود.

* در مورد تست ESR و PTT , PT پر کردن لوله تا خط مشخص شده بر روی لوله اهمیت ویژه ای دارد.

۳- شناخت ضدانعقادها:

سیترات سدیم: محلول ۰/۱۰۹ مولار (۳۲ g/l) سیترات سدیم در آب مقطر تهیه و آن را استریل کرده و به صورت محلول استفاده نمایید. مناسب ترین ضد انعقاد در آزمایش ESR و تست های انعقادی است. نسبت محلول ضدانعقاد به خون در آزمایشات ESR ۱ به ۴ و در تست های انعقادی این نسبت ۱ به ۹ می باشد.

EDTA: نمک سدیم یا پتاسیم اتیل دی آمین تترا استیک اسید است. بیشترین مصرف را در آزمایشات هماتولوژیک دارد. افزایش زیاد غلظت های EDTA موجب چروکیده شدن RBC ، کاهش Hct ، ESR و افزایش MCHC می شود. پلاکت ها متورم شده و شمارش آن ها زیاده تر می شود. ولی روی Hb تاثیری ندارد. اگر نمونه ۲۴ ساعت در حرارت ۴ درجه باشد، در Hct ، Hb ، RBC و WBC تغییری دیده نخواهد شد. اما اگر ۲۴ ساعت در حرارت اتاق باشد، Hct افزایش و پلاکت کاهش می یابد. میزان مصرف آن $1/5 \pm 0/25$ میلی گرم به ازای هر میلی لیتر خون است. برای آزمایشاتی مثل PT و بررسی الکترولیت ها استفاده می شود.

هپارین: مقدار ۰/۱ تا ۰/۲ میلی گرم به ازای هر میلی لیتر خون کافی است. در آب و هوای گرم ناپایدار است. محلول هپارین را باید قبل از جمع آوری نمونه در حرارت آزمایشگاه خشک کرد. این ماده برای تهیه اسمیر مناسب نیست، چون رنگ آبی کمرنگ ایجاد می کند. بهترین ضد انعقاد برای آزمایش شکنندگی اسمزی است. برای آزمایشات گازهای خون ، pH ، HCT و ESR نیز مناسب است.

اگزالات سدیم و آمونیوم: به نسبت ۳ به ۱ تهیه شده. استفاده از آن به دلیل افزایش املاح خون کمتر توصیه شده است. اما برای آزمایش گروه خونی، Rh و بررسی مرفولوژیک مناسب است.

د- نمونه گیری

براساس نوع آزمایش، سرنگ و ظرف مناسب از نظر اندازه و نوع ماده ی ضد انعقاد یا لوله ی خلا مناسب باید انتخاب گردد. نمونه گیر حتما باید از دستکش استفاده کند. سپس با در نظر گرفتن محل آناتومیک نمونه

گیری، نوع نمونه، سن و شرایط دیگر نحوه جمع آوری نمونه را انتخاب نماید. بر همین اساس معمولاً خونگیری‌ها به قرار زیر تقسیم بندی می شوند:

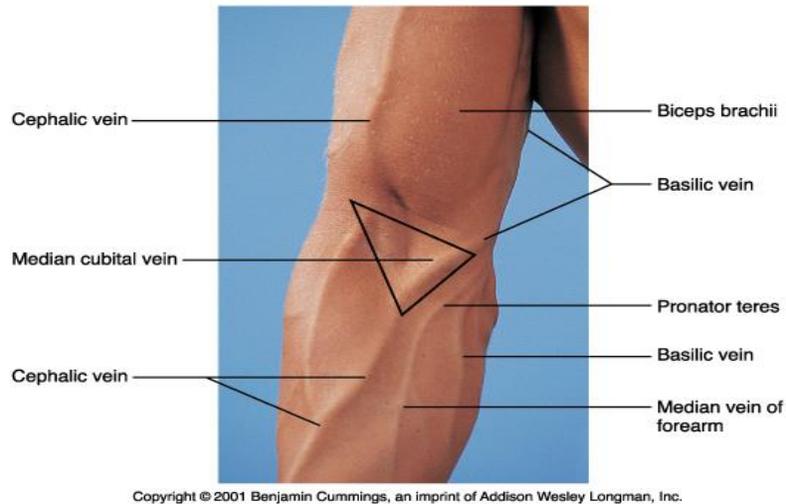
۱- خونگیری وریدی:

در مواردی که نمونه خون بیشتری مورد نیاز است و نیز جهت تهیه سرم و یا پلاسما، از خون وریدی استفاده می شود. امتیاز خون وریدی علاوه بر سهولت خونگیری، پراکندگی همگن ترکیبات بیوشیمی آنست. نمونه بدست آمده از خون وریدی نسبت به خون مویرگی یکنواخت بوده و نتایج حاصل از آن به حقیقت نزدیکتر است.

بیمار بر روی صندلی نمونه گیری نشسته و با مشت کردن دست خود را به صورت کشیده روی صندلی نمونه برداری قرار می دهد. به گونه ای که بازو تا مچ دست بر روی صندلی نمونه گیری در یک خط مستقیم قرار گیرد. در صورت استفاده از تخت، بیمار باید به پشت خوابیده، دست خود را کشیده بطوری که از شانه تا مچ در یک خط مستقیم قرار گیرد.

*در هنگام نمونه گیری بیمار نباید غذا، مایعات، آدامس یا دماسنج در دهان خود داشته باشد.

به منظور افزایش پرشدن ورید از خون و برجسته شدن رگ مورد نظر جهت تسهیل ورود خون به داخل سرنگ از گارو یا تورنیکه استفاده می شود. گارو ۱۰-۷/۵ سانتی متر بالای محل نمونه گیری بسته می شود. و نباید بیش از ۱ دقیقه بر روی بازوی بیمار بسته باقی بماند. در غیر این صورت توقف موضعی به همراه تغلیظ خون و به دنبال آن هماتوم ناشی از انتشار خون به داخل بافت ایجاد می گردد که می تواند سبب افزایش کاذب تمام ترکیبات پیوند شده با پروتئین، هماتوکریت و سایر اجزای داخل سلولی گردد. در اغلب موارد از وریدهای median cubital و cephalic نمونه گیری صورت می گیرد (شکل ۲-۳). البته وریدهای پشت دست نیز قابل قبول می باشد ولی وریدهای سطح داخلی مچ نباید مورد استفاده قرار گیرد. ورید median cubital بدلیل سطحی بودن آن، بهتر ثابت شدن، کمتر دردناک بودن نسبت به ورود سوزن و احتمال کمتر آسیب رساندن به عصب ارجحیت دارد.



شکل ۲-۳ محل آناتومیک وریدهای بازو

*اگر در طی خون گیری مشکوک به نمونه گیری شریانی شدیم باید برای حداقل ۵ دقیقه تا بند آمدن خونریزی، روی موضع فشار مستقیم وارد کرد و سریعاً به پزشک و پرستار مسئول اطلاع داده شود.

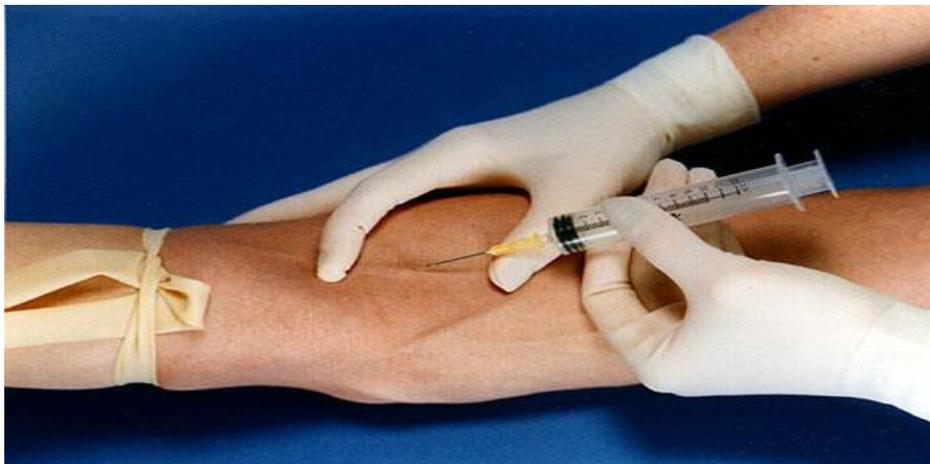
*نواحی سوخته التیام یافته نباید انتخاب شوند.

*از ناحیه ی هماتوم نباید نمونه گیری انجام شود.

*از وریدهای ترومبوز که حالت ارتجاعی خود را از دست داده اند و طنابی شکل شده اند و به راحتی می لغزند نباید خون گیری کرد.

پس از انتخاب ناحیه مناسب، ناحیه ی نمونه گیری به کمک گاز آغشته به ایزوپروپیل الکل یا اتیل الکل ۷۰٪ بصورت حرکت دورانی از داخل به خارج تمیز می شود. پس از خشک شدن موضع در هوا (به منظور جلوگیری از همولیز و سوزش ناشی از تماس نوک سوزن با الکل و پوست) نمونه گیری صورت می گیرد. *جهت کشت خون باید دقت بیشتری جهت ضدعفونی کردن محل نمونه گیری صورت گیرد. برای اینکار ابتدا موضع با الکل ۷۰٪ تمیز شده سپس با محلول 10% povidne-iodine یا کلرهگزیدین گلوکونات ضد عفونی شده، پس از خشک شدن مجدد، موضع با الکل جهت حذف ید و کلرهگزیدین تمیز گردد. به دنبال خونگیری درب شیشه های کشت خون نیز باید بر طبق دستورالعمل سازنده ی آن نیز ضدعفونی گردد.

*نکته ی مورد توجه در خونگیری ثابت نمودن ورید است. کافی است که با شست دست چپ پوست را زیر محل خونگیری ثابت نمائید. بعد از این سر سوزن آماده را تقریبا تحت زاویه ی ۳۰ درجه، یک سانتی متر زیر محلی که می خواهید وارد ورید شوید، زیر پوست وارد کنید و پس از آن سرنگ را پائین آورده و درست به موازات و نزدیک ورید وارد فضای داخلی ورید نمائید. سپس توسط دست دیگر پیستون را به عقب کشیده تا خون وارد سرنگ گردد. چنانچه سوزن وارد فضای ورید شده باشد، خون وارد سرنگ گشته و گرنه داخل ورید نخواهد بود و باید تغییراتی به وضعیت سوزن جهت دخول به ورید داده تا خون گیری انجام گیرد. به محض ورود سوزن به داخل سرنگ ، گارو باز می شود. از آسپیره کردن شدید خودداری شود، زیرا علاوه بر کولاپس ورید نتیجه ی دیگر آن همولیز خون خواهد بود.



شکل ۲-۴ نحوه صحیح نمونه گیری وریدی

پس از پایان نمونه گیری ، سرسوزن به آرامی از رگ بیمار خارج گردیده و گاز یا پنبه تمیز با فشار کم بر روی موضع قرار داده شود. بدون گذاشتن سرپوش سرسوزن باید بوسیله ی ابزار لازم دفع سرسوزن های آلوده، سر سوزن از سرنگ جدا شده و نمونه ی خون به آرامی در ظروف مربوطه ریخته شود.

*هنگامی که در طی نمونه گیری از لوله های متعدد ، جهت آزمایشات متعدد استفاده می شود. نمونه ی خون باید (به منظور جلوگیری از تداخل ضدانعقاد های مختلف) بر طبق اولویت های زیر در لوله ها جمع آوری شود:

۱- لوله ی کشت خون

۲- لوله ی حاوی ضدانعقاد سیترات سدیم جهت آزمایشات انعقادی

۳- لوله ی حاوی هپارین

۴- لوله‌ی حاوی ضد انعقاد EDTA

۵- لوله‌ی بدون ضدانعقاد جهت بدست آوردن سرم

* پس از خاتمه‌ی نمونه‌گیری، باید موضع از نظر بند آمدن خونریزی و یا بوجود آمدن هماتوم کنترل گردد. در صورتی که خونریزی بیش از ۵ دقیقه ادامه یابد، باید بر روی گاز در محل خون‌گیری تا بند آمدن خون فشار وارد آورد و سپس روی آن بانداژ مجدد صورت گیرد و به بیمار توصیه می‌شود برای حداقل ۱۵ دقیقه بانداژ را روی محل نگه‌داری کند.

* نمونه‌هایی که در لوله‌های حاوی ماده‌ی ضد انعقاد ریخته‌شده باید بلافاصله به آرامی ۵ تا ۱۰ بار مخلوط شوند. در صورتی که نمونه در لوله‌ی بدون ماده‌ی ضدانعقاد ریخته‌شده باید به آرامی به جدار داخلی لوله منتقل و تخلیه گردد.

* جمع‌آوری خون جهت عناصر کم‌یاب باید در ظروف بدون آهن صورت گیرد.

* برای جمع‌آوری خون جهت آزمایش‌های ایمنوهماتولوژی نباید از لوله‌های خلا‌حاوی جداکننده‌ی ژل به منظور جمع‌آوری سرم یا پلاسما استفاده کرد.

۲- خونگیری شریانی :

خون شریانی اکسیژن خود را از ریه کسب کرده و توسط قلب در تمام اعضاء بدن جریان می‌یابد، تا نیازهای متابولیک آن‌ها را برطرف سازد. خون شریانی بر خلاف خون وریدی، که ترکیب آن بستگی به فعالیت‌های متابولیک عضو مربوطه دارد، در سرتاسر بدن ترکیبی کم و بیش مشابه داشته‌ودر مقایسه با خون وریدی تفاوت‌هایی از نظر pH، اکسید کربن، گلوکز، اسید لاکتیک، کلرور آمونیوم و حجم گلبول قرمز را نشان می‌دهد. خون شریانی برای اندازه‌گیری فشار اکسیژناسیون خون، شامل فشار اکسیژن، CO₂ و pH (در اصطلاح Blood gas) که در بیماران قلبی و ریوی کاربرد دارد استفاده می‌گردد و آزمایش‌گازهای خون شریانی (ABGs) نامیده می‌شود. برای بیماران نیازمند به نمونه‌گیری مکرر، معمولاً یک کاتتر شریانی ثابت برای بیمار قرار داده می‌شود. خونگیری شریانی سخت‌تر از وریدی بوده و ناراحتی‌های بیشتری برای بیماران ایجاد می‌کند. خونگیری

شریانی بیشتر از شریان های براکیال و رادیال انجام می شود. معمولا از شریان فمورال خون گیری انجام نمی شود، زیرا بعد از خون گیری احتمال خون ریزی بیشتر است.

برای نمونه گیری ابتدا محل شریان را با الکل ایزوپروپیل ۷۰٪ تمیز کنید و اجازه دهید تا خشک شود.

به سرنگی که تقریبا دارای ۰/۲ mL هپارین است، یک سر سوزن شماره ۲۰ وصل کنید. سر سوزن را با زاویه ۴۵ تا ۶۰ درجه بالاتر از نبض قابل لمس به پوست داخل کنید.

بعد از کشیدن تقریبا ۳-۵ mL خون سر سوزن را بیرون بکشید و برای ۳ تا ۵ دقیقه محل شریان را فشار دهید. حباب های هوا را از سرنگ خارج کنید.

درپوش سر سوزن را بگذارید و سرنگ را به آهستگی بچرخانید تا خون و هپارین مخلوط شوند.

نکته ی بسیار مهم: خون شریانی را روی یخ قرار دهید و فوراً به بخش بیوشیمی آزمایشگاه برای انجام آزمایش منتقل کنید.

۳- نمونه گیری مویرگی:

این روش در اطفال و نوزادان از اهمیت ویژه ای برخوردار است. زیرا خونگیری در این گروه با اشکالات زیادی همراه بوده و گاهی نیز بدون نیاز به حجم زیاد خون، خونگیری وریدی موجب گرفتن خون زیاد از نوزاد شده که این امر حتی در نوزادان نارس می تواند منجر به کم خونی نیز گردد، لذا نمونه گیری از طریق سوراخ کردن پوست ضرورت پیدا می کند. این نمونه گیری در موارد زیر در بزرگسالان نیز قابل اجراست:

* بیماران با سوختگی وسیع

* بیماران بسیار چاق

* بیماران مستعد به ترومبوز

* بیماران مسن یا سایر بیمارانی که وریدهای سطحی آنها قابل دسترسی نبوده یا بسیار شکننده است.

* خونگیری جهت انجام آزمایش های سریع در منزل توسط خود بیمار (POCT)

نواحی مناسب جهت سوراخ کردن پوست و جمع آوری نمونه:

برای تهیه خون مویرگی از بزرگسالان از نوک انگشت، و در خردسالان از پاشنه پا و یا انگشت استفاده می‌شود. برای این منظور مراحل زیر باید انجام شود:

۱- ابتدا با پنبه ی آغشته به الکل ۷۰ درصد محل مورد نظر (عموما سر انگشت) را به خوبی ضد عفونی می‌کنیم.

۲- سپس منتظر می‌مانیم تا الکل کاملا خشک شود.

۳- در مرحله ی بعد با استفاده از یک لانست زخمی بر روی انگشت بین کناره و وسط انگشت ایجاد می‌کنیم.



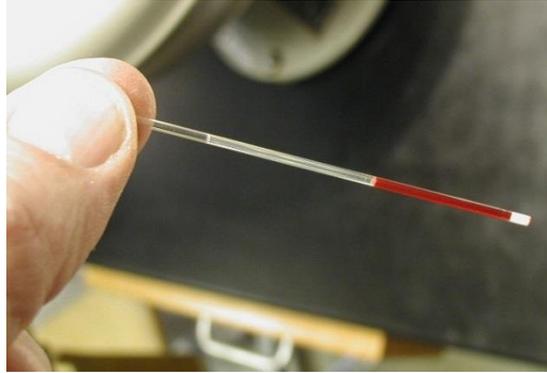
شکل ۲-۵ زخم ایجاد شده توسط لانست

۴- اولین قطره ی خون را با استفاده از یک گاز پاک کنید.

۵- فشار متوسطی را پایین محل زخم وارد کرده و اجازه دهید خون بیشتری خارج شود.

۶- محل را رها کرده و اجازه دهید خون بیرون بیاید.

۷- قطره های خون را در لوله های هماتوکریت جمع آوری کنید (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶ خون جمع آوری شده در لوله هماتوکریت

۸- انتهای لوله را با خمیر مخصوص می بندیم.

۹- با یک گاز روی محل زخم را فشار دهید تا خون بند بیاید.

نکات مرتبط با خونگیری مویرگی:

در خونگیری از انگشت دست، بهترین انگشت، انگشت میانی یا انگشت حلقه (سوم یا چهارم) است، قسمت انتهایی و طرفین انگشت عمود بر خطوط دست انجام شود.

اگر قرار است خونگیری برای بار دوم انجام گردد باید مکانی غیر از مکان اول را انتخاب کنید.

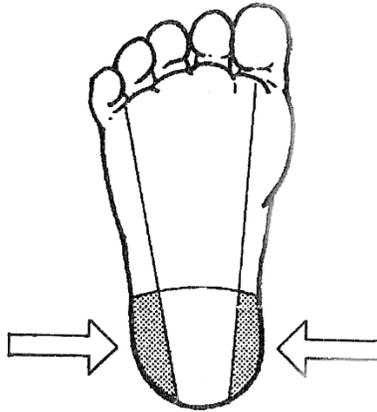
عمق برش نباید از ۲ میلیمتر بیشتر گردد.

محل خونگیری نباید زیاد فشار داده شود (چون باعث ورود مایع میان بافتی می گردد)

۴- خون گیری از نوزاد:

سوراخ کردن پوست روش انتخابی مناسب برای خون گیری از اطفال، خصوصا نوزادان است. نوک انگشتان، نرمه ی گوش، و پاشنه ی پا محل های معمول خون گیری هستند. نوک انگشتان اغلب در کودکان و پاشنه ی پا محل اصلی نمونه گیری در نوزادان است. برای تشخیص میزان pH ، PCO₂ ، PO₂ به جای خون شریانی می توان از خون مویرگی شریانی گرفته شده از نرمه ی گوش استفاده کرد.

محل خون گیری مناسب برای نوزادان معمولا سطح جانبی یا میانی پاشنه ی پا است (شکل ۲-۷). برای نوزادان بزرگ تر، کودکان یا بالغین از قسمت مرکزی نوک انگشتان استفاده نمی شود زیرا عصب رسانی به آن ناحیه بیشتر است و به جای آن از سطح جانبی انگشتان دوم ، سوم و چهارم استفاده می شود.



شکل ۲-۷ محل مناسب جهت نمونه گیری نوزاد

هنگام خون گیری:

- ۱- با یک حوله ی گرم و مرطوب محل خونگیری را گرم کنید تا جریان خون بیشتر شود.
- ۲- محل خونگیری را با ایزوپروپیل الکل ۷۰٪ تمیز کنید و اجازه دهید تا خشک شود.
- ۳- با یک لانست یا وسیله ی سوراخ کردن استریل، پوست را سوراخ کنید.
- ۴- اولین قطره ی خون را پاک کنید.
- ۵- محل خونگیری را فشار ندهید زیرا باعث همولیز نمونه می شود.
- ۶- نمونه را در لوله ی موئینه یا روی کاغذ صافی مخصوص جمع آوری کنید.
- ۷- اگر از لوله های موئینه استفاده می کنید انتهای لوله را با وارد کردن خمیر به آن ببندید.
- ۸- نمونه ی خون باید فوراً به آزمایشگاه منتقل شود.

ه- توصیه های ایمنی در رابطه با نمونه گیری در آزمایشگاه بالینی:

کارکنان آزمایشگاه باید در هنگام نمونه گیری یکسری اصول ایمنی را رعایت کنند تا از ایجاد آسیب به خود و بیمار جلوگیری کنند. این اصول شامل پوشش مناسب و همچنین رعایت یکسری موارد است. فرد نمونه گیر باید از وسایل حفاظت فردی اولیه مانند روپوش مناسب و دستکش لاتکس استفاده کند که در ادامه در مورد هر کدام از این موارد توضیح داده شده است. همچنین مهمترین اقدام پیشگیرانه و ایمنی، شستشوی مکرر دست می باشد. شستشوی دست‌ها قبل و بعد از تماس با بیماران و یا تماس با نمونه‌های آزمایشگاهی الزامی است. اگر فرد نمونه گیر تماسی با مواد آلوده از طریق پاره شدن دستکش‌ها داشته باشد، باید بلافاصله دستکش‌ها را بیرون آورده و دست‌ها را کامل شسته و ضدعفونی کند.

فرد نمونه گیر باید حداقل از یک روپوش سفید و آستین بلند که جلوی آن کامل بسته شود، استفاده نماید. باید توجه نمود که استفاده از روپوش آزمایشگاهی جهت نمونه گیری و خون گیری الزامی است.

دستکش‌هایی از جنس لاتکس، نیتریل و یا وینیل، محافظت کافی می نماید. دستکش‌ها را باید در صورت آسیب و یا آلوده شدن به خون تعویض نمود.

یک اصل مهم که فرد نمونه گیر باید به آن توجه داشته باشد این است که به هیچ وجه نباید بوسیله دست، سوزن‌های استفاده شده از سرنگ یکبار مصرف را جدا کرده و یا درپوش سرسوزن را روی آن قرار دهد زیرا این عمل خطر نیدل استیک را به همراه دارد، بلکه باید سرسوزن را به وسیله لبه سفتی باکس جدا کند. در مواقعی که ناگزیر به انجام این کار شدید، باید درپوش را روی سطح قرار داده و با کمک دست این کار را انجام دهید.

ی- شرایط نگه داری نمونه بعد از نمونه گیری:

وقتی که خونگیری انجام شد، نمونه های خون باید فوراً به آزمایشگاه منتقل گردند. بنابراین بسته به نوع آزمایش، نمونه های خون باید عرض ۱ ساعت به آزمایشگاه منتقل گردند. در کل نمونه ها باید تا ۱ ساعت بعد از گرفته شدن آزمایش شوند و اگر ممکن نشد بسته به ترکیب مورد آزمایش نمونه باید در یخچال قرار داده شود و یا منجمد گردد.

شرایط نگه‌داری برخی نمونه‌ها قبل از انجام آزمایش به ترتیب ذیل است:

۱- نگه داری نمونه در شرایط ۲-۸ درجه (دمای یخچال):

اکثر ترکیبات سرم و یا پلاسما در ظروف در بسته به مدت محدود در دمای یخچال پایدار بوده و قابل نگهداری می باشند ولی زمان پایداری در این شرایط دمایی برای تست های مختلف متغیر است به عنوان نمونه CBC (حداکثر تا ۲۴ ساعت)، کلسیم سرم و ESR (حداکثر تا ۱۲ ساعت) ، HbA1C ، Iron و TIBC (تا هفت روز) پایدار می باشند.

۲- نگه داری نمونه در فریزر ۲۰- درجه:

انجماد نمونه آماده شده در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد، تغییرات فوق را به تعویق انداخته، ولی این پایداری هم، محدودیت دارد به عنوان نمونه: تست های انعقادی، خصوصاً PT و aPTT باید پس از جدا شدن پلاسما در عرض ۴ ساعت انجام شوند، در غیر این صورت میتوان پلاسما را در دمای ۲۰- (تا دو هفته) و یا ۷۰- (تا شش ماه) نگهداری نمود.

* باید در نظر داشت که برخی از ترکیبات بیولوژیک نظیر ایزو آنزیم های LDH در دمای اتاق پایدار تر از یخچال بوده و برخی از ملکول های بزرگ نظیر اسید فولیک در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد ناپایدارند.

* انجماد و ذوب مکرر نمونه بر پروتئین ها و مولکول های درشت اثر گذاشته و نمونه های منجمد پس از ذوب شدن فعالیت اسد فسفاتازی خود را در دمای اتاق از دست می دهند.

* بعد از آزمایش ، باقیمانده نمونه خون و نمونه ی اصلی باید برای ۲۴ ساعت نگه داری شود تا در صورت نیاز دوباره آزمایش گردد.

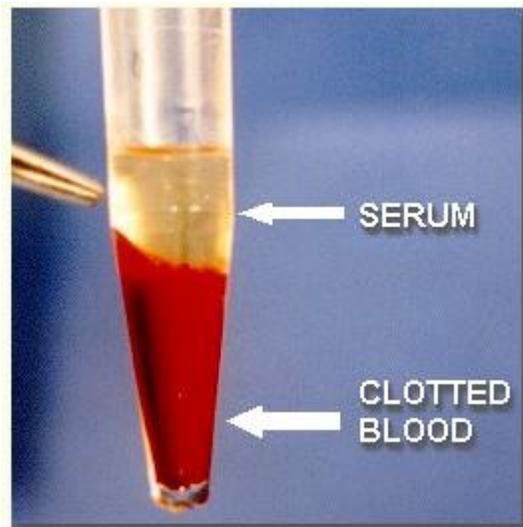
و- آماده سازی نمونه

۱- جداسازی پلاسما از خون:

جهت تهیه پلاسما، به ویژه برای تست های انعقادی، خون حاوی ضدانعقاد با دور ۱۵۰۰g برای ۱۰ تا ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ می شود. در این صورت پلاسمای شفاف فاقد پلاکت بر روی خون تشکیل می شود.

۲- جداسازی سرم از خون:

لوله های خون بدون ضدانعقاد را داخل بن ماری قرار داده ، هر ۵ تا ۱۰ دقیقه لوله ها را چک کرده و در صورت لخته شدن خون، آن ها را از بن ماری خارج کرده، و به وسیله ی اپلیکاتور عمل دفیبرینه کردن را انجام دهید، سپس لوله ها را به مدت ۲۵۰۰ الی ۲۸۰۰ دور در ثانیه به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ کنید. سپس لوله ها را بیرون آورده و سرم را به کمک سمپلر جدا کنید و در داخل لوله ی جدید بریزید (شکل ۲-۸).



شکل ۲-۸ جداسازی سرم

تاثیر عوامل بیولوژیک بر تست های آزمایشگاهی:

عوامل متعدد فیزیولوژیک وابسته به فرد و شرایط محیط، در سنجش های مکرر ترکیبات بیولوژیک از بیمار تاثیر می گذارند. به نحوی که نتایج حاصل از سنجش های متوالی مربوط به یک فرد بخصوص، در شرایط مشابه یکسان نبوده و تفاوت های قابل ملاحظه ای را نشان می دهد. که معمولا به یکی از عوامل ذیل مربوط می شوند:

*عوامل متغیر مربوط به بیمار:

۱- فعالیت بدنی :

که موجب افزایش غلظت اسیدهای چرب آزاد (۰/۱۸) ، افزایش آلانین (۰/۱۸۰) و افزایش لاکتات (۰/۳۰۰) در خون می شود. در اثر فعالیت های طولانی مدت عضلانی آنزیم های AST, CPK و LDH افزایش می یابند. مثلا CPK به میزان ۱۲۸٪ افزایش می یابد.

۲- ناشتا بودن به مدت طولانی:

ناشتا بودن به مدت بیشتر از ۲۴ ساعت منجر به افزایش میزان بیلی روبین سرم می گردد. همچنین ناشتا بودن به مدت ۷۲ ساعت باعث کاهش گلوکز به میزان ۴۵ mg/dl، افزایش تری گلیسیرید و گلیسرول و اسیدهای چرب آزاد خون شده ولی غلظت کلسترول ثابت می ماند.

۳- رژیم غذایی:

۲ تا ۴ ساعت پس از صرف غذای چرب به دلیل افزایش فعالیت ایزو آنزیم های آلکان فسفاتاز روده ای ، مقدار این آنزیم در سرم افزایش می یابد. کدورت سرم به علت حضور شیلومیکرون ها پس از صرف غذا، سبب تداخل در بسیاری از تست های بیوشیمیایی می گردد. رژیم غذایی حاوی مقدار زیادی پروتئین سبب افزایش اوره، آمونیاک و اسید اوریک سرم می گردد. ولی کراتینین سرم ثابت می ماند. رژیم غذایی حاوی گوشت، جگر، حبوبات و... منجر به افزایش اسید اوریک سرم می گردد.

۴- مصرف الکل (اتانول)

اثرات فوری مصرف الکل: شامل افزایش لاکتات، اسید اوریک، استات در خون است و اثرات بلند مدت مصرف آن: پس از دو هفته مصرف الکل افزایش تری گلیسیرید سرم به میزان ۴۰٪ بوده که پنج هفته پس از مصرف الکل کاهش می یابد. مصرف مزمن الکل نیز: افزایش γ GT, HDL، اسید اوریک سرم و MCV را به دنبال دارد.

۵- استعمال دخانیات:

افزایش کربوکسی هموگلوبین خون به میزان ۸٪، افزایش کاتکول آمین های خون، کورتیزول، نوتروفیل ها و منوسیت های خون و کاهش ائوزینوفیل ها را به دنبال دارد.

۶- اثرات فیزیولوژیک داروها:

داروهای پیشگیری از بارداری خوراکی (ocp): افزایش سرولوپلاسمین، ترانسفرین، آهن، تری گلیسیرید، ALT و GGT را موجب می شوند. داروهای ضد سرطان: موجب افزایش آمینوترانسفرازها کاهش آلبومین و روی در خون می شوند.

۷- استرس:

به دنبال استرس افزایش هورمون آدرنال و لاکتات سرم را شاهد هستیم.

* عوامل مرتبط با شرایط نمونه در آزمایشگاه

۱- همولیز

افزایش غلظت هموگلوبین آزاد در پلاسما، افزایش اسید فسفاتاز، روی، منیزیم، پتاسیم، آلبومین، آنزیم CPK، بیلی روبین، آنزیم G6PD، مورامیداز (لیزوزیم سرم) و گلوتامات دهیدروژناز سرم بخشی از تغییرات نمونه همولیز می باشد.

۲- مواد ضد انعقاد:

- فلوراید: منجر به مهار اسید فسفاتاز و گلوکز اکسیداز شده ولی فعالیت آمیلاز را افزایش می دهد.
- هپارین و فلوراید و EDTA منجر به تداخل در اندازه گیری الکترولیت ها می گردد.
- سیترات سدیم منجر به مهار آمیلاز می گردد.

۳- سرم ایکتریک:

سرم ایکتریک زمانی اتفاق می افتد که بیلی روبین سرم به $2/5 \text{ mg/dl}$ برسد. سرم ایکتریک منجر به افزایش کاذب البومین، کلسترول، گلوکز، پروتئین توتال می گردد.

۴- سرم لیپمیک:

به علت افزایش تری گلیسیرید به میزان بالای 400 mg/dl در سرم رخ می دهد. منجر به افزایش کاذب آلبومین، کلسیم، فسفر می شود و به علت مهار آنزیم های اوریکاز و اوره از منجر به کاهش کاذب اوره و اسید اوریک می گردد.

معیارهای رد یا قبول نمونه ها:

به طور کلی در صورتی که از ضدانعقاد صحیح استفاده نشده باشد یا بیمار آمادگی های لازم را نداشته باشد و یا پروتکل نمونه گیری و یا طریقه نگه داری نمونه رعایت نشده باشد، نباید نمونه را پذیرش کرد.

همچنین اگر اطلاعات برگه درخواست آزمایش و برچسب نمونه با یکدیگر هم خوانی نداشته باشد و یا میزان نمونه با توجه به نوع تست ناکافی باشد مشخصات ناکافی از بیمار وجود داشته باشد یا از لوله نامناسب جهت جمع آوری نمونه استفاده شده باشد، نباید نمونه را پذیرش کرد.
در زیر مواردی از رد نمونه در تست های های مختلف آزمایشگاهی آورده شده است:

*CBC: همولیز و یا لخته بودن

*ESR: همولیز و یا لخته بودن و یا لوله تا حد ممکن پر نشده باشد.

*ALP.serum: همولیز

*coombs direct/ indirect: همولیز

*bilirubin .serum: همولیز

*creatinin.serum: همولیز

*HB.plasma: همولیز و یا لخته بودن

*LDH.serum: همولیز

*Phosphorus.serum: همولیز

*HCT: همولیز و یا لخته بودن

*CSF: همولیز و یا لیپمیک بودن

*Iron.serum: عدم استفاده از لوله اسیدواش شده

*PT.PTT: همولیز، لخته بودن، لیپمیک، در صورتی که بیشتر از ۴ ساعت از جمع آوری نمونه به آزمایشگاه ارسال شود. لوله تا حد مشخص پر نشده باشد.

*potassium.serum or plasma: همولیز، جدا نکردن سرم از لخته در بیمارانی که تعداد پلاکت آنها بالاست.

*VDRL: نمونه پلاسما

پس از مطالعه این فصل انتظار می‌رود فرد فعالیت‌های ذیل را انجام دهد:

۱- نحوه پذیرش بیماران مراجعه کننده ، کنترل کردن دفترچه ها ، تطبیق عکس دفترچه ، زمان اتمام تاریخ ویزیت پزشک در دفترچه های مختلف (تامین اجتماعی ، درمانی ، ارتش و.....)

۲- توانایی خواندن نسخه های آزمایشگاهی

۳- داشتن یک سری موارد مربوط به قبل از انجام آزمایش که باعث اختلال در آزمایش می شوند : مثلاً " زمان مورد نیاز برای ناشتا بودن جهت انجام آزمایشات مختلف ، ساعت بیولوژیک نمونه گیری برای بعضی تست های آزمایشگاهی ، اثراتی که استرس و اضطراب بر روی آزمایشات دارند، اثراتی که تحرک و ورزش بر روی آزمایشهای مختلف دارد ، غذاهایی که خوردن آنها کمترین اثر را روی آزمایش می گذارند و موارد دیگر و..... احراز هویت بیمار چگونه انجام می شود .

۴- برای هر آزمایش چه مقدار خونگیری لازم است و باچه سرنگی باید خون گرفت .

۵- آشنایی با ضد انعقاد های آزمایشگاهی و موارد استفاده هرکدام از ضد انعقاد ها همچنین میزان مناسب ترکیب ضد انعقاد با خون.

۶- آشنایی با ظروف آزمایشات مختلف و انواع لوله های مورد استفاده مثلاً " نونه گیری CBC ، Fe ، A/C ، PT،ESR،G6PD، ABG و.....

۷- آشنایی با شیوه خونگیری و رگ های مناسب جهت نمونه گیری و انتخاب بهترین محل برای نمونه گیری هم چنین شیوه برخورد با بیمارانی که حین نمونه گیری دچار استرس یا غش میشوند.

۸- مدت زمان مجاز برای بستن گارو روی دست بیمار

۹ - نحوه صحیح خونگیری ، چگونگی کشیدن سرنگ ، زاویه سرنگ با دست بیمار ، انتخاب سر سوزن مناسب برای هر تست

۱۰- آشنایی با شیوه انجام آزمایشات BT و CT و زمان نرمال آنها

۱۱- دانستن نکات لازم در مورد آزمایشاتی مربوط به قند ، قند ۲ ساعته ، GTT ، GCT و.....

- ۱۲- آگاهی از عواملی که باعث ایجاد همولیز در خون میشوند مثلاً "ماندن الکل روی دست بیمار ، نحوه کشیدن سرنگ، حرارت، ریختن نمونه داخل لوله ، آلودگی لوله و....."
- ۱۳- آزمایشاتی که گرفتن و یا حمل آنها شرایط خاصی دارند مثل ABG و اسید فسفاتاز که در کنار یخ باید حمل شوند .
- ۱۴- دانستن اثراتی که همولیز خون روی آزمایشات مختلف می گذارد.
- ۱۵- توانایی توضیح نحوه چگونگی نمونه گیری ادرار توسط بیمار برای آزمایش کشت ادراری (U/C) و نکاتی که قبل از انجام U/C باید رعایت کند .
- ۱۶- توانایی توضیح نحوه جمع اوری ادرار ۲۴ ساعته ، زمان شروع جمع اوری و ماده نگهدارنده ادرار ۲۴ ساعته و مقدار آن.
- ۱۷- نکاتی در مورد نمونه گیری Stool (S/E) ، زمان حمل آن به آزمایشگاه و در صورت داشتن تست OB رژیم غذایی رعایت شده در مورد آن را بداند .
- ۱۸- بهترین حالت نمونه گیری برای بیمار را بداند و اثراتی که در حالت‌های مختلف نمونه گیری روی تست ها می گذارد را باید بداند .
- ۱۹- آشنایی با دستگاه سانتریفوژ و استفاده از آن برای آزمایشات مختلف (شیمی - کامل ادرار - PT.....) و اینکه چه دوری با چه زمانی برای هر آزمایش و همچنین آشنایی با چگونگی کنترل کیفی سانتریفوژ.
- ۲۰- اطلاعات اولیه در مورد تفکیک نمونه ها برای هر بخش و اینکه تا چه زمانی و در چه شرایطی می توانیم نمونه ها را قبل از آزمایش نگهداری کرد. هم چنین آگاهی از اثر گذر زمان بر مقادیر آزمایشگاهی مثلاً افزایش باکتری و کاهش قند در ادرار اثر نگهداری نمونه.

فصل سوم

دستگاه ها

سانتریفوژ (Centrifuge)

سانتریفوژ نمودن یکی از روشهای جدا سازی است که در آن با استفاده از نیروی گریز از مرکز، قسمت‌های سبکتر یک محلول، مخلوط و یا سوسپانسیون، از قسمت‌های سنگین تر آن جدا میشود.

اساس کار سانتریفوژ، حرکت دورانی حول یک محور ثابت می باشد. یا بعبارت دیگر براساس نیروی گریز از مرکز می باشد.

نیروی سانتریفوژ یا RCF (Relative Centrifugal Force) بستگی به شعاع و سرعت دوران داشته و با فرمول زیر محاسبه شده واحد آن نیز بر اساس ضریبی از نیروی جاذبه زمین g (gravity) بیان میشود.

(بطور مثال $500 \times g$)

$$RCF = 1.118 \times 10^{-5} \times r \times (rpm)^2$$

r: شعاع سانتریفوژ بر حسب سانتیمتر

شعاع سانتریفوژ، از مرکز چرخش سانتریفوژ (محور) تا انتهای لوله درون سانتریفوژ اندازه گیری میشود.

Rpm: سرعت چرخش بر حسب دور در دقیقه

مقدار تجربی قراردادی $1,118 \times 10^{-5}$ ثابت است.

انواع سانتریفوژ :

- ۱- سانتریفوژ های شناور لوله ها در حالت توقف وضعیت عمودی و در حال حرکت وضعیت افقی دارند.
 - ۲- در سانتریفوژهای زاویه ثابت ، لوله ها در زمان چرخش و در زمان توقف دارای زاویه ثابتی نسبت به محور سانتریفوژ می باشند. سرعت این نوع سانتریفوژ بیشتر از سانتریفوژهای شناور می باشد ولی در زمان چرخش بعلت مقاومت به هوا، درون آن گرمای بیشتری ایجاد شده و دما بالا می رود.
 - ۳- سانتریفوژ یخچال دار: برای تست هایی مانند ACTH و آنالیز گازهای خونی انتخاب سانتریفوژ در آزمایشگاه باید با توجه به نوع تست متفاوت می باشد. بیشتر در آزمایشگاههای تشخیص طبی استفاده میشوند .
- نکات مهم در استفاده از سانتریفوژ :

۱- محل قرار گیری سانتریفوژ صاف و کاملاً افقی باشد در غیر این صورت ممکن است سانتریفوژ در حین کار حرکت داشته باشد.

۲- قبل از روشن نمودن سانتریفوژ از بسته بودن درب آن اطمینان کامل حاصل کنید.

۳- لوله های مناسب با رعایت توازن لوله ها و حجم نمونه ها

بطور معمول وزن لوله های حاوی نمونه که مقابل هم قرار گرفته اند نباید بیش از ۱٪ متفاوت باشند.

وزن مجموع لوله های حاوی نمونه نباید از وزن تعیین شده سازنده برای سرعت خاص ، تجاوز نماید .

نکته : درب لوله های حاوی خون قبل از سانتریفوژ بسته شود تا از پخش آئروسول در محیط جلوگیری گردد. از استفاده از اپلیکاتورهای چوبی جهت خارج کردن لخته قبل از عمل سانتریفوژ به علت افزایش احتمال همولیز باید خودداری شود .

نکته: رعایت بالانس و توازن لوله ها ی قرار داده شده در سانتریفوژ علاوه بر اینکه باعث کاهش احتمال شکستگی و نشت مایعات لوله ها می شود. بلکه موجب افزایش طول عمر ذغال های سانتریفوژ می شود.

نکته : موقع روشن بودن سانتریفوژ درب آنرا باز نکنید.

نکته : به دلیل اینکه سانتریفوژ در حین کار میدان مغناطیسی قوی تولید می نماید آن را در مجاورت دستگاه های آنالیز شیمی و سل کانتر قرار ندهید. زیرا در کارکرد این دستگاه ها اختلال ایجاد می نماید.

نکته : اگر صدای شکستن شنیده شد بلافاصله سانتریفوژ باید خاموش گردد. و در صورت شکستن لوله های حاوی مایعات در سانتریفوژ باید نزدیکترین پنجره به سانتریفوژ را باز کرده اطاق را حداقل به مدت ۱۵ دقیقه (جهت رسوب آئروسول های آلوده شناور محیط) ترک نماید. سپس با استفاده از گلوکار آلدئید ۱٪ یا هیپوکلریت ۱۰٪ و دستکش و ماسک مناسب داخل سانتریفوژ را تمیز نمود.

نگهداری و کنترل کیفیت سانتریفوژ :

تمیز نگهداشتن سانتریفوژ در کاهش انتشار آلودگی ها بسیار مهم است و باید در فواصل زمانی مشخص انجام شود برای تمیز کردن داخل باکت و دوربر روتور باید از گلوکار آلدئید ۱٪ یا هیپوکلریت ۱۰٪ استفاده نمود.

برای کنترل کیفیت سانتریفوژ لازم است موارد زیر بررسی گردد:

سرعت سانتریفوژ : ابزار سنجش سرعت سانتریفوژ، تاکومتر است. سرعت سانتریفوژ باید حداقل هر سه ماه یکبار بررسی شده و میزان سرعت اندازه گیری شده نباید بیش از ۵٪ با سرعت مورد انتظار (سرعت انتخابی هنگام کار با سانتریفوژ) متفاوت باشد .

زمان سنج سانتریفوژ: بهتر است زمان سنج بصورت هفتگی در مقابل زمان سنج کالیبره مورد بررسی قرار گیرد. برای این امر زمان سنج را در زمانهای مختلف تنظیم و با کرومومتر مقایسه کنید . اعداد حاصله نباید بیش از ۱۰٪ با زمان مورد انتظار متفاوت باشد.

کنترل دما : کلیه سانتریفوژها در حین چرخش تولید حرارت می نمایند و گاهی در حین جداسازی سرم دما تا ۵ درجه افزایش می یابد. تغییر دما به دور و زمان و طرح روتور بستگی دارد که نهایتا به تبخیر نمونه و افزایش غلظت و کاهش تخریب نمونه منجر می گردد.و این دما میتواند بر کیفیت نمونه و غلظت کمیت های آن تاثیر گذار

باشد لذا هنگامی که اندازه‌گیری کمیتی مورد نظر است که به دما حساس می‌باشد، بهتر است از سانتی‌فوز یخچال دار استفاده شود. برای کنترل دما، می‌توان در لوله آزمایش، آب مقطر ریخته و دمای آنرا تعیین نمود. سپس لوله در سانتی‌فوز قرار گرفته و دستگاه با دور مشخص روشن می‌شود. پس از مدت مقرر، دمای آب داخل لوله مجدداً اندازه‌گیری می‌شود. دمای سانتی‌فوزهای یخچال دار می‌باید هر ماه بررسی شده و میزان دمای اندازه‌گیری شده نباید بیش از ۲ درجه سانتی‌گراد در سانتی‌فوزهای یخچال دار و ۵ درجه در سانتی‌فوزها معمولی با دمای مورد انتظار متفاوت باشد

در بخش بیوشیمی سه دستگاه Mindray – DIRUI – HITACHI برای اندازه‌گیری پارامترهای زیر می‌باشد.

-FBS- BUN- Cr- Uric Acide- Cho- TG- SGOT(AST)- SGPT(ALT)- ALK

-BIL T- BILD- Total protein- Albomin- Ca- p- CK- CK MB- LDH- Mg

.....-HB A1C- Fe- TIBC

نمونه مورد استفاده برای تستهای بیوشیمی سرم می‌باشد. لوله‌های مورد استفاده لوله لخته بدون ضد انعقاد است. در اندازه‌گیری بعضی از تستها از پلاسما هیپارینه می‌توان استفاده کرد که در کیت مورد استفاده ذکر شده است اما عموماً از سرم استفاده می‌شود.

نکته: لوله‌های آهن به صورت اسیدواش و بدون ضد انعقاد برای نمونه‌گیری استفاده شود.

اساس کار دستگاه:

اساس کار هر سه دستگاه اتوآنالیزر بیوشیمی فتومتریک می باشد. دستگاه دارای سینی هایی می باشد. هر دستگاه به یک منبع آب دیونایزر (دو بار تقطیر) متصل می باشد. از این آب برای شستشوی کووت ها در سینی واکنش استفاده می شود.

همچنین اطراف کووت ها در سینی واکنش فضایی قرار دارد که محتوی آب دیونیزه می باشد این فضا به عنوان بن ماری عمل می کند و دمای ۳۷ درجه را برای انجام واکنش فراهم میکند.

دستگاه Mindray



در قسمت بالای دستگاه سه سینی قرار دارد

۱- سینی نمونه (Sample) : نمونه های خون که در لوله های بدون ضد انعقاد ریخته شده بعد از مدت زمان کوتاهی لخته می شوند. لوله ها سانتریفوژ شده واز سرم (مایع زرد رنگ بالای لخته) برای تستهای بیوشیمی استفاده می شود. سرم ها داخل کاپ ریخته شده و درون سینی نمونه قرار میگیرد.

۲- سینی محلول (Reagent): کیت های مختلف برای انواع تست ها آماده می باشد. این کیت ها حاوی ریجنت هستند. برای ریجنت هر تست در دستگاه شماره ای تعریف شده که مطابق با همان شماره، ریجنت ها در سینی محلول ها قرار داده می شود.

۳- سینی واکنش (Reaction): در این سینی، واکنش بین ریجنت و نمونه صورت میگیرد.

دستگاه دارای یک بازوی sampling و دو بازوی Reagent و دو بازوی میکسر می باشد. بازوی sampling سرم ها را داخل کووت ها می ریزد. ریجنت ها توسط بازوهای ریجنت اضافه می شوند و توسط بازوهای میکسر مخلوط می شوند. بعد از زمان انکوبه خوانش صورت میگیرد.

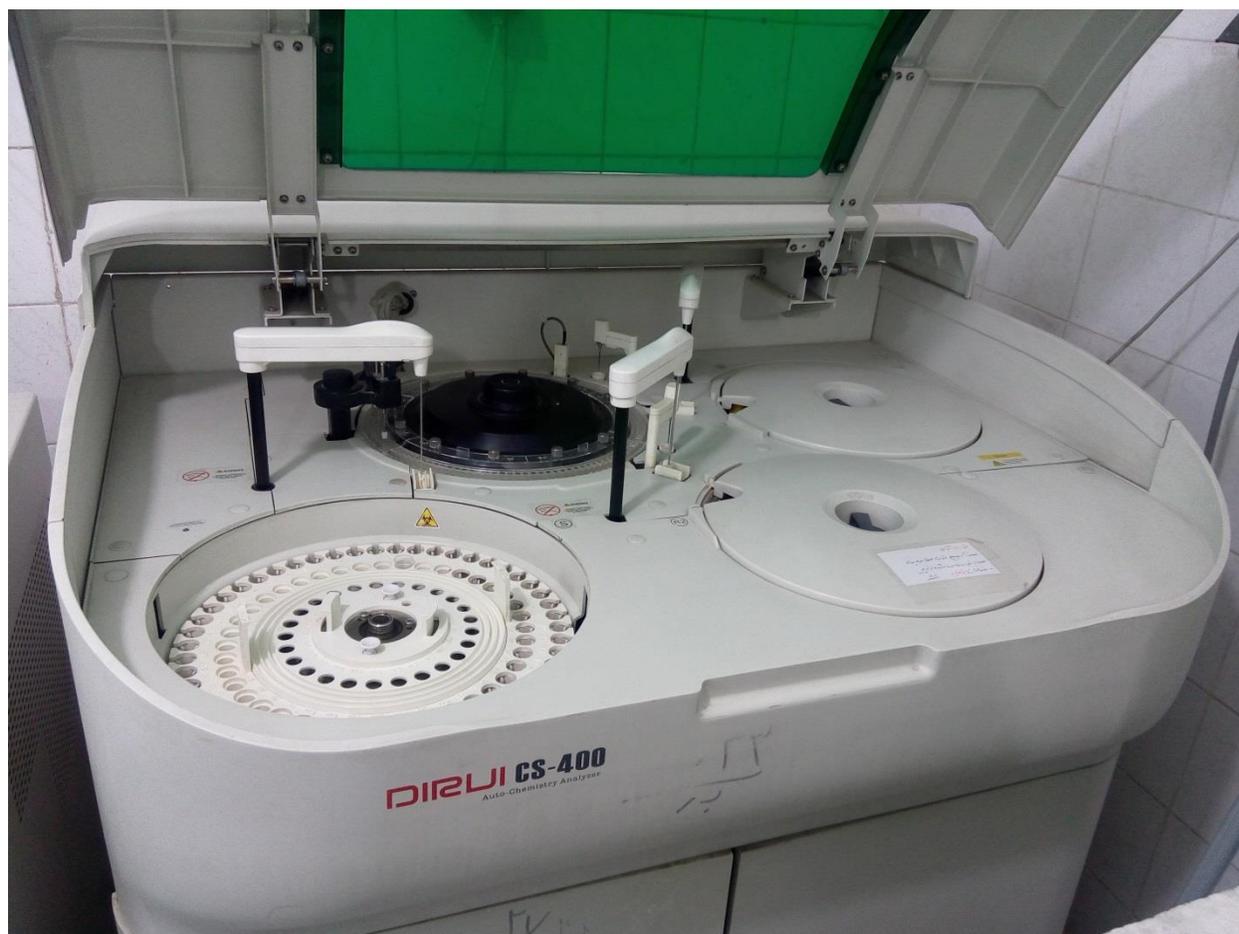
دستگاه ۲ محلول شستشو دارد

۱- محلول سود با نام تجاری CD80

۲- محلول اسیدی HCL رقیق شده

دستگاه به سیستم رایانه متصل می باشد که تست ها از طریق سیستم و دستگاه بارکد خوان ثبت شده و جواب ها بر روی مانیتور نمایش داده شده و از طریق سیستم LIS جواب ها ارسال می شود.

دستگاه دیروبی



اتوانالایزر بیوشیمی براساس فتومتریک کار می کند. دارای یک سینی نمونه - دو سینی ریجنت - یک سینی واکنش می باشد. دارای سه بازوی Sampling-Reagent-mixer می باشد. محلول های آنتی باکتریال و آلکالین محلول های شستشو می باشند. سایر قسمت ها مشابه میندری می باشد.

دستگاه هیتاچی



اتوانالایزر بیوشیمی براساس فتومتریک کار می کند.
دارای سه سینی نمونه - ریجنت - واکنش می باشد.
دارای سه بازوی Sampling-Reagent-mixer می باشد.
محلول های مولتی کلین و هایترجنت محلول های شستشو می باشند.

روش کار

۱. ابتدا از به برق بودن دستگاه آب مقطر گیری مطمئن شوید.
۲. چک کردن محلول های دستگاه (از پر کردن بیش از حد ظروف محلول اجتناب کنید)
۳. در کاپ W1 (سینی نمونه) مولتی کلین و در کاپ ۳۶ (سینی نمونه) آب مقطر و در ظروف ۳۹ و ۴۰ (سینی محلول) به ترتیب مولتی کلین و های ترجنت ریخته می شود.

پرینتر این دستگاه داخلی است. تست ها از طریق مانیتور کوچکی که رو دستگاه است ثبت می شوند و بعد از زمان انکوبه و خوانش جواب پرینت می شود.

نکته: در ابتدای کار سرم کنترل به دستگاه داده می شود (برنامه QC اجرا شود).

نکته: ثبت مقادیر بحرانی و گزارش آن الزامی است.

نکته: ثبت درخواست های شفاهی الزامی است .

نکته: موارد رد نمونه به طور مثال نمونه های همولیز اجرا گردد.

نکته: طبق دستورالعمل زیر کنترل کیفی بیوشیمی انجام می شود:

۱- کنترل ابزار پایه شامل: سانتیفوژ هر شش ماه یک بار - وضعیت کیفی آب مقطر مصرفی با هدایت سنج مجزا از سیستم دیونایزر به صورت هفتگی با ثبت در دفتر

۲- انجام کالیبراسیون تستهای مختلف بیوشیمی به صورت متناوب (متناسب با وضعیت نتایج کنترل صحت و کنترل دقت روزانه)

۳-انجام کنترل دقت با سرم کنترل در ابتدای run کاری و ثبت مستندات در نرم افزار QC اتوآنالایزر(نرم افزار دستگاه بعد از محاسبه CV، Mean،SD، منحنی لوی-جنینگ برای هر تست را نشان می دهد.) سپس پرینت ماهیانه مستندات

۴-پایش روزانه نتایج کنترل کیفی برای تشخیص زود هنگام شرایط بروز انحراف از قوانین وستگارد -چک خطاهای محتمل در پارامترهای مختلف دخیل در سیستم

۵-انجام کنترل کیفی داخلی با نمونه مجهول ارائه شده توسط سوپروایزر

۶-شرکت فعال در برنامه کنترل کیفی خارجی

۷-انجام اقدامات نگهدارنده دستگاه به صورت روزانه و هفتگی و ثبت در چک لیست موجود در کنار دستگاه

۸-تقاضای جنرال سرویس دستگاه در تناوب سالیانه و یا کمتر به تناسب نیاز

دستگاه الکترولیت آنالیزر XD

اساس دستگاه:

دستگاه های الکترولیت آنالیزراز روش ISE استفاده می نمایند.

پارامترهای قابل اندازه گیری یون های مختلف مانند Ca، Li، Cl، Na و... می باشد.

در این روش نوعی سنسور الکتروشیمیایی در دستگاه به کار رفته که فعالیت یون ها را به پتانسیل الکتریکی تبدیل می کند و نسبت بین فعالیت یونی و پتانسیل الکتریکی از معادله NERNEST پیروی می کند. مطابق با این معادله لگاریتم فعالیت یونها با پتانسیل الکتروود رابطه خطی دارد.

نمونه خون لخته سانتریفوژ شده و از سرم برای اندازه گیری الکترولیت ها استفاده می شود.

الکترودهای دستگاه:

۱- در این دستگاه برای اندازه گیری هر یون الکترودی به کاررفته که به آن یون حساس می باشد. به طور مثال الکتروود Na فقط به یون سدیم حساس است و الکتروود K به یون های K و ما بقی الکتروود ها.

اگر الکتروود های مختلف با یکدیگر ادغام شده و در یک راستا قرار گیرند می توان یون های مختلف را در یک نمونه اندازه گیری کرد.

۲- در این دستگاه الکترودی به نام الکتروود رفرنس وجود دارد که پتانسیل الکتریکی مرجع و ثابتی را فراهم می آورد. این الکتروود نقطه مرجعی را برای دستگاه جهت مقایسه با دیگر الکتروودها فراهم میکند.

دستگاه الکتروولیت آنالیزر پتانسیل های الکتریکی ایجاد شده توسط یون های Na و K و... را اندازه گیری کرده و آن ها را از طریق کامپیوتر داخلی خود آنالیز می کند.

محلول های دستگاه:

محلول CAL 1 و CAL2 استفاده می شود . یکی از این محلول ها برای کالیبراسیون نقطه پایه و دیگری برای شیب خطی منحنی کالیبراسیون می باشد.

دستگاه دارای نرم افزار پیشرفته ای است که کالیبراسیون را انجام می دهد. نتایج در مدت زمان کوتاهی اندازه گیری شده و چاپ می شود.

کنترل کیفی دستگاه با استفاده از استاندارد هایی که توسط شرکت تهیه شده انجام می شود . نمونه استاندارد را به دستگاه داده و با برشور کیت مقایسه می شود.

دستگاه مینی ویداس

لغت VIDAS مخفف Vitek Immuno Diagnostic System است که به معنی سیستم جامع در تشخیص انواع تست‌ها در ایمو نولوژی می‌باشد.

دستگاه مینی وایداس دارای ۲ Section و دستگاه PC Vidas دارای ۵ Section است که هر Section شامل ۶ جایگاه ویژه Strip می‌باشد.

هر بخش می‌تواند بصورت مجزا از بخش‌های دیگر عمل نماید و این طراحی کمک زیادی به انجام تست‌های اورژانسی می‌نماید. ثبت تست‌ها از طریق صفحه LCD می‌باشد.

پارامترهای قابل اندازه‌گیری با این دستگاه انواع تست‌های ایمنونوزنیک مانند HBS-Ag ، HBS-Ab ، HIV ، HCV ، B-HCG ، TSH ، T4 ، T3 و... می‌باشد.

کیت شامل

1- (SPR) Solid Phase Receptable

قطعه‌ای به شکل نوک سمپلر می‌باشد و به عنوان فاز جامد که محل انجام واکنش است عمل می‌کند و جنس آن از پلی استالیرن و یا پلی پروپیلین می‌باشد.

SPR با آنتی ژن یا آنتی بادی (بسته به نوع تست) در زمان تولید پوشیده شده است. این نقطه با اتصال به ذرات مختلف قادر به برداشتن واکنشگر از جمله پروتئین‌های محلول، ویروس‌ها، باکتری‌ها و محلول‌ها از نمونه مورد آزمایش است.

Strip-2

شامل ۱۰ خانه که بنا به نوع آزمایش از محلول‌های مختلف مانند Prewash, Dilution, Conjugate پر گردیده است که خانه آخر دارای Substrate حاوی ماده فلورسنت می‌باشد.

مزایای سیستم وایداس:

در سیستم وایداس به دلیل ساختار کیت‌ها که بصورت Strip های مجزا می‌باشد، امکان انجام تست‌های متنوع با تعداد کم را در هر لحظه به آزمایشگاه می‌دهد. بطوری که بیمار می‌تواند پس از تحمل زمانی کوتاه جواب تست خود را دریافت نموده و به پزشک مراجعه نماید.

کواگولومتر (دستگاه الیت)

این دستگاه جهت انجام تست‌های انعقادی PT و PTT و سایر فاکتورهای انعقادی می‌باشد.

اساس کار دستگاه:

براساس سه روش می‌باشد

۱- روش کرموژنیک: برپایه تشکیل رنگ می‌باشد و برای تست های آنتی ترومبین و پروتیین C کاربرد دارد.

۲- روش کواگولامتريك: بر اساس تشکیل لخته می‌باشد برای تست های PT و PTT کاربرد دارد.

۳- روش کرموژنیک و کواگولامتريك هر دو با هم در اندازه گیری تست D-Dimer کاربرد دارد.

محلول های دستگاه:

۱- محلول wash R سه عمل مهم انجام می دهد

جلوگیری از carry over

به عنوان بلانک داخل روتور ریخته می شود

تنظیم کننده ولتاژ دستگاه

۲- محلول کلین سه عمل مهم انجام می دهد

شستشوی نوک پروب sampling

جلوگیری از رسوب داخل تیوپ های مکش کننده

استفاده از این محلول در جایگاه R₆ و R₇ برای شستشوی هفتگی دستگاه

این دستگاه از سه قسمت تشکیل شده است

۱- جایگاه محلول ۲- جایگاه نمونه ۳- جایگاه روتور

این دستگاه قابلیت خواندن ۱۲۰ تست در ساعت را دارد و روتور دستگاه دارای ۲۰ کووت می باشد که هر خانه مخصوص یک تست می باشد و ۲ خانه باقیمانده در یکی محلول washR به عنوان بلانک و خانه دیگر خالی می باشد به عنوان بلانک هوا کاربرد دارد.

روش کار دستگاه: همانند روش دستی برای PT (۲۰۰ λ ترومبوبلاستین + ۱۰۰ λ پلاسما)

و برای PTT (۱۰۰ λ سفالیت + ۱۰۰ λ پلاسما + ۱۰۰ λ کلرور کلسیم) را داخل کووت ها ریخته و زمان انعقاد لخته را روی مانیتور نشان می دهد.

نکته: از گذاشتن نمونه های ایکتریک و همولیز و لیپمیک و حاوی لخته خودداری کنید.

دستگاه RAMP

این دستگاه براساس فناوری ایمونوفلورسانس کار می کند.

نمونه مورد استفاده برای این دستگاه حتما باید حاوی ضد انعقاد EDTA باشد و معمولا از همان CBC استفاده می شود. بنابراین از سرم یا پلاسما نباید استفاده شود.



تست های قابل اندازه گیری با این دستگاه تروپونین و PCT و B-HCG می باشد.

هر کیت حاوی ۲۵ کارتریج و ۲۵ سمپلر ۷۵۸ می باشد.

در هر کارتریج یک عدد سرسمپلر حاوی مواد فلورسانس، یک کاست تست، یک ویال (این ویال حاوی موادی است که آنزیم های اضافی را حذف می کند و همچنین باعث چسبیدن آنزیم های مورد نظر آزمایش به ذرات فلورسانس داخل سرسمپلر می شود)

روش کار:

۱- درب کارتریج را باز کرده، سرسمپلر حاوی فلورسانس را با احتیاط (بدون اینکه با دست تماس پیدا کند) به سمپلر سبز میزنیم.

۲- نمونه را کاملا مخلوط کرده و سپس سرسمپلر را داخل نمونه قرار داده و مقدار ۷۵ لاندا از نمونه برداشت می شود.

نکته: فقط یک بار نمونه برداشت شود و از پر و خالی کردن سمپلر در لوله نمونه خودداری شود زیرا تمام ماده فلورسانس به لوله نمونه منتقل میگردد و جواب ما منفی کاذب می شود.

۳- محتویات سرسمپلر را در ویال کیت ریخته و به آرامی ۱۵-۲۰ بار عمل پر و خالی کردن نمونه انجام می شود.

۴- ۷۵ لاندا از نمونه آماده شده ویال به چاهک کاست اضافه می شود.

۵- کاست را درون دستگاه قرار می دهیم.

طبق برنامه دستگاه شماره مریض وارد می شود و پس از مدت کوتاهی جواب نمایش داده می شود.

Sysmex-kx21



دستگاه سیسمکس در بخش هماتولوژی پارامترهای زیر را اندازه گیری میکند

WBC شمارش گلبو های سفید در ۱ میکرولیتر خون

RBC شمارش گلبول های قرمز در ۱ میکرولیتر خون

Hb میزان هموگلوبین در ۱ دسی لیتر خون

Hct Hematocrite نسبت گلبول های قرمز به کل خون

PLT شمارش تعداد پلاکت ها در ۱ میکرو لیتر

MCV Mean RBC Volume حجم متوسط گلبو لهای قرمز بر حسب فمتولیتتر

MCH Mean RBC Hemoglobin حجم متوسط هموگلوبین خون

Mean RBC Hemoglobin Concentration MCHC میزان متوسط غلظت هموگلوبین

RBC distribution width RDW پهنای توزیع گلبول های قرمز خون

Mean Platelet Volume MPV حجم متوسط پلاکت ها برحسب فمتولیترا

Large platelet ratio P-LCR نسبت پلاکت های بزرگتر از ۱۲ فمتولیترا به کل پلاکتها

اساس دستگاه:

تکنولوژی نمونه برداری SRV می باشد

سپس با محلولهای دستگاه رقیق سازی خون انجام می گردد.

گلبول ها از ترانس دیوسرهایی با قطر های ۷۵ میکرو برای RBC-HCT-PLT و قطر ۱۰۰ میکرو برای WBC عبور می کنند.

در هنگام عبور گلبول ها پالس ایجاد میگردد. تعداد و اندازه پالسهای دریافت شده در حجم ثابت، پردازش و محاسبه شده و گزارش دقیقی از تعداد گلبول ها می باشد.

نکات دستگاه

۱- دستگاه میزان هموگلوبین را با استفاده از جذب نوری و Non cyanide Hemoglobin بعد از تاثیر محلول لایز اندازه گیری و گزارش می کند.

۲- در کانال RBC/PLT: پالسهای دریافتی با توجه به سایز، بخشی به عنوان PLT و بخشی به عنوان RBC شمارش میگرددند.

۳- در کانال WBC: گلبول های قرمز (RBC) لیز شده و سپس از روی سائزسلول ها ی WBC انواع آن ها رامتمایزو پردازش می کند.

محلول ها:

- ۱- ایزوتون محلول نمکی بدون رنگ می باشد که نقش یک هادی مناسب و شرایط مطلوب ایزوتونیک برای رقیق سازی و شمارش سلول ها (بدون هیچ تغییری در سائزسلول ها) را ایفا میکند.
- ۲- محلول لایز این محلول RBC را لیزو متلاشی می کند سپس شمارش WBC و آزاد سازی Hb میسر میگردد.
- ۳- محلول کلین زرد رنگ و حاوی هیپوکلریت سدیم می باشد. برای شستشو دستگاه استفاده میگردد.

روش کار با دستگاه

- نمونه CBC حاوی ضدانعقاد EDTA می باشد، لوله CBC ابتدا روی شیکر قرار داده و بعد از میکس شدن کامل به دستگاه داده میشود و کد بیمار در قسمت SAMPLE NUMBER ثبت می گردد.
- بعد از حدود ۵۰ ثانیه دستگاه شمارش کرده و جواب را پرینت میکند.
- نکته: سلول های NRBC به محلول لایز مقاوم می باشند و لیز نمی شوند و در هنگام شمارش به دلیل هسته دار بودن این سلول ها، شمارش WBC به طور کاذب بالا می رود. بنابراین شمارش WBC باید با استفاده از این فرمول تصحیح شود.

$$WBC \text{ تصحیح شده} = \frac{WBC \times 100}{NRBC + 100}$$

مدهای کاری دستگاه:

- WB-1 یا Whole Blood Mode : نمونه داده شده به دستگاه رقیق نمی شود. معمولاً دستگاه روی این مد کار می کند.

PD-2 یا Pre Diluted : در این مد، خون به نسبت 1/26 (20 لاند خون + 500 لاند ایزوتون)

رقیق شده و سپس به دستگاه داده می شود. این روش مناسب برای بیمارانی است که قادر به خون گیری کافی از آن ها نمی باشد.

نکته: در شروع شیفت کاری حتما خون کنترل به دستگاه داده شود .

نکته: در ابتدای شیفت کاری برگه های Log book برای دریافت و تحویل دستگاه ثبت شود.

نکته: کنترل جواب ها با سابقه قبلی مریض الزامی است.

نکته: مقادیر بحرانی که جان مریض در این مقادیر در خطر می باشد برای هر تست مکتوب شده می باشد. در صورت برخورد با این مورد سریعاً با بخش تماس گرفته و نتیجه را اعلام شده و در دفتر مقادیر بحرانی ثبت گردد.

نکته: در بعضی موارد آزمایشگاه مجاز است نمونه ارسالی را رد نماید. دستورالعمل علل رد نمونه را مطالعه شود.

نکته: در مواردی که درخواست شفاهی تستی از بخش داده شد به عنوان مثال برای CBC که قبلاً ارسال شده درخواست شفاهی Retic داده شد، در دفتر ثبت موارد شفاهی مکتوب شود.

نکته: در پایان هر شیفت دستگاه را در حالت Auto Rinse قرار دهید (شستشوی کامل دستگاه)

کنترل کیفیت آزمایشات هماتولوژی

۱- تصدیق و تایید کالیبراسیون سل کانتر هماتولوژی با استفاده از چک تست و محاسبه روزانه شاخص

آماری T-student

۵ نمونه CBC (ترجیحاً ۱۰ نمونه) دارای پارامتر های نرمال را با درب بسته در یخچال نگهداری شده و در روز بعد تکرار می شود.

جواب ها را در نرم افزار کنترل کیفی وارد نموده و شاخص T از نرم افزار استخراج می شود.

مقدار t محاسبه شده برای ۵ نمونه بین $\pm ۲,۷۸$ و برای ۱۰ نمونه بین $\pm ۲,۲۶$ می باشد. در غیر این صورت با اطمینان ۹۵٪ می توان گفت که بین مقادیر شمارش شده در دو روز اختلاف معنی داری وجود دارد. وجود اختلاف معنی دار نشانه عدم ثبات عملکرد و صحت کالیبراسیون سل کانتر می باشد و ضرورت کالیبراسیون مجدد را هشدار می دهد.

۲- استفاده از خون کنترل: برای کنترل دقت دستگاه به طور روزانه و مقایسه جواب دستگاه با جواب های بروشور خون کنترل و سپس ثبت روزانه نتایج خون کنترل در چارت کنترل کیفی و ستگارد و تفسیر نتایج بر روی منحنی و بررسی موارد نقض شده از قوانین و ستگارد

۳- دلتا چک : روزانه باید مقادیر به دست آمده از یک نمونه با نتایج قبلی نمونه همان فرد مقایسه شود. با در نظر گرفتن این نکته که فاصله زمانی دو نمونه بیشتر از دو تا سه هفته نباشد. دلتا چک بیشتر برای بیماری‌هایی که پارامترهای آنها در محدوده بحرانی می باشد انجام می شود.

۴- آزمایش دو تایی (Duplicate): در هر ران کاری ۲ تا ۳ نمونه به صورت دوتایی آزمایش می شوند تا با بررسی اختلافات از طریق محاسبات آماری، از وجود خطاهای تصادفی آگاه شد.