



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جهرم
دانشکده پرستاری

آشنایی با آزمایشات روتین

تهیه کنندگان:

محمد علی منتصری ، محمد حسین مدبر، شهره جوادپور،
سمیه رمضانلی، نداپور نورزو، مرضیه کارگر جهرمی.

آبان ۱۴۰۱

فهرست آزمایشات بالینی

صفحه	عنوان ها	صفحه	عنوان ها
۱۳	آلبومین	۳	راهنما
۱۳	گلوبولین	۴	تعیین گروه خونی و عامل Rh
۱۴	بیلی روبین	۴	آزمون سازگاری خون (کراس مچ)
۱۴	لاکتات دهیدروژناز (LDH)	۴	الکترولیت های خون
۱۴	آمیلاز	۴	سدیم (Na)
۱۵	زمان ترمبوپلاستین نسبی (PTT)	۵	پتاسیم (K)
۱۵	زمان پروترومبین (PT)	۵	کلسیم (Ca)
۱۵	نسبت بین المللی نرمال شده (INR-Pt)	۶	منیزیم (Mg)
۱۶	تری گلیسرید (TG)	۶	کلرید سرم (Cl)
۱۶	کلسترول	۶	فسفر و فسفات (P,PO4)
۱۶	لیپوپروتئین با دنسیته پایین (LDL)	۷	قند خون ناشتا (FBS)
۱۷	لیپوپروتئین با دنسیته بالا (HDL)	۷	قند خون (BS)
۱۷	اندازه گیری سرعت رسوب گلوبول های قرمز خون (ESR)	۸	نیترژن و اوره خون (BUN)
۱۷	گازهای خون شریانی (ABG)	۸	کراتینین خون (Cr)
۱۸	کشت خلط و تعیین حساسیت	۸	تصفیه کراتینین (CrCl)
۱۸	کشت خون و تعیین حساسیت	۸	کراتینین ادرار
۱۹	تجزیه ادرار (U/A)	۹	پروتئین واکنشی C (CRP)
۱۹	کشت ادرار و تعیین حساسیت	۹	سنجش تیتر آنتی بادی ضد هسته ای (ANA)
۲۰	مدفوع و کشت مدفوع	۱۰	آنتی ژن اختصاصی پروستات (PSA)
۲۱	شمارش کامل سلول های خون (CBC) شمارش افتراقی (diff)	۱۰	کراتین فسفوکیناز (CPK)
۲۱	شمارش گلبول های سفید خون (WBC)	۱۰	کراتین کیناز (CK)
۲۳	شمارش گلبولهای قرمز خون (RBC)	۱۱	تست های عملکرد کبدی (LFT)
۲۳	هموگلوبین (Hb)	۱۱	آلانین آمینوترانسفراز (ALT or SGPT)
۲۳	هماتوکریت (Hct)	۱۱	آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST or SGOT)
۲۳	شمارش پلاکت	۱۲	آلکالین فسفاتاز (ALK-Ph)
۲۴	انواع لوله های خون گیری	۱۲	گاما-گلوتامیل ترانسفراز (GGT)
۳۱	جدول انواع لوله های خونگیری	۱۳	پروتئین
۳۲	دستورالعمل نمونه گیری خون		
۳۴	منابع		

راهنمای استفاده از جدول آزمایشات

به منظور سهولت دسترسی به تفسیر آزمایشات و نحوه آماده سازی نمونه های مرتبط با هر آزمایش یک جدول طراحی شده که دارای ۴ ستون به شرح زیر می باشد:

ستون اول: در این ستون نام آزمایشات (پارامترهای آزمایشی) به صورت مخفف قرار داده شده است.

ستون دوم: در این ستون نام کامل آزمایش به همراه ترجمه آن به فارسی قرار داده شده است.

ستون سوم: در این ستون زیر مجموعه های آزمایشات به همراه میزان طبیعی آنها همراه با واحد اندازه گیری مرتبط با هر آزمایش قرار داده شده است.

ستون چهارم: در این ستون نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه) و نکات لازم حین نمونه گیری و رعایت شرایط احتمالی قبل از انجام آزمایش قرار داده شده است.

توجه: در پایان هر آزمایش یک ردیف قرار داده شده که شامل توضیحات مربوط به هر آزمایش می باشد که این توضیحات شامل: تعریفی از آزمایش مربوطه، موارد کاربرد آن و همچنین دلایل تغییر در مقادیر طبیعی آن می باشد.

نکته ۱: لازم به ذکر است گاهی مواقع در هنگام بررسی مقادیر طبیعی آزمایشات، ممکن است بر اساس رفرنس های متفاوت با عددها و یا شاخص های متفاوتی روبرو شویم که عمدتاً به علت روش های مختلف آزمایشگاهی، دستگاه ها و کیت های آزمایشگاهی و شرایط مکانی و زمانی انجام آزمایش و غیره می باشد. لذا برای مدیریت این تناقض ها لازم است به مقادیری که هر آزمایشگاه بصورت اختصاصی در برگه جواب آزمایش اعلام می کند بسنده نمود.

نکته ۲: در اغلب مواقع فراگیران فقط به یادگیری مقادیر طبیعی اکتفا می کنند که در بیشتر مواقع کافی نمی باشد و بایستی در کنار مقادیر و یا شاخص های طبیعی، اطلاعات دیگری مانند سن و جنسیت مددجو، وزن سابقه و شدت بیماری، دریافت روش های درمانی، داروهای تجویزی، رژیم غذایی، عوامل موثر بر نتایج آزمایشات و غیره را نیز بررسی نمود تا بتوان بیان کرد که نتایج آزمایشگاهی دقیقاً چه وضعیتی را توصیف می کنند که ما معمولاً آن را بعنوان تفسیر آزمایشات می شناسیم. لذا در نهایت می توان گفت تفسیر آزمایشات از دانستن مقادیر طبیعی مهم تر هستند. به عنوان مثال می توان از توضیحات ارائه شده در پاسخ تمرینات شماره ۱۴ و ۱۶ و ۱۷ استفاده نمود.

نکته ۳: معمولاً برای درک بهتر وضعیت بیماری و یا افتراق تشخیصی لازم است چند آزمایش مرتبط را بصورت همزمان استفاده نمود تا نتایج دقیقتری بدست آورد. به عنوان مثال می توان از توضیحات ارائه شده در پاسخ تمرینات شماره ۴۲ و ۴۳ استفاده نمود.

جدول راهنمای آزمایشات

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
Blood group & Rh	تعیین گروه خونی و عامل Rh Blood typing	انواع گروه های خونی A, B, O, AB می باشند و Rh نیز در دو نوع منفی و مثبت تقسیم بندی می شوند.	۲-۱ سی سی خون وریدی داخل لوله اگزالاته. در هنگام نمونه گیری از همولیز خون جلوگیری شود.
توضیحات: این آزمون برای تعیین گروه خون بیمار (بر اساس سیستم ABO و Rh)، قبل از اهداء یا دریافت خون و نیز برای تعیین گروه خون مادرانی که در انتظار فرزند می باشند به منظور ارزیابی احتمالی خطر ناسازگاری Rh میان مادر و نوزاد استفاده می شود. عدم حضور آنتی ژن Rh بر سطح گلبول قرمز منفی و حضور آن مثبت در نظر گرفته می شود.			
Cross match	آزمون سازگاری خون Cross match	هدف از این آزمایش تعیین تطابق کامل خون دهنده و گیرنده با یکدیگر از نظر فاکتورهای آنتی ژن و آنتی بادی.	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات ویا اگزالاته بسته به نوع دستگاه.
توضیحات: به علت وجود آنتی ژن های فرعی، تعیین آنتی ژن های ABO, Rh به تنهایی کافی نیست و از وقوع واکنش جلوگیری نمی کند. از آنجایی که اندازه گیری آنتی ژن های فرعی به صورت روزانه مرسوم نیست لازم است آزمون سازگاری نیز انجام شود تا موارد عدم سازگاری خون ناشی از آنتی ژن های فرعی نیز شناسایی گردند. این آزمون عبارت است از: مخلوط کردن سرم گیرنده با گلبول های قرمز دهنده در محلول نمکی و سپس افزودن سرم کومبس به آن (آزمون کومبس غیرمستقیم). فقط فرآورده های خونی حاوی گلبول های قرمز را باید از نظر سازگاری بررسی نمود. فرآورده های پلاسمایی نیازی به آزمایش کراس مچ ندارند.			
elect	الکترولیت های خون Electrolyte, Blood	شامل آزمایشات زیر می باشد: سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، کلر، فسفر (فسفات)	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات (برای کل الکترولیت ها مقدار ۱۰-۵ سی سی خون مورد نیاز است).
Na ⁺	سدیم سرم Sodium, Blood	136-145mEq/L یا 136-145mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات و محدودیت غذایی و مایعات وجود ندارد. چنانچه بیمار تحت تزریق سرم وریدی باشد، نمونه خون را از دست دیگر بگیرید.
توضیحات: سدیم مهم ترین عامل در تعیین اسمولاریته خون است. این آزمایش تحت نام «الکترولیت های سرم» درخواست می شود. این آزمایش برای بررسی و پایش وضع تعادل مایعات و الکترولیت های بدن و درمان اختلالات آن استفاده می شود. - دلایل افزایش سطح (هیپرناترمی): افزایش مصرف سدیم در رژیم غذایی، دریافت سرم نمکی مازاد، سندرم کوشینگ، هیپراللدوسترونیسم، دفع از راه دستگاه گوارش، تعریق شدید (دفع آب بیشتر نسبت به سدیم)، سوختگی حرارتی وسیع، دیابت بی مزه (دفع زیاد آب)، دیورز اسمزی، جراحی اخیر، شوک، استروئیدهای آنابولیک، آنتی بیوتیک ها، کلوئیدین، کورتیکواستروئیدها، داروهای ضد سرفه، ملین ها، کاربنی سیلین، استروژن ها و ضد بارداری های خوراکی. - دلایل کاهش سطح (هیپوناترمی): استفاده از کاربامازپین ها، دیورتیک ها (مهار بازجذب کلیوی سدیم)، دریافت سرم های فاقد سدیم، سولفونیل، اوره ها، تریامترن، مهارکننده های آنزیم میدل آنژیوتانسین (ACE)، کاپتوپریل، هالوپریدول، هپارین، داروهای ضد التهابی غیراستروئیدی، ضداسردگی های سه حلقه ای و وازوپرسین، کمبود سدیم در رژیم غذایی، بیماری آدیسون، اسهال، استفراغ، دفع داخل لوله ای روده (ایلئوس، انسداد مکانیکی)، نارسایی مزمن کلیوی، اسپیراسیون مایع جنبی یا صفاقی به مقدار زیاد، نوشیدن زیاد آب، هیپرگلیسمی، نارسایی احتقانی قلب، ادم محیطی، افیوژن پلور، سندرم ترشح نامناسب هورمون ضد ادرار ^۱ (ADH).			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
K ⁺	پتاسیم سرم Potassium, Blood	3.5-5.1mEq/L یا 3.5-5.1mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات پس از بستن تورنیکت، بیمار نباید دستش را باز و بسته کند. محدودیت غذایی و مایعاتی وجود ندارد. مراقب باشید نمونه همولیز نشود.
<p>توضیحات: این آزمایش به طور روتین برای اغلب بیماران مبتلا به بیماری های شدید و وخیم انجام می شود. جهت ارزیابی روتین بیماران قلبی و در هنگام مصرف دیورتیک ها و داروهای قلبی به منظور تشخیص هیپوکالمی و... استفاده می شود.</p> <p>دلایل افزایش سطح (هیپوکالمی): باز و بسته نمودن دست پس از بستن تورنیک (در هنگام نمونه گیری)، همولیز شدن نمونه، داروهای مثل: اسیدآمینوکاپرونیک، آنتی بیوتیک ها، داروهای ضدنئوپلاستیک، کاپتوپریل، اپی نفرین، هپارین، هیستامین، ایزونیاژید (INH)، لیتیم، مانیتول، دیورتیک های ذخیره کننده پتاسیم، سوکسینیل کولین، مکمل های پتاسیم. مصرف زیاد پتاسیم خوراکی و از طریق سرم، نارسایی حاد یا مزمن کلیه، آدیسون، هیپوآلدوسترونیسم، دیورتیک های مهار کننده آلدوسترون (مانند اسپرونولاکتون، تریامترن)، له شدگی بافت، انتقال خون همولیز شده، عفونت، اسیدوز، کم آبی.</p> <p>-دلایل کاهش سطح (هیپوکالمی): مصرف داروهای استازولامید، اسیدآمینوسالیسیلیک، انفوزیون های گلوکز، آمفوتریسین B، انسولین، ملین ها، کربنات لیتیم، پنی سیلین G سدیم (دوز بالا)، فنوتیازین ها، سالیسیلات ها (آسپرین) و سدیم پلی استیرن سولفونات (kayexalate)، کاربنی سیلین، سیس پلاتین، دیورتیک های دفع کننده پتاسیم، کمبود مصرف در رژیم غذایی و سرم ها، سوختگی ها، اختلالات گوارشی (اسهال، استفراغ، آدنوم و بلوز)، هیپرآلدوسترونیسم، کوشینگ، اسیدوز توبولر، آلکالوز، مصرف شیرین بیان (دارای اثر آلدوسترونی است)، تجویز گلوکز، تنگی شریان کلیه، فیبروز کیستیک (دفع پتاسیم از طریق عرق و سایر ترشحات)، تروما، جراحی، سوختگی (پاسخ بدن به تروما تا حدی با واسطه آلدوسترون است که موجب افزایش دفع پتاسیم می گردد).</p>			
Ca ⁺⁺	کلسیم Calcium	9-10.5mg/dl یا 2.25-2.75mmol/L مقدار کلسیم یونیزه 4.5-5.6 mg/dl	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات از نوع اسید واش براساس دستگاه. کاربرد نامناسب و طولانی تورنیکت و باز و بسته کردن مشت باعث خطا در تست می شود. در هنگام نمونه گیری از سرنگ و ظرف شیشه ای استفاده نشود چون کلسیم به جدار آن می چسبد.
<p>توضیحات: برای اندازه گیری مستقیم مقدار کل کلسیم خون، برای ارزیابی عملکرد پاراتیروئید و متابولیسم کلسیم استفاده می شود. سطح کلسیم برای بررسی وضع مبتلایان به نارسایی کلیوی، پیوند کلیوی، هیپرپاراتیروئیدی و بدخیمی های گوناگون به کار می رود. همچنین جهت ارزیابی سطح کلسیم طی انتقال حجم زیاد خون یا پس از آن نیز استفاده می شود.</p> <p>دلایل افزایش سطح (هیپرکلسیمی): مسمومیت با ویتامین D، زیاده روی در مصرف شیر، کاهش PH سرم، بستن درازمدت تورنیکه موجب کاهش PH و افزایش کاذب سطح کلسیم می شود، استفاده از نمک های کلسیم، هیدرالازین، لیتیم، دیورتیک های تیازیدی، هورمون پاراتیروئید² (PTH)، هورمون تیروئید، آنتی اسیدهای قلیایی، ارگوکلسی فرول، آندروژن ها و ویتامین D، هیپرپاراتیروئیدی، تومور غیر تیروئیدی مولد هورمون پاراتیروئید (PTH)، مانند کارسینوم ریه یا کلیه، تومور متاستاز داده به استخوان، بیماری پاژه استخوانی، بی تحرکی طولانی، لنفوم، عفونت های گرانولوماتوزی (مانند سارکوئیدوز و سل)، آدیسون، آکرومگالی، هیپر تیروئیدی.</p> <p>دلایل کاهش سطح (هیپوکلسمی): هیپوآلبومینمی، استفاده از استازولامید، ضد تشنج ها آسپارازیناز، آسپیرین، کلسی تونین، سیس پلاتین، کورتیکواستروئیدها، هپارین، ملین ها، دیورتیک های لوپ، نمک های منیزیم، دیورتیک تیازیدی، استروژن ها، آلبوترول و ضد بارداری های خوراکی، هیپوپاراتیروئیدی، نارسایی کلیه، هیپوفسفاتی تانویه به نارسایی کلیوی کمبود ویتامین D، استئومالاسی (نرمی استخوان، سوء جذب، هیپوآلبومینمی، پانکراتیت، آمبولی چربی، آلکالوز.</p>			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
Mg	منیزیم magnesium	Men=1.8-2.6mg/dl women=1.9-2.5mg/dl یا 1.3-2.1mEq/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات (روش دیگر پلاسما حاوی هپارین). در هنگام خونگیری مراقب باشید خون همولیز نشود.
در بیماری هایی مثل نارسایی کلیه و بیماری آدیسون ممکن است سطح منیزیم افزایش یابد. در مواردی مثل سوء تغذیه، هیپوپاراتیروئیدی والکلیم (اتانول) ممکن است منیزیم کاهش یابد.			
Cl ⁻	کلرید سرم Chloride, Blood	97-107mEq/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات.
توضیحات: به تنهایی مهم نیست باید به همراه سایر الکترولیت ها بررسی شود و می تواند نشان دهنده تعادل اسید و باز و آب بدن باشد. دلایل افزایش سطح (هیپرکلرمی): تزریق زیاد محلول سالین، داروهای استازولامید، کلرید آمونیوم، آندروژن ها، کلروتیازیدها، کورتیزون، استروژن و.... کم آبی، اسیدوز متابولیک، اسیدوز توبولر کلیوی، سندرم کوشینگ، اختلال عملکرد کلیه، اکلامپسی (دفع ادراری کلرید کاهش می یابد)، آلکالوز تنفسی . دلایل کاهش سطح (هیپوکلرمی): آلدوسترون، بیکربنات ها، کورتیکواستروئیدها، کورتیزون، هیدروکورتیزون، دیورتیک های لوپ، دیورتیک های تیازیدی و تریامترن، پُر آبی، سندرم ترشح نامناسب هورمون آنتی دیورتیک (کلرید رقیق می شود)، نارسایی احتقانی قلب، آلکالوز متابولیک (کلرید به داخل سلول رانده می شود)، آدیسون، هیپوکالمی، آلدوسترونیسم (دفع کلرید افزایش می یابد)، سوختگی ها (دفع کلرید از محل سوختگی).			
P PO4 ⁻	فسفر Phosphorus(P) فسفات Phosphate	2.7-4.5mg/dl یا 0.97-1.45mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات از نوع اسید واش براساس دستگاه. بیمار از ۱۲ نیمه شب ناشتا باشد و چند ساعت قبل از انجام آزمایش سرم قندی دریافت نکند. در هنگام نمونه گیری از همولیز خون جلوگیری شود. برای نوزادان از پاشنه پا خون بگیرد.
توضیحات: این آزمون به تفسیر بررسی اختلالات پاراتیروئید و کلسیم کمک کرده و معمولاً به منظور اندازه گیری فسفات و اطمینان از سطح کافی آن در خون انجام می شود. دلایل افزایش سطح (هیپر فسفاتمی): مصرف ملین ها و تنقیه های حاوی فسفات سدیم، متی سیلین، استروئیدها، برخی دیورتیک ها (فوروزاماید، تیازیدها)، مصرف زیاد ویتامین D، هیپوپاراتیروئیدی، نارسایی کلیه، افزایش مصرف فسفات در رژیم غذایی یا به صورت وریدی، آکرومگالی، تومورهای با متاستاز استخوانی، سارکوئیدوز، هیپوکلسمی، اسیدوز، رابدومیولیز، لنفوم یا میلوم پیشرفته، کم خونی همولیتیک. دلایل کاهش سطح (هیپو فسفاتمی): مصرف اخیر کربوهیدرات و سرم های قندی، آنتی اسیدها، آلبوترول، داروهای بیهوشی، استروژن ها، انسولین، ضدبارداری های خوراکی و مانیتول، ناکافی بودن فسفر رژیم غذایی، مصرف مداوم آنتی اسیدهایی که به فسفات روده ای متصل می شوند. هیپوپاراتیروئید، هیپرکلسمی، الکلیسم مزمن، کمبود ویتامین D (ریکتس)، درمان هیپرگلیسمی، هیپرانسولینیزم (کودکان)، آلکالوز، سپسیس با باکتری های گرم منفی.			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
FBS	قند خون ناشتا Fasting Blood Sugar	60-110mg/dl یا 6.1mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات. بیمار از ۸ ساعت قبل از خون گیری نباید چیزی بخورد اما نوشیدن آب مجاز است (عدم مصرف کالری). از گرسنگی شدید باید اجتناب شود. از مصرف انسولین یا داروهای هیپوگلیسمیک خوراکی تا پس از خون گیری خودداری شود. پس از نمونه گیری خون ناشتا، بیمار می تواند غذا بخورد.
<p>توضیحات: در این آزمایش سطح گلوکز خون مستقیماً اندازه گیری می شود، این آزمون معمولاً برای ارزیابی بیماران دیابتی به کار می رود. دلایل افزایش سطح (هیپرگلیسمی): عوامل تنش زا (مثل تروما، بیهوشی عمومی، عفونت سوختگی، انفارکتوس میوکارد)، کافئین، سرم های قندی، مصرف داروهای ضد افسردگی سه حلقه ای، داروهای بلوکه کننده بتا آدرنرژیک، دکستروتیروکسین، دیازوکسید، دیورتیک ها، اپی نفرین، استروژن ها، گلوکاگون، ایزونیازید، لیتیم، فنوتیازین ها، فنی توئین، سالیسیلات ها (مسمومیت حاد)، تریامترن، درمان با کورتیکواستروئیدها (کورتیزول). دیابت قندی^۳ (DM)، سندرم کوشینگ (افزایش سطح کورتیزول)، فئوکروموسیتوم (ترشح گلوکواگان)، نارسایی مزمن کلیوی (عدم تجزیه گلوکاگون توسط کلیه)، گلوکاگونوما، پانکراتیت حاد، درمان با دیورتیک ها، آکرومگالی (هورمون رشد محرک گلوکاگون است).</p> <p>دلایل کاهش سطح (هیپوگلیسمی): مصرف استامینوفن، الکل، مهارکننده های آلفاگلوکوزیداز، استروئیدهای آنابولیک، بیگوانیدها، کلوفیرات، ایزوپیرامید، جم فیبروزیل، مقلدهای اینکرتین، انسولین، مهارکننده های منوآمین اکسیداز، مگلیتینیدها، پنتامیدین، پروپرانولول، سولفونیل اوره ها و تیازولیدین دیون ها، انسولینوما، هیپوتیروئیدی، کاهش فعالیت هیپوفیز (کاهش هورمون آدرنوکورتیکوتروپیک ها و هورمون رشد)، بیماری آدیسون (کورتیزول)، بیماری وسیع کبد، زیاده روی در مصرف انسولین، روزه داری.</p>			
BS	قند خون Blood Sugar	110-166mg/dl یا 11.1mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات این آزمایش می تواند با استفاده از دستگاه گلوکومتر و سوراخ کردن انگشتان به وسیله لانس نیز انجام شود.
<p>برای توضیحات بیشتر به آزمایش FBS مراجعه شود.</p>			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
BUN	نیترژن و اوره خون Blood Urea Nitrogen	8-20mg/dl یا 3.6-7.1mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات. دقت کنید نمونه همولیز نگردد.
<p>توضیحات: جهت سنجش کلی و غیرمستقیم عملکرد کلیه و سرعت تصفیه گلوبولین (در صورت عملکرد طبیعی کبد) استفاده می شود. همچنین ملاکی برای بررسی عملکرد کبد نیز می باشد، جزء آزمایش های روتین نیز می باشد. مقدار بالاتر از ۵۰ می تواند نشانه دهیدراتاسیون باشد. مقادیر بالای ۱۰۰ نشانه آسیب جدی کلیوی است. مقادیر پایین نشانه مشکلات کبدی است و در اختلالات کبد و کلیه به صورت همراه ممکن است مقدار آن طبیعی باشد.</p> <p>دلایل افزایش سطح (هیپراورمی): استرس، تزریق مقادیر زیاد پروتئین، مصرف الکل، اسید آسکوربیک، آسپیرین (با دوز پایین)، کافئین، سیس پلاتین، دیازوکسید، اپی نفرین، اتامبوتول، لوودوپا، متیل دوپا، اسیدنیکو تینیک، فنوتیازین ها و تتوفیلین، افزایش مصرف پورین ها (حاوی اسیداوریک بالا هستند مثل جگر، لوزالمعده، کلیه و ماهی کولی)، خطاهای ذاتی ژنتیکی در متابولیسم پورین، سرطان دارای متاستاز، لوسمی ها، شیمی درمانی در سرطان ها مولتیپل میلوما (سرعت نوسازی و تخریب سلول ها)، همولیز (اسیدنوکلیک ها و ATP موجود در گلبول های قرمز در اثر همولیز به خون ریخته و در کبد به اسیداوریک تبدیل می شوند)، رابدومیولیز (تجزیه سلول های عضلانی).</p> <p>دلایل کاهش سطح (هیپواورمی): داروهای حاجب اشعه ایکس، آلپورینول، آسپیرین با دوز بالا، آزاتیوپرین، کلوفیبرات، کورتیکواستروئیدها، استروژن ها، دیورتیک ها، انفوزیون گلوکز، گایافنزین، مانیتول، پروبنسید و وارفارین، بیماری ویلسون، سندرم فانکونی، مسمومیت با سرب (تمامی این بیماری های افزایش دفع کلیوی اسیداوریک را دارند)، آتروفی زرد کبدی.</p>			
Cr	کراتینین خون Creatinine, Blood	0.6-1.2mg/dl یا 44-97mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات (روش دیگر پلاسما هیپارینه)
<p>توضیحات: کراتینین محصول تجزیه کراتین فسفات است که در انقباض عضله اسکلتی شرکت می کند (پس وابسته به توده های عضلانی است) و نوسان آن بسیار اندک است و تماماً توسط کلیه دفع می شود و پس یک آزمایش اختصاصی برای بررسی عملکرد کلیه می باشد. Cr و BUN در نارسایی های مزمن و حاد کلیوی از مهمترین فاکتور های قابل تغییر می باشند لذا به منظور تشخیص اختلال عملکرد کلیه این دو آزمایش هم زمان انجام می شوند. افزایش BUN به تنهایی نمایانگر دهیدراتاسیون می باشد.</p> <p>دلایل کاهش سطح: ناتوانی، ضعف، کاهش توده عضلانی (دیستروفی عضلانی و میاستنی گراویس).</p>			
CrCl	تصفیه کراتینین Creatinine Clearance	Men=94-140 mL/min/1.73m ² یا 0.91-1.35mL/s/m ² women=72-100 mL/min/1.73m ² یا 0.69-1.06mL/s/m ²	۷ سی سی خون وریدی (و یا پلاسما هیپارینه) بسته به نوع دستگاه ترجیحا در روزی که قرار است نمونه ادرار ۲۴ ساعته جمع آوری شود. و نمونه ادرار ۲۴ ساعته (در یخچال نگهداری شود) قد و وزن بیمار بر روی آن نوشته شود.
<p>توضیحات: جهت اندازه گیری GFR کلیه استفاده می شود.</p> <p>این آزمایش شامل آزمون های زیر می باشد: Blood Creatinine, Urine Creatinine و Creatinine Clearance و</p> <p>طبق فرمول زیر می توان آن را محاسبه کرد $CrCl = \frac{U}{P} \times V$</p> <p>U: مقدار کراتینین ادرار ۲۴ ساعته بر حسب میلی گرم در دسی لیتر</p> <p>V: حجم ادرار بر حسب میلی لیتر در دقیقه</p> <p>P: کراتینین سرم بر حسب میلی گرم در دسی لیتر</p> <p>علل افزایش تصفیه کراتینین: حاملگی، فعالیت و ورزش، سفالوسپورین ها، جنتامایسین، استروئید ها و... باعث افزایش تصفیه می شوند.</p> <p>علل کاهش تصفیه کراتینین: در مواردی که کاهش جریان خون کلیوی داشته باشیم کاهش کلیرانس هم خواهیم داشت مثل: آسیب در عملکرد کلیه، سندرم نفروتیک، شوک، خونریزی، نارسایی قلبی، مصرف داروهای فناستین، استروئیدها و تیازیدها نیز باعث کاهش تصفیه می شوند.</p>			
Cr	کراتینین ادرار Urine Creatinine	Men=14-26 mg/kg/24h women=11-20 mg/kg/24h	نمونه ادرار ۲۴ ساعته (در یخچال نگهداری شود) قد و وزن بیمار بر روی آن نوشته شود.

توضیحات: جهت اندازه گیری GFR کلیه استفاده می شود. برای توضیحات بیشتر به آزمایش Creatinine Clearance مراجعه شود.
 در مواردی مثل آکرومگالی، ژیگانتیسم، کم کاری تیروئیدی و دیابت ملیتوس سطح آن افزایش می یابد.
 در مواردی مثل پرکاری تیروئید دیستروپی عضلانی پیشرفته، آنمی، بیماری های پیشرفته کلیوی و... سطح آن کاهش می یابد.

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
CRP	پروتئین واکنشی C c-reactive protein	کمتر از 10mg/L یا 1mg/dl	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات. نیازی به ناشتا نمی باشد ولی برخی آزمایشگاه ها ۴-۱۲ ساعت ناشتا بودن را توصیه می کنند. نوشیدن آب مجاز است.
<p>توضیحات: پروتئین واکنشی C، یک پروتئین فاز حاد است که برای تشخیص بیماری های التهابی استفاده می شود. همچنین برخی معتقدند که در پیش بینی وقوع حوادث کرونری، بیماری قلبی، عفونت یا بیماری مزمن التهابی مانند آرتریت روماتوئید یا لوپوس نیز ارزشمند است. مقدار بیش از ۱۰ میلی گرم بر لیتر نشانه عفونت شدید، تروما یا بیماری های مزمن مانند تب حاد روماتیسمی و آرتریت روماتوئید است که برای تشخیص علت آن نیاز به آزمایش های بیشتری است.</p> <p>دلایل افزایش سطح: استعمال سیگار، سابقه فشار خون بالا، افزایش شاخص توده بدن (BMI)، سندرم متابولیک دیابت قندی، عفونت مزمن (التهاب لته، برونشیت)، التهاب مزمن (آرتریت روماتوئید)، کاهش (HDL)، بالا بودن تری گلیسیریدها، استروژن ها، پروژسترون، واکنش های التهابی حاد غیرعفونی (مانند آرتریت، تب حاد روماتیسمی، سندرم رابتر، بیماری کرون)، بیماری های کلاژن عروقی (مانند سندرم واسکولیت، لوپوس اریتماتوز)، انفارکتوس قلبی و ریوی، آسیب های بافتی (رد پیوند، تروما)، عفونت های باکتریایی (عفونت پس از جراحی، مجاری ادراری، سل، مننژیت). دلایل کاهش سطح: مصرف متوسط الکل، کاهش وزن، افزایش فعالیت یا ورزش شدید، مصرف فیبرات ها، نیاسین، استاتین ها.</p>			
ANA	سنجش تیتر آنتی بادی ضد هسته ای Antinuclear Antibody	منفی (تارقت ۱:۴۰) در روش Elisa مقدار کمتر از 25IU منفی می باشد. مقدار 25-30IU بین مرزی و مقدار 31-200IU مثبت است.	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات.
<p>توضیحات: این آزمایش جهت غربالگری افراد مشکوک به بیماری های خود ایمن خاص مثل بیماری سیستمیک روماتیسمی^۴ (SRD)، لوپوس اریتماتوس سیستمیک^۵ (SLE) سندرم شوگرن^۶، اسکروز سیستمیک و بیماری های مختلط ایمنی به کار می رود. عواملی مثل سن، سیگار کشیدن، جنس مونث و داروهایی مثل ضد تشنج، ضدبارداری خوراکی، پروکائین آمید یا هیدرالازین می توانند باعث افزایش تیتر ANA بدون الگوی بالینی شوند. داروهای استروئیدی باعث منفی کاذب می شوند.</p>			

۴ Systemic Rheumatic Disease
 ۵ Systemic Lupus Erythematosus
 ۶ Sjogren's Syndrome

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
PSA	آنتی ژن اختصاصی پروستات Prostatic-specific antigen	پایین: 0-2.5ng/ml اندک: 2.6-10ng/ml متوسط: 10-19.9ng/ml افزایش چشمگیر: بالای 20ng/ml	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات.
<p>توضیحات: این آزمون برای غربالگری تشخیص اولیه سرطان پروستات انجام می شود و در صورتی که با معاینه رکتال توام گردد قریب به ۹۰٪ موارد سرطان های بالینی قابل تشخیص خواهد بود. همچنین این آزمایش برای ارزیابی بیماران پس از درمان نیز به کار می رود. افزایش مقادیر این آزمایش می تواند ناشی از سرطان پروستات، هیپرتروفی خوش خیم پروستات^۶ (BPH)، پروستاتیت، معاینه رکتال، انزال طی ۲۴ ساعت اخیر، عمل جراحی (در طی ۶ هفته اخیر) عفونت های مجاری ادرای و... باشد. داروهایی مثل فیناستراید و دی اتیل استیل بسترویل موجب کاهش سطح PSA می شوند.</p>			
CPK (CK)	کراتین فسفوکیناز C.reatine Phosphokinase کراتین کیناز Creatine Kinase	Men=50-170U/L women=30-135U/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات (روش دیگر پلاسمای حاوی هپارین و یا EDTA) زمان نمونه گیری: بدو ورود، ۱۲ ساعت بعد، روزانه به مدت سه روز، یک هفته بعد.
<p>توضیحات: این آزمایش برای تایید تشخیص آسیب عضله قلبی (انفارکتوس) استفاده می شود. همچنین نشان دهنده ی بیماری های عصبی یا عضلات اسکلتی نیز می باشد. به منظور بررسی اختصاصی آسیب عضله قلبی از روش الکتروفورز استفاده و سه نوع ایزو آنزیم مورد بررسی قرار می گیرند. دلایل افزایش سطح: تزریق داخل عضلانی، ورزش شدید، اعمال جراحی جدید، افزایش توده عضلانی بدن (BMI)، آمفوتریسین B، آمپی سیلین، برخی داروهای بیهوشی، داروهای ضد انعقادی، آسپرین، کلوپیربات، دگزامتازون، فوروزماید، کاپتوپریل، کلشی سین، الکل، استاتین ها، لیتیم، لیدوکائین، پروپرانولول، سوکسینیل کولین، مورفین، بیماری ها و یا آسیب های وارد بر عضله قلبی، عضله اسکلتی و مغز. دلایل کاهش سطح: اولین بارداری، کاهش توده عضلانی بدن (BMI).</p>			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
LFT	تست های عملکرد کبدی Liver Function Test	شایع ترین تست های عملکرد کبدی عبارتند از: ALT(SGPT), AST (SGOT), ALP, Albumin, Total Protein, Bilirubin ,GGT, LD(LDH),PT & etc	حدود ۱۰ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات برای تمامی آزمایشات (روش دیگر پلاسمای حاوی هپارین و یا EDTA).
توضیحات: برای توضیحات بیشتر به آزمایشات مربوطه مراجعه شود.			
ALT (SGPT)	آلانین آمینوترانسفراز Alanine Aminotransferase اسم قدیمی Serum Glutamic-Pyruvic Transaminase	men<41U/L women<31U/L یا 10-6U/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات (روش دیگر پلاسمای حاوی هپارین و یا EDTA).
توضیحات: آنزیمی در کبد است که در متابولیسم پروتئین ها نقش دارد. در هنگام آسیب کبدی، ALT به جریان خون آزاد شده، و سطح آن افزایش می یابد. این آزمایش برای تشخیص بیماری های سلول کبدی استفاده می شود. وجود ALT غیرطبیعی در مبتلایان به یرقان بیشتر به نفع آن است که کبد عامل یرقان می باشد نه همولیز گلبول های قرمز.			
دلایل افزایش سطح: تزریق عضلانی، مصرف داروهای مثل: استامینوفن، آلپورینول اسید، اسید آمینوسالیسیلیک اسید، آمپی سیلین، سفالوسپورین ها، فنی توئین و... بیماری های هیپاتیت، نکرروز کبدی، ایسکمی کبدی، سیروز، کلستاز، تومور کبد، داروهای مسموم کننده کبد، یرقان انسدادی، سوختگی شدید، تروما بر عضلات مخطط، افزایش خفیف به علت: میوزیت، پانکراتیت، انفارکتوس میوکارد، منونوکلئوز عفونی و شوک.			
AST (SGOT)	آسپاراتات آمینوترانسفراز Aspartate Aminotransferase اسم قدیمی گلوتامیک اگزالواستیک ترانس آمیناز سرم Serum Glutamic-Oxaloacetic Transaminase	men<38U/L women<31U/L یا در برخی دستگاهها 8-20U/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات (روش دیگر پلاسمای حاوی هپارین و یا EDTA). در صورت امکان دارویی را که با نتایج آزمایش تداخل دارد را ۱۲ ساعت قبل از آزمون قطع کنید.
توضیحات: آنزیمی است که در متابولیسم آلانین (نوعی اسید آمینه) نقش دارد. مشابه ALT، AST نیز معمولاً در خون در سطوح پایین مشاهده می شود. این آزمایش به منظور ارزیابی بیماران مشکوک به بیماری هپاتوسلولار استفاده می شود.			
دلایل افزایش سطح: ورزش، داروهای ضد فشار خون بالا، عوامل کولینرژیک، ضدانقادهای کومارینی، داروهای حاوی دیژیتال، اریترومایسین، ایزونیازید، متیل دوپا، ضد بارداری خوارکی، سالیسیلات ها، داروهای هیپاتوتوکسیک، وارپامیل، بیماری های کبدی، بیماری های عضله اسکلتی، بیماری های اولیه عضله (میوپاتی و میوزیت)، آنمی همولیتیک حاد، پانکراتیت ها.			
دلایل کاهش سطح: بارداری، افراد دچار کمبود پیریدوکسین (بربری، بارداری)، بیماری کبدی مزمن و شدید، اورمی یا کتواسیدوز دیابتی، بیماری های حاد کلیوی، دیالیز مزمن کلیه.			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
ALK-Ph (ALP)	آلکالین فسفاتاز (فسفاتاز قلیایی) ALkaline-phosphatase	30-120U/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات. بهتر است شب قبل از نمونه گیری غذا نخورد.
<p>توضیحات: آنزیمی است که در کبد، مجاری صفراوی و استخوان یافت می شود (عمدتاً در کبد و مغز استخوان تولید می شود). حساس ترین آزمون برای تشخیص تومورهای متاستاتیک در کبد است. سطوح بالاتر از حد نرمال ALP می تواند دلیلی بر آسیب یا بیماری کبدی، مانند انسداد مجرای صفراوی، یا بیماری استخوانی خاص باشد.</p> <p>دلایل افزایش سطح: هرگونه فرآیند پاتولوژیکی که همراه با رشد استخوان باشد مانند متاستاز تومورهای پستان و پروستات به استخوان، بیماری پازه استخوان، ترمیم شکستگی ها، روماتیسم مفصلی، هیپر پاراتیروئیدی.</p> <p>دلایل کاهش سطح: آرسنیکال ها، سیاتیدها، فلوریدها، نیتروفوران توپین، اگزالات ها، نمک های روی، هیپوفسفاتی، هیپوفسفاتازی، سوء تغذیه، سندرم شیر - قلیایی، کم خون پرنیسیوز، اسکوروی (کمبود ویتامین C).</p>			
GGT	گاما-گلوتامیل ترانسفراز Gamma-Glutamyl Transferase	Men=7-33U/L women=5-27U/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات. بیمار باید ۸ ساعت ناشتا باشد. نوشیدن آب مجاز است.
<p>توضیحات: آنزیمی است در خون که سطوح بالاتر از حد نرمال آن ممکن است نتیجه ی آسیب کبد یا مجرای صفراوی باشد. این آزمون شاخص برای مصرف مداوم یا افراط آمیز الکل می باشد.</p> <p>دلایل افزایش سطح: الکل، فنی توپین، فنوباربتال، بیماری های کبدی، انفارکتوس میوکارد، بیماری های لوزالمعده، ویروس آپستین بار (منونوکلئوز عفونی)، عفونت های سیتومگالو ویروس، سندرم ری.</p> <p>دلایل کاهش سطح: اواخر دوران بارداری، مصرف کلوفیبرات و داروهای ضدبارداری خوراکی.</p>			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
Protein	پروتئین Protein	شامل آزمایشات زیر به روش الکتروفورز پروتئین می باشد: آلبومین گلوبولین نسبت آلبومین به گلوبولین ^{A/G} پروتئین کل: 6.3-8.3g/dL یا 0.64-0.83g/L	۵ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات (برای کل آزمایشات). نیاز به ناشتا بودن نیست. از مصرف غذای چرب قبل از آزمایش خودداری شود. از محل نزدیک آنژیوکت نمونه گیری نکنید و تورنیکت را به مدت طولانی نیندید. پس از خون گیری، محل آن چند لحظه فشرده شود (در صورت اختلال در عملکرد کبد زمان انعقاد طولانی می گردد).
توضیحات: پروتئین ها برای مبارزه با عفونت و انجام وظایف دیگر مورد نیاز بدن هستند. این آزمایش جهت تشخیص، بررسی و پیگیری سیر بیماری در مبتلایان به سرطان (لنفوم و میلوما)، بیماری های روده ای / کلیوی همراه با دفع پروتئین، اختلالات ایمنی، اختلال عملکرد کبد، سوء تغذیه و بیماری های همراه با ادم مزمن استفاده می شود. افزایش سطح می توان ناشی از: بستن دراز مدت تورنیکت، استفاده از استروئیدها، آندروژن ها، کورتیکواستروئید ها، هورمون رشد، انسولین، فنازپیریدین، پروژسترون و... باشد. سطوح پایین تر از حد نرمال می تواند به علت: خون گیری نزدیک محل آنژیوکت، تزریق حجم زیاد مایعات کریستالوئیدی، یون آمونیوم، استروژن ها، داروهای هیپاتو توکسیک، داروی ضدبارداری خوارکی و... باشد.			
albumin	آلبومین albumin	3.4-5.4g/dL یا 35-50g/L نسبت آلبومین به گلوبولین ^{A/G} 1/0	به قسمت نمونه گیری پروتئین مراجعه شود.
توضیحات: آلبومین یکی از چند پروتئین ساخته شده در کبد است. این پروتئین ها برای مبارزه با عفونت و انجام وظایف دیگر مورد نیاز بدن هستند. سطح بالای آلبومین عمدتاً ناشی از کم آبی است. سطوح پایین تر از حد نرمال آلبومین می تواند حاکی از، سوء تغذیه (فقدان اسیدهای آمینه)، بارداری، آسیب یا بیماری کبدی، پرآبی، بیماری های التهابی (مثل سوختگی، انفارکتوس، نکروز روده)، آنتروپاتی های توام با دفع پروتئین و نفروپاتی های توام با دفع پروتئین و... باشد. این بیماری ها چون فقط بر سطح آلبومین اثر می گذارند موجب کاهش نسبت ^{A/G} می شوند.			
Globulin	گلوبولین Globulin	گلوبولین کل: 2.3-3.4g/dL آلفا ۱ گلوبولین: 0.1-0.3g/dL آلفا ۲ گلوبولین: 0.6-1g/dL بتا گلوبولین: 0.7-1.1g/dL	به قسمت نمونه گیری پروتئین مراجعه شود.
آلفا ۱ گلوبولین: افزایش آن به علت بیماری های التهابی (آلفا ۱ آنتی تریپسین) در سوختگی و انفارکتوس و... می باشد. کاهش آن عمدتاً به علت آمفییزم ریوی جوانان می باشد. آلفا ۲ گلوبولین: افزایش آن در سندروم نفروتیک و بیماری های التهابی و کاهش آن در همولیز (هاپتوگلوبین)، بیماری ویلسون (سرولوپلاسمین) هیپر تیروئیدی، اختلال شدید عملکرد کبد (هاپتوگلوبولین) دیده می شود. بتا گلوبولین: افزایش آن در هیپرکلسترولمی (بتالیپوپروتئین)، کم خونی فقر آهن (ترانسفرین) و کاهش آن در سوء تغذیه (ترانسفرین) دیده می شود.			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
Bilirubin	بیلی روبین Bilirubin	کل: 0.2-1.1mg/dL کونژوگه مستقیم: 0-0.2mg/dL کونژوگه غیر مستقیم: 0.2-0.9mg/dL	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات. برخی آزمایشگاه ها ممکن است نیاز به ناشتا را از ۱۲ شب توصیه کنند. از همولیز شدن خون جلوگیری کنید، لوله را تکان ندهید و در برابر نور شدید خورشید و مجاورت بیش از یک ساعت نور مصنوعی و نور خورشید قرار ندهید.
توضیحات: بیلی روبین ماده‌ای است که طی تجزیه طبیعی گلبول‌های قرمز خون تولید می شود. بیلی روبین از کبد عبور کرده و برای دفع وارد مدفوع می شود. این آزمون برای ارزیابی فعالیت کبد و در بررسی بزرگسالان مبتلا به آنمی همولیتیک و نوزادان دچار زردی نیز استفاده می شود. افزایش میزان بیلی روبین (زردی یا یرقان) می تواند ناشی از بیماری یا آسیب کبدی، یا انواع خاصی از کم خونی باشد. داروهایی مثل ایندومتاسین و اسیدآسکوربیک باعث نتایج منفی کاذب در سطح ادرار می شوند.			
LD(LDH)	لاکتات دهیدروژناز Lactate Dehydrogenase	کل: 160-450U/L قلب: LDH-1 17-27% بیگانه خوار تک هسته ای: LDH-2 27-37% ریه: LDH-3 18-25% کلیه و جفت: LDH-4 3-8% کبد و ماهیچه ها: LDH-5 0-5%	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات. به منظور ارزیابی انفارکتوس میوکارد بایستی چند بار پیاپی از بیمار خونگیری به عمل آید. از همولیز شدن خون جلوگیری کنید.
توضیحات: سطوح بالای این آنزیم کبدی ممکن است ناشی از آسیب کبدی باشد، اما در عین حال می تواند در نتیجه بسیاری از اختلالات دیگر (قلب، گلبول های قرمز، ریه، کلیه، مغز، سلول های فاگوسیتوز و سیستم عضلانی و اسکلتی) نیز افزایش یابد. دلایل افزایش سطح: همولیز خون، ورزش شدید، الکل، داروهای بیهوشی، آسپرین، کلوفیرات، فلوراید، میتراامیسین، ناکوتیک ها، پروکابین آمید، تومورهای بدخیم توپر و پیشرفته، آسیب های منتشر و باعث افزایش کلیه ایزوآنزیم های LDH می شوند. اما در برخی از آسیب ها ایزوآنزیم های اختصاصی افزایش می یابند مثل: انفارکتوس میوکارد (LDH-1)، بیماری های ریوی (LDH-3)، بیماری های کبدی (LDH-5)، بیماری های گلبول های قرمز (LDH-1)، بیماری و آسیب عضله اسکلتی (LDH-5)، بیماری های پارتیشیم کلیه (LDH-1)، ایسکمی و انفارکتوس روده (LDH-5)، پانکراتیک (LDH-4). لنفوم و تومورهای بیضه و سایر تومورهای سیستم رتیکولاندوتلیال (LDH-2,3)، دلایل کاهش سطح: اسیدآسکوربیک.			
Amylase	آمیلاز Amylase	72-131U/dl (واحد: سوموگی) یا 30-220U/L	۵ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات.
توضیحات: این اختصاصی ترین آزمایش برای عفونت پانکراس (پانکراتیت) و آسیب به سلول های آمینار پانکراس یا انسداد مجرای پانکراس است که موجب بیرون ریختن این آنزیم به سیستم انعقادی و خون می گردد. افزایش سطح این آنزیم می تواند ناشی از پانکراتیت حاد و مزمن و عود کننده، زخم پپتیک، روده نکرور، کوله سیستیت حاد، اوریون، پارگی حاملگی اکتوپیک، نارسایی کلیه، کتواسیدوز دیابتی، انفارکتوس ریوی، مصرف داروهای ASA، آسپرین، کورتیکواستروئیدها، دگزامتازون و... باشد. تجویز دکستروز وریدی و افزایش چربی سرم باعث کاهش مقدار آنزیم و نتیجه منفی کاذب می گردد. داروهایی مانند سیترات ها و اگزالات ها نیز باعث کاهش این آنزیم می شوند.			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
PTT	زمان ترمبوپلاستین نسبی Partial Thromboplastin Time	25 تا 35 ثانیه محدوده مطلوب برای ضد انعقادها درمانی 1.5 تا 2.5 برابر میزان طبیعی می باشد (برای مثال 70 ثانیه)	ابتدا یک لوله PTT, PT حاوی ۰/۲ سی سی سیترات سدیم (ضدانعقاد) فراهم کنید. پس از تهیه نمونه خون با دقت حجم داخل لوله را به ۲ سی سی برسانید (۱/۸ سی سی خون). اگر بیمار به صورت دوره ای هپارین دریافت می کند نمونه خون را ۳۰ دقیقه تا یک ساعت قبل از دوز بعدی هپارین تهیه نمایید. در صورت مصرف مداوم هپارین در هر زمانی می توان نمونه گیری کرد. محل را فشار دهید.
توضیحات: به منظور بررسی سیستم داخلی و مسیر مشترک تشکیل خون و برای تنظیم دوز داروهای ضد انعقاد تزریقی مثل هپارین استفاده می شود. محل را از نظر خونریزی بررسی کنید (خونریزی واضح و مخفی مثل: خون در ادرار، پتشی، خونریزی کبدی). دلایل طولانی شدن زمان آزمون: آنتی هیستامین، اسیدآسکوربیک، کلرپرومازین، هپارین، سالیسیلاتها، کمبود مادرزادی فاکتورهای انعقادی (فون ویلبراند، هموفیلی، هیپوفیبرینوژنمی)، سیروز کبدی، کمبود ویتامین K، انعقاد منتشر داخل عروقی، تجویز کومارین (مهار فاکتورها X, IX, II). دلایل کاهش زمان آزمون: مراحل اولیه DIC (افزایش پیش فاکتورهای انعقادی)، سرطان وسیع (تخمدان، لوزالمعده، کولون).			
PT	زمان پروترومبین Prothrombin Time	12 تا 15 ثانیه محدوده مطلوب برای ضد انعقادها درمانی 1.5 تا 2.5 برابر میزان طبیعی می باشد (برای مثال 30 ثانیه)	ابتدا یک لوله PTT, PT حاوی ۰/۲ سی سی سیترات سدیم (ضدانعقاد) فراهم کنید. پس از تهیه نمونه خون با دقت حجم داخل لوله را به ۲ سی سی برسانید (۱/۸ سی سی خون). مراقب باشید اگر بیمار تحت درمان با وارفارین می باشد نمونه گیری قبل از دریافت دوز روزانه وارفارین صورت گیرد.
توضیحات: این آزمایش به منظور ارزیابی کارآیی سیستم خارجی و مسیر مشترک مکانیزم انعقادی، بیماری های سلول کبدی انجام می شود. زمان پروترومبین مدت زمان لازم برای لخته شدن خون است. این آزمایش ممکن است جهت تنظیم دوز داروهای ضد انعقاد خوراکی مثل وارفارین استفاده شود و دوز روزانه براساس نتایج آزمایش ممکن است تغییر کند. در صورتی که جواب تست بالا باشد بیمار را از نظر هر گونه خونریزی بخصوص خونریزی مخفی تحت نظر داشته باشید. افزایش PT می تواند نتیجه آسیب کبدی، اسهال، سندرم سوء جذب و یا ناشی از عوارض مصرف داروهای رقیق کننده خون (مانند وارفارین)، الکل، آلوپرینول و... باشد. کوتاه شدن زمان PT می تواند ناشی از رژیم پرچرب، رژیم سبزیجات، استروئیدها، باربیتورات، دیژیتال ها، دیفن هیدرامین، استروژن و... باشد.			
INR-Pt	نسبت بین المللی نرمال شده International Normalized Ratio Prothrombin time	0.9-1.1 (بدون واحد)	نیاز به نمونه گیری مجزا ندارد. به نحوه نمونه گیری PT مراجعه شود.
توضیحات: به منظور فراهم آوردن نتایج یکسان PT از این آزمایش استفاده می شود. این آزمایش از نسبت PT بیمار به PT کنترل به دست می آید.			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
TGs	تری گلیسرید Triglycerides	Men=40-160mg/dl یا 0.45-1.81mmol/L women=35-135mg/dl یا 0.40-1.52 mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات ۱۲ تا ۱۴ ساعت بیمار ناشتا باشد. خوردن آب منعی ندارد. از خوردن الکل به مدت ۲۴ ساعت قبل از نمونه گیری خودداری نماید.
<p>توضیحات: بخشی از آزمون های چربی است که شامل لیپوپروتئین ها و کلسترول نیز می گردد. جهت بررسی اختلالات متابولیسم چربی و ارزیابی خط ابتلا به بیماری کرونری قلب نیز انجام می شود.</p> <p>دلایل افزایش سطح: مصرف غذاهای چرب، مصرف الکل، بارداری، مصرف کلسترآمین، استروژن، ضدبارداری های خوراکی، بیماری ذخیره گلیکوژن (فون ژیرک)، هیپرتری گلیسیریدمی فامیلی، کمبود آپوپروتئین C-II، هیپرلیپیدمی ها، هیپوتیروئیدی، رژیم پر کربوهیدرات (تبدیل کربوهیدرات اضافی به TG)، بیماری دیابتی که به خوبی کنترل نشده است (ساخت لیپوپروتئین با چگالی بسیار کم ^۹ VLDL ناقل TG افزایش و تجزیه آن کاهش می یابد). سندرم نفروتیک (دفع پروتئین در این بیماری باعث تحریک لیپوپروتئین های LDL , VLDL می شود)، نارسایی مزمن کلیه (در این بیماری انسولین از کلیه دفع می شود و لذا انسولین بیشتری تولید می شود. انسولین باعث تشدید لیپوژنز و افزایش سطح TG می گردد. در این بیماری کمبود لیپوپروتئین لیپاز نیز رخ می دهد).</p> <p>دلایل کاهش سطح: مصرف اسیدآسکوربیک، آسپارازیناز، کلوفیبرات، کولستیپول، استاتین ها، سندرم سوءجذب، آبتالیپوپروتئینمی، سوءتغذیه، هیپرتیروئیدی (تجزیه VLDL).</p>			
cholesterol	کلسترول cholesterol	200-239mg/dl کمتر از 170 تا 200 مناسب بالای 240 خطرناک است.	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات ۱۲ تا ۱۴ ساعت بیمار ناشتا باشد. خوردن آب منعی ندارد. از خوردن الکل به مدت ۲۴ ساعت قبل از نمونه گیری خودداری نماید.
<p>توضیحات: این آزمایش برای تعیین احتمال خطر ابتلا به بیماری کرونری قلب و ارزیابی هیپرلیپیدمی می باشد.</p> <p>دلایل افزایش سطح: بارداری، برداشتن تخمدان (اوپورکتومی)، درمان پس از یائسگی، مصرف هورمون آدرنوکورتیکواستروئید، استروئیدهای آنابولیک، بلاک کننده های بتا- آدرنژیک، کورتیکواستروئیدها، اپی نفرین، ضدبارداری خوراکی، فنی توین، سولفونامیدها، دیورتیک های تیازیدی، سیلکوسپورین ها، ویتامین D، هیپرکلسترولمی فامیلی، هیپرلیپیدمی فامیلی.</p> <p>دقت کنید برخی بیماری ها با افزایش کلسترول همراه هستند ولی علت افزایش کلسترول نیستند (مثل انفارکتوس).</p>			
LDL	لیپوپروتئین با دانسیته پایین (کلسترول نامطلوب) Low-density Lipoproteins	60-130mg/dl یا 5.20mmol/L هرچقدر پایین تر باشد مطلوب تر است.	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات. ۱۲ تا ۱۴ ساعت بیمار ناشتا باشد. خوردن آب منعی ندارد.
<p>توضیحات: این آزمایش برای تعیین احتمال خطر به بیماری کرونری قلب و ارزیابی هیپرلیپیدمی می باشد. اگر به دیواره عروق بچسبد و زیاد باشد موجب مشکلات قلبی عروقی می شود. از آنجایی که فرمول های متعددی برای اندازه گیری LDL وجود دارد مقادیر طبیعی آن در محدوده های متفاوتی گزارش می شود.</p> <p>دلایل افزایش سطح: سطح بالای تری گلیسیریدها ممکن است موجب عدم دقت در محاسبه LDL گردد. مصرف آلفالاکر، لیپوپروتئین خانوادگی LDL، سندرم نفروتیک، بیماری های ذخیره گلیکوژن، هیپوتیروئیدی، مصرف الکل، بیماری مزمن کبدی، هپاتوم، گاماپاتی ها (مولتیپل میلوما)، هیپرکلسترولمی خانوادگی نوع IIa، سندرم کوشینگ، کمبود آپوپروتئین C.II.</p> <p>دلایل کاهش سطح: هیپولیپوپروتئینمی خانوادگی، هیپوپروتئینمی، هیپرتیروئیدی، مصرف بتابلوکرها.</p>			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
HDL	لیپوپروتئین با دانسیته بالا (کلسترول خوب) High-density Lipoproteins	Men>45mg/dl یا 0.75mmol/L Women<55mg/dl یا 91mmol/L	۳ سی سی خون وریدی داخل لوله کلات ۱۲ تا ۱۴ ساعت بیمار ناشتا باشد. خوردن آب منعی ندارد. از خوردن الکل به مدت ۲۴ ساعت قبل از نمونه گیری خودداری نماید.
<p>توضیحات: عمل HDL پاکسازی کلسترول از بافتهای محیطی و انتقال آن به کبد برای ترشح است و احتمالا اثر محافظتی در مقابل بازجذب کلسترول و لیپیدها دارد. این اعمال بالقوه منبع آثار محافظتی قلبی عروق HDL در جریان خون می باشد. این آزمایش برای تعیین احتمال خطر به بیماری کرونری قلب و ارزیابی هیپر لیپیدمی می باشد.</p> <p>دلایل افزایش سطح: هیپوتیروئید، بتابلاکرها (HDL-2b)، آلفابلوکرها (HDL-c , HDL 2b) دیلاننتین (HDL-c)، لیپوپروتئینی خانوادگی، ورزش شدید.</p> <p>دلایل کاهش سطح: مصرف سیگار، الکل، پس از انفارکتوس قلبی (۳ماه)، هیپر تیروئیدی، بتابلوکرها (HDL2b, HDL-c)، سندرم متابولیک (که همراه با افزایش تری گلیسیریدها، بالا رفتن FBS، فشار خون بالا، چاقی شکمی می باشد)، پایین بودن فامیلی HDL، بیماری سلول کبدی (هپاتیت، سیروز)، هیپوپروتئینی.</p>			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
ESR	اندازه گیری سرعت رسوب گلبول های قرمز خون Erythrocyte Sedimentation rate	Men=15mm/hr Women= 20mm/hr	ابتدا یک لوله ESR حاوی ۰/۴ سی سی سیترات سدیم (ضدانعقاد) فراهم کنید. پس از تهیه نمونه خون با دقت حجم داخل لوله را به ۲ سی سی برسانید (۱/۶ سی سی خون).
<p>توضیحات: این آزمایش غیر اختصاصی می باشد بنابراین بیانگر آسیب و بیماری عضو نمی باشد. به دلیل وجود عفونت های حاد، مزمن، التهابات و... محتوای پلاسما (بخصوص فیبرینوژن) افزایش می یابد و RBC ها تمایل به رسوب پیدا می کنند. در روماتیسم مفصلی، عفونت ها، التهابات سرطان افزایش می یابد.</p> <p>دلایل افزایش سطح: بارداری، خونریزی ماهیانه، برخی آنمی ها، بیماری هایی که با افزایش پروتئین ها (ماکروگلوبولینمی) همراه اند، مصرف دکستران، متیل دوپا، ضدبارداری خوراکی، پنسیلامین، پروکابین آمید، تتوفیلین و ویتامین A، نارسایی مزمن کلیوی (نفروت، نفروز)، بیماری های بدخیم (مولتیپل میلوما، هوچکین)، عفونت باکتریایی (عفونت شکم، التهاب حاد لگن، سیفلیس، پنومونی)، بیماری های التهابی (آرتریت تمپورال، پلی میالژی روماتیک، تب روماتیسمی، آرتریت روماتوئید، لوپوس اریتماتوز سیستمیک)، بیماری های همراه با نکروز (آنفارکتوس، تومور نکروز شده، کانگرن اندام انتهایی).</p> <p>دلایل کاهش سطح: عدم انجام آزمایش در طی سه ساعت اول، پلی سیتمی، مصرف آسپرین، کورتیزون و کینین، کم خونی داسی شکل، اسفروسیتوز (به علت تغییر شکل RBC ها باعث کاهش ESR می شود)، هیپوفیبرینوژنمی (کاهش پروتئین ها و مهار رسوب RBC ها).</p>			
ABG	گازهای خون شریانی Arterial Blood Gas	PH= 7.35-7.45 PaCO2=35- 40mmHg PaO2 = 80-100mmHg O2Sat=95% - 99% HCO3- =22 -28mEq/lit Base Excess= ± 2	۱ سی سی خون شریانی توسط پزشک به وسیله یک سرنگ انسولین آغشته به هپارین کشیده شود. قبل از نمونه گیری ابتدا تست آلن را انجام دهید. سریعا نمونه را به آزمایشگاه ارسال نمایید.
<p>توضیحات: تفسیر گازهای خون شریانی معیار مهمی است که وضعیت تهویه، اکسیژناسیون و تعادل اسید و باز و هومئوستاز الکترولیت ها را در بدن نشان میدهد.</p>			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
Sputum culture	کشت خلط و تعیین حساسیت Sputum Culture & sensitivity	شفاف و حجم بسیار کمی دارد. اگر باکتری و یا قارچی در محیط کشت رشد نکرد، نتیجه آزمایش کشت خلط منفی است.	۳ عدد شیشه مخصوص کشت درب دار فراهم شود و در ۳ روز متوالی (بسته به نوع عفونت) نمونه گیری انجام شود. قبل از جمع آوری خلط، دهان با آب شسته شود و به مدت از غذا خوردن پرهیز شود. خلط باید با سرفه عمیق از ریه خارج شود و با بزاق اشتباه نشود. مقدار آن باید حدود دو سی سی باشد. خلط، ترشحات مجاری تنفسی تحتانی را می توان از طریق آسپیراسیون نای ^۱ (TTA)، شستشوی برونش ^{۱۱} (BAL)، ساکشن درون تراشه جمع آوری نمود. طوری به نمونه ها دست بزیند که گویی تمامی آنها قادر به انتقال بیماری هستند.
توضیحات: جهت چک کردن وجود عفونت باکتریایی سیستم تنفسی، تشخیص و شناسایی میکروارگانیزم ها و برای پایش اثربخشی درمان به کار می رود. کشت خلط برای قارچ ها و مایکوباکتریوم توبرکلوزیس ممکن است ۶ تا ۸ هفته طول بکشد. آزمایش حساسیت برای انتخاب نوع آنتی بیوتیک برای درمان به کار می رود. در صورت رشد میکروارگانیزم در محیط کشت اول، در مرحله دوم حساسیت آن نسبت به آنتی بیوتیک ها سنجیده می شود تا آنتی بیوتیک مناسب (اثرگذار و ارزان قیمت و کم خطر) برای درمان عفونت انتخاب شود.			
Blood culture	کشت خون و تعیین حساسیت Blood Culture & sensitivity	اگر دو یا تعداد بیشتر کشت خون که برای یک باکتری یا قارچ مثبت باشند به این معنی است که فرد بیمار احتمالاً عفونت خون با آن میکروارگانیزم را دارد. اگر نتیجه یک کشت خون مثبت و نتیجه کشت دیگر منفی باشد به این معنی است که عفونت یا آلودگی پوستی وجود دارد. وقتی نتایج چند کشت خون پس از چند روز که اغلب به صورت "عدم رشد" ^{۱۲} گزارش می شود منفی باشد، احتمال اینکه عفونت خون توسط باکتری یا قارچ وجود داشته باشد کم است.	ابتدا دو عدد شیشه مخصوص کشت درب دار فراهم شود. سپس بهتر است دو نمونه جداگانه خون به میزان ۱۰ تا ۱۵ سی سی تهیه و در شیشه ها ریخته شود.
توضیحات: جهت چک کردن وجود عفونت سیستمیک و تشخیص و شناسایی میکروارگانیزم ها در خون هنگامی که علائم و نشانه هایی مانند تب با منبع ناشناخته، لرز، خستگی و افزایش گلبول سفید وجود دارد. آزمایش کشت خون به دلایل زیر انجام می شود: - بررسی عفونت خون. مثل مننژیت، استئوماتیت، پنومونی، عفونت کلیه و یا سیسیس. - کشت همچنین می تواند نوع میکروبی را که باعث عفونت شده است را تعیین کند. - بررسی عفونت قارچی. - بررسی اندوکاردیت (عفونت دریچه های قلب) - تعیین بهترین آنتی بیوتیک برای از بین بردن باکتری ها و قارچ ها. به این روش آزمایش تعیین حساسیت گفته می شود. - بررسی عامل زمینه ای تب با علت نامشخص و شوک.			

Trans Tracheal Aspirate ^{۱۰}
Bronchoalveolar lavage ^{۱۱}
no growth ^{۱۲}

نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نام کامل آزمایش	آزمایش
حداقل ۵ سی سی ادرار در یک ظرف ادرار تمیز و درب دار ریخته شود. اولین نمونه ی ادراری در هنگام صبح ترجیح داده می شود. در فاصله نیم تا یک ساعت پس از جمع آوری تحت بررسی و آزمایش قرار گیرند.	شرایط طبیعی رنگ: زرد روشن. وزن مخصوص: 1.005-1.030. پروتئین: منفی. بیلی روبین: منفی. اوروبیلینوژن: منفی گلوکز: منفی. کتون: منفی. خون مخفی: منفی. گلبول قرمز: 0-5. گلبول سفید: 0-5. باکتری: منفی. لکوسیت: منفی. کست (قسمتی از گلبول): 0-4. کریستال (آخرین فرآورده متابولیسم غذایی): مقداری. Ph در برخی منابع 5.5-6.5 و برخی دیگر 4.6-8	تجزیه ادرار Urinalysis	U/A
توضیحات: در این آزمایش می توان کارکرد کلیه را ارزیابی کرد. ادرار از نظر رنگ، وزن، شفافیت، وجود پروتئین، گلوکز، استون، خون، گلبول سفید و قرمز، باکتری و عفونت مورد بررسی قرار می گیرد. بخشی از ارزیابی های غربالگری و تشخیص روتین می باشد. این آزمایش می تواند اطلاعات مقدماتی فراوانی درباره کلیه و سایر فرآیندهای متابولیکی فراهم سازد. آزمون تجزیه ادرار برای تمامی بیمارانی که در بیمارستان بستری می شوند، زنان باردار، قبل از عمل جراحی به صورت روتین انجام می شود. این آزمون با هدف تشخیصی بیماران مبتلا به دل درد، درد پشت (پهلوی)، دیزوری، هماچوری، تکرر ادرار، بیماری های مزمن کلیوی نیز انجام می شود.			
حداقل ۵ سی سی ادرار در یک ظرف ادرار استریل و درب دار ریخته شود. به بیمار آموزش دهید که ابتدا حدود ۳۰ سی سی ادرار دفع نماید، سپس ظرف استریل و مخصوص کشت را در مسیر جریان ادرار قرار دهد (نمونه وسط). ظرف نمونه نباید با پوست یا موهای دستگاه تناسلی تماس پیدا کند. پس از نمونه گیری درب ظرف بر روی آن قرار داده می شود. ویا از طریق سوند ادراری نمونه استریل گرفته شود. - از هر نوع آلودگی نمونه جلوگیری شود. - نمونه گیری باید قبل از تجویز هر نوع آنتی بیوتیک انجام شود. - نمونه نباید از لگن تهیه شود و یا از خانه آورده شود. - نمونه در طی ۳۰ دقیقه به آزمایشگاه ارسال شود. حداکثر زمان نگهداری نمونه در یخچال ۲ ساعت است اما یخچال باعث از بین رفتن سیتومگالوویروس می شود.	مقدار طبیعی: عدم رشد، یا رشد کمتر از 10000 کلنی در سی سی طبیعی (منفی) می باشد. شمارش باکتریایی 100000 در سی سی یا بیشتر مثبت تلقی می شود.	کشت ادرار Urine culture و حساسیت آنتی بیوتیکی Sensitivity	U/C & S
توضیحات: این آزمون به منظور تشخیص عفونت مجرای ادراری (UTI) در بیماران مبتلا به دیزوری، تکرر یا اضطراب در دفع ادرار مورد استفاده قرار می گیرد. همچنین انجام این آزمایش به هنگامی که بیمار تپی با منشأ ناشناخته داشته یا تجزیه ادرار وی نشانگر احتمال عفونت می باشد، ضروری است، در صورت رشد میکروارگانیسم در محیط کشت اول در مرحله دوم حساسیت آن نسبت به آنتی بیوتیک ها سنجیده می شود تا آنتی بیوتیک مناسب (اثرگذار و ارزان قیمت و کم خطر) برای درمان عفونت انتخاب شود.			

نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نام کامل آزمایش	آزمایش
از یک ظرف ضد آب که تمیز و خشک است و دهانه گشادی دارد همراه با یک قاشق کوچک برای جمع آوری یک تا دو اونس (۵ گرم یا به اندازه یک فندق) مدفوع استفاده کنید (در صورتیکه مددجو از لگن استفاده می کند). بیمار سه روز قبل از آزمایش نبایستی گوشت قرمز استفاده کرده باشد. در بیشتر موارد به سه نمونه احتیاج است تا تشخیص قطعی شود.	رنگ مدفوع نرمال باید قهوه‌ای کم رنگ تا پررنگ باشد. غلظت آن باید مثل خمیردندان باشد. طول آن باید بین ۲۰-۱۰ سانتیمتر باشد. در تست گایاک تغییر رنگ آبی، نشانه خون مخفی در مدفوع خواهد بود. اگر باکتری و یا قارچی در محیط کشت رشد نکرد، نتیجه آزمایش کشت منفی است.	مدفوع Stool OB OP (O&P) کشت مدفوع Stool Culture (S&C)	Stool OB OP
<p>توضیحات (OB): این آزمایش جهت بررسی خون مخفی ناشی از خونریزی های دستگاه گوارش و به منظور غربالگری سرطان کولورکتال در افراد فاقد نشانه ی بالینی مورد استفاده قرار می گیرد.</p> <p>مواردی که باعث مثبت شدن نتیجه این آزمایش می شوند عبارتند از: خونریزی از لته‌ها به دنبال دندان‌پزشکی، گوشت قرمز (هموگلوبین حیوانی)، مصرف گیاهان غنی از پراکسیداز (ترب کوهی، شلغم، کلم بروکلی، مرکبات و...)، مصرف داروهای ضدانعقادی، آسپیرین، کلشی سین، داروهای حاوی آهن با دز بالا، داروهای ضد آرتريت غير استروئیدی و استروئیدها، اسیدبوریک، برومیدها، ید، آهن و مشتقات راولفیا، تومور دستگاه گوارش (سرطان پولیپ)، بیماری های پپتیک (ازوفاژیت، گاستریت و زخم)، واریس، بیماری های التهابی روده (کولیت زخمی، بیماری کرون، بیماری ایسکمیک روده، ترومای دستگاه GI، جراحی اخیر دستگاه گوارش، همورئید و سایر مشکلات آنورکتال).</p> <p>ویتامین C با مهار واکنش پراکسیداسیون موجب نتایج منفی کاذب می شود.</p> <p>توضیحات (OP): این آزمایش جهت بررسی انگل و پارازیت های روده ای (فقدان پارازیت و باکتری های روده ای) و در بیماران دچار اسهال شدید، تب و نفخ شکمی توصیه می گردد. به ویژه اشخاصی که آب چاه نوشیده‌اند، یا تحت درمان‌های درازمدت آنتی‌بیوتیکی قرار داشته‌اند. دلایل مثبت: آنتروکولیت باکتریایی، آنتروکولیت پروتوزوایی، آنتروکولیت انگلی (با کشت و مشاهده مستقیم در مدفوع). دلایل منفی (کاذب): وجود ادرار در مدفوع (مانع رشد باکتری‌ها می شود)، استفاده از باریم، آنتی‌بیوتیک، بیسموت و روغن معدنی (قبل از انجام آزمایش).</p>			

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
CBC & diff	شمارش کامل سلول های خون Complete Blood Cell Count و شمارش افتراقی Differential Count	شایعترین تست های CBC عبارتند از: WBC, Diff RBC HCT, Hb MCV, MCH, RDW, MCHC. Platelet, MPV	۲ یا ۳ سی سی خون وریدی بسته به نوع دستگاه را داخل یک لوله اگزالاته حاوی (K2. EDTA) بریزید. تهیه یک نمونه برای کل آزمایشات کفایت می کند.
توضیحات: مجموعه ای از آزمون هایی است که روی خون محیطی انجام می شود و اطلاعات شگفت آور و فراوانی راجع به سیستم خون و بسیاری از اندام ها و دستگاه های بدن فراهم می کند. از این آزمایش جهت غربالگری استفاده می شود. برای توضیحات بیشتر به آزمایشات مربوطه مراجعه شود.			
WBC	شمارش گلبول های سفید خون White Blood Cell	$11 \times 10^3 \text{mm}^3$	۱-۲ سی سی خون وریدی را داخل یک لوله اگزالاته حاوی (K2. EDTA) بریزید.
توضیحات: بخشی از بررسی های روتین آزمایشگاهی می باشد. این آزمایش به ویژه برای ارزیابی مبتلایان به عفونت، نئوپلاسم، آلرژی یا سرکوب ایمنی مفید است. کاهش مقادیر آن به معنی عفونت است و کاهش زیر ۴۰۰۰ نشان از عفونت شدید است. افزایش مقادیر آن (بالای ۱۰۰۰۰) می تواند ناشی از استرس، تب، ضربه و بارداری باشد.			
دلایل افزایش تعداد (لکوسیتوز): غذا خوردن، فعالیت فیزیکی، استرس، بارداری ماه آخر و زایمان، اواخر بعدازظهر (نسبت به صبح)، مصرف آدرنالین، آلپورینول، آسپیرین، کلروفرم، اپی نفرین، هپارین، کینین، استروئیدها (گلوکوکورتيكوئید)، تریامترن، عفونت، نئوپلازی لوسمیک، سایر بدخیمی ها، تروما، استرس، خونریزی، التهاب، نکروز بافتی، کم آبی بدن، طوفان تیروئیدی و برداشتن طحال.			
دلایل کاهش تعداد (لکوپنی): مصرف آنتی بیوتیک ها، ضد تشنج ها، آنتی هیستامین ها، آنتی متابولیت ها، داروهای ضد تیروئیدی، آرسنیکال ها، باربیتورات ها، داروهای شیمی درمانی، دیورتیک ها و سولفونامیدها. نارسایی مغز استخوان، عفونت شدید، کمبود رژیم غذایی (کمبود ویتامین B12 و آهن)، آپلازی مادرزادی مغز استخوان، بیماری خودایمنی، هیپراسپلنسیسم (طحال فعالانه گلبول های سفید را از جریان خون برمی دارد).			
Diff	شمارش افتراقی (گلبول های سفید) Differential Count	Neutrophil=55-77% 2500-8000mm ³ Lymphocytes=20-40% 1000-4000mm ³ Monocytes=2-8% 100-700mm ³ Eosinophil=1-4% 50-500mm ³ Basophil=0.5-1% 25-100mm ³	۱-۲ سی سی خون وریدی را داخل یک لوله اگزالاته حاوی (K2. EDTA) بریزید.
توضیحات: اساس این آزمایش شمارش افتراقی (گلبول های سفید) می باشد و بر اساس طبیعی بودن، افزایش و یا کاهش هر نوع از گلبول های سفید می توان بیماری احتمالی فرد را تشخیص داد. این آزمایش ویژه برای ارزیابی مبتلایان به عفونت، نئوپلاسم، آلرژی یا سرکوب ایمنی مفید است. برای انجام این آزمایش نیاز به ایجاد یک گسترش بر روی لام، ثابت کردن و انجام رنگ آمیزی می باشد و در زیر میکروسکوپ تعداد ۱۰۰ تا ۲۰۰ گلبول از نظر شکل و درصد بررسی می شود.			
دلایل افزایش نوتروفیل ها (نوتروفیلی): استرس های جسمی یا روحی، عفونت چرکی حاد، لوسمی میلوسیتی، تروما، سندرم کوشینگ، اختلالات التهابی (مانند تب روماتیسمی، تیروئیدیت، آرتریت روماتوئید)، اختلالات متابولیکی (مانند کتواسیدوز، نقرس، اکلامپسی).			
دلایل کاهش سطح نوتروفیل ها (نوتروپنی): کم خونی آپلاستیک، کمبود رژیم غذایی، عفونت شدید باکتریال (به ویژه در سالمندان)، عفونت های ویروسی (مانند هپاتیت، آنفلوآنزا، سرخک)، پرتودرمانی، بیماری آدیسون، دارودرمانی: داروهای میلو توکسیک (مانند داروهای شیمی درمانی).			
دلایل افزایش لنفوسیت ها (لنفوسیتوز): عفونت مزمن باکتریال، عفونت ویروسی (مانند اوریون، سرخچه)، لوسمی لنفوسیتی، مولتیپل میلوما، منونوکلئوز عفونی، اشعه، هیپاتیت عفونی.			
دلایل کاهش لنفوسیت ها (لنفوسیتوپنی): لوسمی، سپسیس، بیماری نقص ایمنی، لوپوس اریتماتوز، مراحل آخر عفونت ویروسی نقص ایمنی اکتسابی انسان، دارودرمانی (آدرنوکورتیکوئیدها، آنتی نئوپلاستیک ها)، پرتودرمانی.			

دلایل افزایش منوسیت‌ها (منوسیتوز): بیماری التهابی مزمن، عفونت‌های ویروسی (مانند منونوکلئوز عفونی)، سل، کولیت اولسراتیو مزمن، انگل‌ها (مانند مالاریا).

دلایل کاهش منوسیت‌ها (مونوسیتوپنی): دارودرمانی: پردنیزولون، کم خونی آپلاستیک، لوسمی سلول مویی.

دلایل افزایش ائوزینوفیل‌ها (ائوزینوفیلی): عفونت‌های انگلی، واکنش‌های آلرژیک، اگزما، لوسمی، بیماری خودایمنی.

دلایل کاهش ائوزینوفیل‌ها (ائوزینوپنی): افزایش تولید آدرنواستروئید.

دلایل افزایش بازوفیل‌ها (بازوفیلی): بیماری‌های میلوپرولیفراتیو (مانند میلو فیبروز، پلی‌ستمی روبراورا)، لوسمی.

دلایل کاهش بازوفیل‌ها (بازوپنی): واکنش‌های حاد آلرژیک، هیپرتیروئیدی، واکنش‌های استرس‌زا.

آزمایش	نام کامل آزمایش	میزان طبیعی (زیرمجموعه آزمایشات)	نحوه آماده سازی نمونه (نوع نمونه، ظرف و مقدار نمونه)
RBC	شمارش گلبولهای قرمز خون Red Blood Cell	Men=4.7-6.1×10 ⁶ mm ³ Women=4.2-5.4 ×10 ⁶ mm ³ مقادیر شاخص های گلبول قرمز میانگین حجم گلبولی (MCV)=89-90fl میانگین همگلوبین گلبولی (MCH) = 27-31pg (واحد: پیکوگرم) میانگین غلظت همگلوبین گلبولی (MCHC)=32-36g/dL -11(RDW)=پهنای توزیع گلبول های قرمز 14.5%	۱-۲ سی سی خون وریدی را داخل یک لوله اگزالاته حاوی (K2. EDTA) بریزید.
توضیحات: زمینه تشخیص بسیاری از بیماری ها مثل کم خونی، عفونت و سرطان خون را فراهم می کند. این آزمون بخشی از آزمایش CBC است و به عنوان آزمون مکمل جهت تشخیص کم خونی و در خونریزی ها استفاده می شود. شمارش RBC ارتباط نزدیکی با مقدار همگلوبین و هماتوکریت دارد.			
دلایل افزایش تعداد گلبول های قرمز (اریتروسیتوز): زندگی در ارتفاعات، کم آبی شدید (اسهال شدید، سوختگی)، مصرف جنتامایسین، متیل دوپا، اریتروپوئیتین، بیماری های مادرزادی قلب، بیماری شدید مزمن و انسدادی ریه (COPD)، پلی سیتمی ورا، هموگلوبینوپاتی ها، تالاسمی.			
دلایل کاهش تعداد گلبول های قرمز (اریتروپنی): طی بارداری (افزایش مایعات و کمبود مواد تغذیه ای خاص)، پرآبی، مصرف کلرامفنیکل، هیدانتوبین ها، کینیدین، هموگلوبینوپاتی ها، اسیدوز، کم خونی همولیتیک، خونریزی، کمبود تغذیه ای (آهن، ویتامین B12)، درجه های مصنوعی، بیماری کلیوی (کاهش ساخت اریتروپوئیتین)، بیماری های روماتوئیدی، بیماری های کلژن عروقی، لنفوم، مولتیپل میلوما، لوسمی، هوچکین و سرطان های خون.			
Hb (Hgb)	هموگلوبین Hemoglobin	Men =14 – 17.5 g/dL Women=12.3 – 15.3 g/dL بیشترین مقدار آن در ۸ صبح و پایینترین مقدار آن ۸ شب است.	
توضیحات: اندازه گیری غلظت همگلوبین یک روش برای اندازه گیری مقادیر کلی همگلوبین موجود در خون محیطی می باشد و منعکس کننده تعدادی گلبولهای قرمز موجود در خون است.			
جهت اطلاع از دلایل افزایش و دلایل کاهش به آزمایش RBC مراجعه شود.			
Hct	هماتوکریت (حجم متراکم گلبول های قرمز) Hematocrit	Men =41.5 -50.4 % Women=35.9 – 44.6 %	۱-۲ سی سی خون وریدی را داخل یک لوله اگزالاته حاوی (K2. EDTA) بریزید.
توضیحات: هماتوکریت یک روش اندازه گیری درصدگلبول های قرمز در حجم کلی خون است.			
جهت اطلاع از دلایل افزایش و دلایل کاهش به آزمایش RBC مراجعه شود.			
platelet	شمارش پلاکت (شمارش ترومبوسیت) Platlet Count	150000 – 450000 /mic lit (mm ³) یا 150-400*10 ⁹ /L میانگین حجم پلاکتی (MPV)=7.4-10.4fL (واحد: فمتولیتتر)	۱-۲ سی سی خون وریدی را داخل یک لوله اگزالاته حاوی (K2. EDTA) بریزید. محل خونگیری را فشار دهید و از نظر خونریزی بررسی کنید.
توضیحات: فعالیت پلاکت جهت تشکیل لخته خونی لازم است. شمارش پلاکت (ترومبوسیت) در تمامی بیمارانی که پتشی (خونریزی های کوچک در پوست)، خونریزی خودبخودی، قانذگی با خونریزی های زیاد، درمان ترومبوسیتوپنی (تعداد پلاکت کمتر از ۱۰۰ هزار)، درمان ترومبوسیتوز (بیش تر از ۴۰۰ هزار) و... به کار می رود.			
دلایل افزایش مقادیر پلاکت (ترومبوسیتوز): زندگی در ارتفاعات، ورزش شدید، مصرف استروژن، داروهای ضدبارداری خوراکی.			
دلایل کاهش میزان پلاکت (ترومبوسیتوپنی): چسبیدن پلاکت ها به یکدیگر، خونریزی ماهانه، مصرف داروهای شیمی درمانی، کلرامفنیکل، کلشی سین، سایمتدین، زانتاک، هیدرالازین.			

انواع لوله های خون گیری

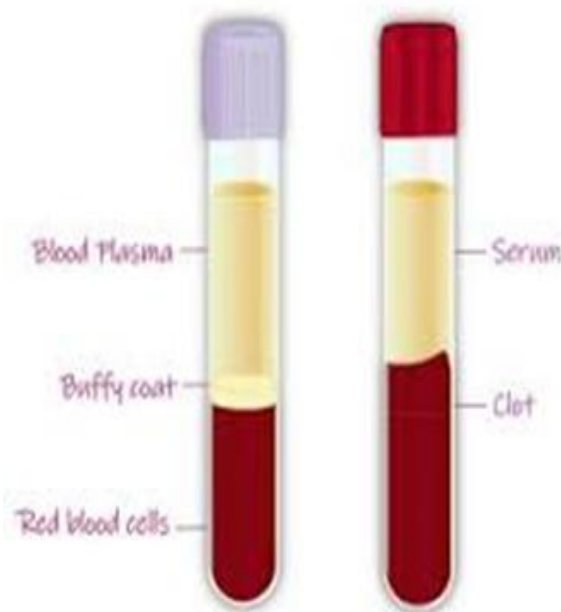
مقدمه و تعاریف

از آن جایی که هدف اصلی این بخش آشنایی با انواع لوله های خون گیری می باشد و طبیعتاً متناسب با نوع آزمایش، لوله خاصی باید انتخاب شود. لذا لازم است در ابتدا از خون و اجزاء آن یک تعریف ساده ارائه شود سپس انواع لوله های خون گیری معرفی شوند. خون کامل: همان خونی که به وسیله سرنگ از بدن گرفته شده و بدون انجام سانتریفیوژ و جداسازی اجزا آن، مستقیماً برای انجام آزمایشات مورد استفاده قرار می گیرد.

سرم: از سانتریفیوژ خون لخته شده به دست می آید و بدون گلبول های قرمز، سفید و پلاکت هاست. لازم به ذکر از آن جایی که این خون لخته شده است (چه با مواد منعقد ساز، چه بدون آن) پروتئین های دخیل در امر لخته سازی نیز در تور لخته سازی قرار گرفته اند و در سرم قابل اندازه گیری نمی باشند.

پلاسما: پلاسما از سانتریفیوژ خون لخته نشده بدست می آید و در خود تمام پروتئین های خونی جهت انجام آزمایشات پروتئینی را دارا می باشد. هنگامی که خون لخته نشده (همراه با مواد ضد انعقاد و یا بدون آنها) را سانتریفیوژ می نماییم، خون به سه بخش تقسیم می شود: که قسمت رویی آن پلاسما می باشد. بافی کوت، به قسمت میانی از سه قسمت خون لخته نشده گفته می شود. این بخش که شفاف بوده و حجم کمی از کل لوله خون گیری را شامل می شود، حاوی گلبول های سفید خونی و پلاکت هاست. در نهایت گلبول های قرمز در ته لوله رسوب کرده اند.

پس بنابر احتیاج، از یکی از ترکیبات بالا (یا تعدادی از آنها) برای انجام آزمایشات، استفاده می شود. در اینجاست که نقش هر یک از لوله های خونگیری با کارایی خاص خود مشخص میشود، زیرا هر لوله با درب رنگی مخصوص به خود که نشان دهنده کاربرد خاص آن میباشد، در آزمایشگاه ها مورد استفاده قرار می گیرد.



مقایسه اجزاء نمونه خون لخته شده (سرم و لخته) و خونی که لخته نشده ولی سانتریفیوژ شده است (پلاسما، بافی کوت و گلبول های قرمز خون).

تفاوت سرم و پلاسما

پیش تر تفاوت اساسی سرم و پلاسما را گفتیم، اما در ادامه به صورت دقیق تری تفاوت های آن ها بیان می شود. در سرم، پروتئین های فیبرین و فیبرینوژن حضور نداشته ، همچنین مقدار پروتئین سرمی از پروتئین پلاسمایی کمتر خواهد بود، زیرا در طی عمل لخته سازی در تور لخته، قرار گرفته اند. از آنجایی که پلاکت ها در هنگام لخته شدن از خود پتاسیم آزاد می کنند، مقدار پتاسیم سرمی از پتاسیم پلاسمایی بیشتر خواهد بود.

در سرم، ، الکترولیت ها، آنتی بادی ها، آنتی ژن ها، هورمون ها و آگزوژن ها موجود میباشند. اما در لوله حاوی پلاسما داستان متفاوت تر بوده و پروتئین های بیشتری حضور دارند. از پلاسما برای تست های اندازه گیری پروتئین ها و فاکتور های انعقادی همچون، فیبرینوژن، فیبرین، PT، D-Dimer، PTT و ... استفاده می شود.

لوله های آزمایش خون

بر اساس تعاریف فوق عمدتاً لوله های خون گیری به دو گروه تقسیم می شوند: ۱- لوله های جمع آوری سرم خون (لخته شده) ۲ - لوله های جمع آوری کننده پلاسما (لخته نشده) که در ادامه تقسیم بندی هر گروه به صورت مجزا بیان می شود.

لوله های جمع آوری سرم خون (کلات)

همانطور که قبلاً گفته شد خون در این لوله ها به دو قسمت سرم و لخته تقسیم شده و برای طیف گسترده ای از تست های معمول شیمیایی، ایمونولوژی و سرولوژی مورد استفاده قرار می گیرد. از انواع این لوله ها می توان به لوله های ساده ، لوله های حاوی فعال کننده لخته و لوله های لخته زای ژل دار اشاره نمود.

۱- لوله های ساده (با درپوش قرمز)

وظیفه اصلی این لوله ها جداسازی سلول های خونی و فیبرین با کمک سانتریفیوژ و به صورت طبیعی (در مقایسه با سایر لوله ها) می باشد.

۲- لوله های حاوی فعال کننده لخته Clot activators (با درپوش قرمز)

دیواره داخلی این نوع لوله با مواد لخته زا پوشش داده شده است که موجب لخته زایی پس از جمع آوری خون به داخل لوله می شود. مقدار مناسب ماده لخته زا باعث می شود تا در بهینه ترین زمان لخته زایی صورت بگیرد که این امر از همولیز خون نیز جلوگیری می کند. استفاده از این نوع لوله باعث صرفه جویی در وقت و هزینه می شود.

۳- لوله های لخته زای ژل دار (با درپوش زرد)

این لوله ها به آماده سازی سرم با کیفیت بالا کمک می کند. داخل این لوله در قسمت انتهایی مقداری ژل وجود دارد که یک ماده خالص است و خواص فیزیکی و شیمیایی بسیار پایداری دارد. ژل یک واسط فیزیکی و شیمیایی پایدار بین سرم و خون است. در حین سانتریفیوژ نیروی وزنی به ژل وارد می شود که باعث کاهش ویسکوزیته ژل و جریان یافتن آن می شود. به دلیل داشتن دانسیته ما بین سلول های خونی و سرم در میان این دو قرار می گیرد. ژل در هنگام سانتریفیوژ به رسوب لخته فشار آورده و تمام سرم موجود در لابه لای آن را بیرون می کشد. از آنجایی که این ژل مانند توری عمل کرده و خاصیت تراوایی انتخابی دارد، سرم به راحتی از آن عبور می کند. بدین ترتیب سرم بیشتری از خون جدا می شود. یکی دیگر از مزایای ژل آن است که در صورت واژگون شدن لوله، خون با سرم مخلوط نمی شود.

حجم نمونه خونی که بایست در این لوله بگیری بستگی به نوع آزمایش و تعداد آن دارد. مثلا برای یک چک قند خون ۳ سی سی خون کفایت می کند. حال اگر الکترولیتی مثل سدیم و پتاسیم رو هم بخواهید با آن چک کنید در حد ۴ سی سی خون و به همین منوال هر چه تعداد آزمایشات درخواستی بیشتر باشد حجم نمونه باید بیشتر گردد. در کل گاهی بین ۳ تا ۱۰ سی سی خون لازم است.

آزمایشاتی که به این لوله ها (هر سه نوع فوق) نیاز دار بسیار گسترده اند لذا با یک حساب ساده و سرانگشتی می توان گفت: هر آزمایشی که نیاز به لوله های CBC و ESR و PT_PTT نداشته باشد پس به لوله ی لخته نیاز دارد و یا بطور کلی آزمایشات بیوشیمی، ایمونولوژی و سروولوژی خون نیاز به لوله کلات دارند که نمونه هایی از آنها در ادامه آورده شده است.

آزمایشات ایمونولوژی: آزمایش آنتی بادی ضد پراکسیداز تیروئیدی (Anti-TPO)، آزمایش آنتی بادی ضد تیروگلوبولین (Anti-TG)، آزمایش تیروگلوبولین (TG)، آزمایش آنتی بادی ضد سیتوپلاسم نوتروفیل (ANCA)، آزمایش آنتی مولرین هورمون (AMH)، آزمایش هلیکوباکتر پیلوری (H. Pylori Ab)، آزمایش آنتی بادی ضد هسته ای (ANA) و

آزمایشات بیوشیمی: مواد شیمیایی (میزان قند خون، اوره، اسید اوریک، انسولین)، مواد لیپیدی (تری گلیسیرید، لیپوپروتئین ها)، املاح (سدیم، پتاسیم، کلسیم، لیتیم، آهن، فسفر)، آنزیم ها (آسپارات آمینوترانسفراز، ترانس آمینازها)، هورمون ها (هورمون های تیروئید، هورمون رشد و...)، پروتئین ها (آلبومین، فریتین، ترانسفرین) و

آزمایشات سروولوژی: تب مالت (Wright)، آزمایش کومبس تب مالت (COOMBS`S WRIGHT)، حصبه (Vidal)، سیفلیس (VDRL)، فاکتور آرتروئید روماتیسم (RF) پروتئین واکنشی سی (CRP)، تیترا آنتی استرپتولیزین (ASO)

آزمایش کومبس مستقیم (COOMBS TEST, DIRECT)، آزمایش کومبس غیرمستقیم (COOMBS TEST, INDIRECT) و ...

نکته: لازم بذکر است برخی از اوقات قرار دادن یک آزمایش در یک دسته بندی کار ساده ای نیست. به عنوان مثال ممکن است چند مکانیسم در ایجاد بیماری دخالت داشته باشند و یا چند روش تست آزمایشگاهی برای انجام یک آزمایش وجود داشته باشد.



نمونه ای از لوله های آزمایش سرم (لخته): لوله ساده (درب پوش قرمز)، لوله های حاوی فعال کننده لخته Clot activators (با درپوش قرمز)، لوله های لخته زای ژل دار (با درپوش زرد).

لوله های جمع آوری کننده پلاسما(غیر کلات)

این نوع لوله ها حاوی مواد ضد لخته هستند تا از لخته شدن خون در داخل لوله جلوگیری کنند و پس از قرارگیری در سانتریفیوژ قادر به جداسازی موثر پلاسما از سلول های خونی می باشند. از انواع این لوله ها می توان به لوله های EDTA ، لوله PT-PTT، لوله ESR ، لوله هپارین، هپارین ژل دار و گلوکز اشاره کرد.

۱-لوله EDTA یا لوله CBC (با درپوش سبز یا بنفش)

لوله های EDTA برای انجام تست های هماتولوژی به کار برده می شوند. در دیواره داخلی لوله ماده اتیلن دی آمین تترا استیک (EDTA) اسید اسپری شده است تا به محض ورود خون، سریع با خون مخلوط شود و از لخته شدن آن جلوگیری کند. از انواع آنها می توان به K2EDTA و K3EDTA اشاره کرد که از ضد لخته های توصیه شده توسط شورای بین المللی استاندارد در هماتولوژی می باشد و هیچ تاثیری بر تعداد سلول های خونی ندارد.

مقدار EDTA مصرفی باید متناسب با مقدار خون باشد و اگر EDTA بیشتر از اندازه مصرف گردد گلبول های سرخ و سفید چروکیده و منهدم می گردند که این به علت افزایش غلظت یونی می باشد. افزایش EDTA بیش از ۲ میلی گرم، روی پلاکتها اثر گذاشته و سبب تورم و پاشیدگی آنها می شود. کاهش میزان EDTA باعث ایجاد لخته های ریز گردیده که تاثیر قابل توجهی در اندازه گیری پلاکتها می گذارند.

حجم نمونه ایی که در لوله ی CBC گرفته میشود معمولا باید به ۲ سی سی سی برسد(میزان خونی که برای این لوله باید گرفته شود توسط خط چین هایی روی لوله مشخص شده است).

در لوله CBC می توان این آزمایشات رو گرفت: CBC diff (شامل: Hb_ Hct_Plt_ MCV_ MC_MCH_MCHC_RWD. (cv'RWD.sd WBCRBC) آزمایش ، PBS ، آزمایش Retic count ، آزمایش MPV، آزمایش BGRH، آزمایش HbA1C، آزمایش HB الکتروفورز، آزمایش G6PD .

۲-لوله های PT-PTT (با درپوش آبی)

لوله های PT-PTT به آماده سازی پلاسما برای تست های عملکرد انعقادی خون کمک می کند این لوله ها حاوی ۳٫۲٪ (۰٫۱۰۹) مول بر لیتر) سدیم سیترات (یک ماده ضد لخته برگشت پذیر) می باشند بدین ترتیب نسبت سدیم سیترات به خون ۱ به ۹ خواهد شد. برای تهیه این نوع نمونه، خون ۰٫۲ سی سی سیترات با ۱/۸ سی سی خون مخلوط شده تا حجم آن به ۲ سی سی برسد. میزان خونی که برای این لوله باید گرفته شود توسط خط چین هایی روی لوله مشخص شده است. اگر خون بیشتر از سیترات باشد خون لخته (کلات) می شود و اگر کمتر از سیترات باشد خون تجزیه (لایز) می شود. حداکثر تا یک دقیقه پس از خون گیری بایستی نمونه خون را با سیترات سدیم با واژگون کردن (inversion) لوله آزمایش مخلوط کرد. رنگ لوله بر حسب سلیقه شرکت سازنده تعیین می گردد که معمولا آبی ، صورتی یا زرد رنگ است.

با استفاده از این نوع لوله فقط تست های زمان پروترومبین یا PT (Prothrombin Time) و زمان ترمبوپلاستین نسبی یا Partial (ThromboplastinTime) PTT ، نسبت بین المللی نرمال شده زمان پروترومبین یا (International Normalized Ratio) Prothrombin time) IRN-Pt، آزمایش فیبرینوژن و آزمایش میزان فیبرین D-Dimer (ناشی از تخریب فیبرین در سیستم قلب و عروق) مورد بررسی قرار می گیرد.

در بیمارانی که داروهای ضد انعقادی مصرف نمی کنند در ابتدا هر دو آزمایش PTT, PT بررسی می شود. سپس بر اساس نوع داروی تجویزی در افرادی که داروی وارفارین مصرف می کنند آزمایش PT و INR در افرادی که هپارین مصرف می کنند آزمایش PTT انجام می شود.

۳- لوله ESR (با درپوش مشکی یا قرمز)

لوله ESR فقط برای اندازه گیری سرعت رسوب گلبول های قرمز خون (Erythrocyte Sedimentation Rate) کاربرد دارد. این لوله ها حاوی ۳,۸٪ تری سدیم سیترات است که یک ضد لخته استاندارد است. این میزان تری سدیم سیترات باعث می شود تا نسبت خون به سدیم سیترات ۱ به ۴ ثابت بماند. که این نسبت برای اندازه گیری نرخ سدیمانتاسیون برای هر فرد با هر سن و جنسیتی مناسب است. برای تهیه این نوع نمونه، خون ۰/۴ سی سی سیترات با ۱/۶ سی سی خون مخلوط شده تا حجم آن به ۲ سی سی برسد. میزان خونی که برای این لوله باید گرفته شود توسط خط چین هایی روی لوله مشخص شده است.

۴- لوله هیپارین (با درپوش سبز)

دیواره داخلی لوله با لیتیم هیپارین و سدیم هیپارین پوشش داده شده است. لوله هیپارین به آماده سازی پلاسما برای تست های بیوشیمی اورژانسی کمک می کند.

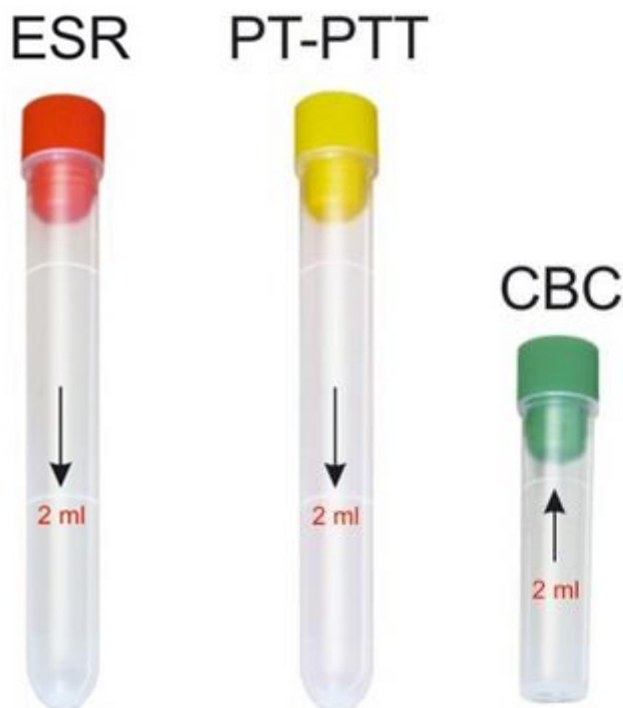
۵- لوله هیپارین ژل دار

این نوع لوله هم از انواع لوله ضد لخته می باشد که به آماده سازی پلاسما با کیفیت بالا برای تست های اورژانسی بیوشیمی کمک می کند. در قسمت انتهایی لوله مقداری ژل وجود دارد که سلول های خونی را از پلاسما جدا می کند و کیفیت نتایج نمونه ها را با جلوگیری از ورود هر گونه آلودگی به نمونه بالا می برند در ضمن به دلیل وجود ژل از مخلوط شدن مجدد پلاسما و سلول های خونی نیز جلوگیری می کنند. نمونه های سانتریفیوژ شده تا ۷۲ ساعت در محیط خنک پایدار هستند.

۶- لوله گلوکز (با درپوش خاکستری)

این لوله حاوی ترکیبی از سدیم فلوراید و ماده ضد لخته است به آماده سازی پلاسما خون برای تست گلوکز کمک می کند. سدیم فلوراید یکی از انواع آغازگرهای واکنش تجزیه گلوکز است. از مواد ضدلخته می توان به پتاسیم اکسالات، EDTA و هیپارین اشاره کرد. این مواد از لخته زایی و همینطور همولیز خون جلوگیری می کنند. ترکیب این مواد با سدیم فلوراید، خون را برای تست گلوکز برای طولانی مدت آماده می کنند.

نکته: امروزه به علت وجود روش های دیگر برای آزمایشات بیوشیمی، از لوله های هیپارین، لوله هیپارین ژل دار و لوله گلوکز کمتر استفاده می شود.



نمونه ای از لوله های آزمایش پلاسما (غیر لخته): لوله EDTA یا لوله CBC (با درپوش سبز یا بنفش) ، لوله های PT-PTT (با درپوش آبی یا زرد)، لوله ESR (با درپوش مشکی یا قرمز).

ترتیب تخلیه خون در لوله های مختلف

- ۱- لوله کشت خون
- ۲- لوله حاوی ضد انعقاد سیترات سدیم PT,PTT
- ۳- لوله حاوی ضد انعقاد EDTA و ESR
- ۴- لوله حاوی هیپارین
- ۵- لوله سرم (کلات)

جنس لوله های خون گیری

مواد سازنده این لوله ها از پلی اتیلن ترفتالت (PET)، پلی افلین (PP)، پلی استر، پلی اکریلیک، پلی تترا فلئورواتیلن، پلی سیلوکسان (polysiloxane)، پلی وینیل کلرید، پلی اکریلونیتریل و پلی استیرن می باشد.

PP و PET از پر استفاده ترین مواد سازنده لوله های پلاستیکی می باشند. لوله های ساخته شده از PET نشکن بوده و تا مدت بسیار زیادی خلأ را حفظ می کنند.

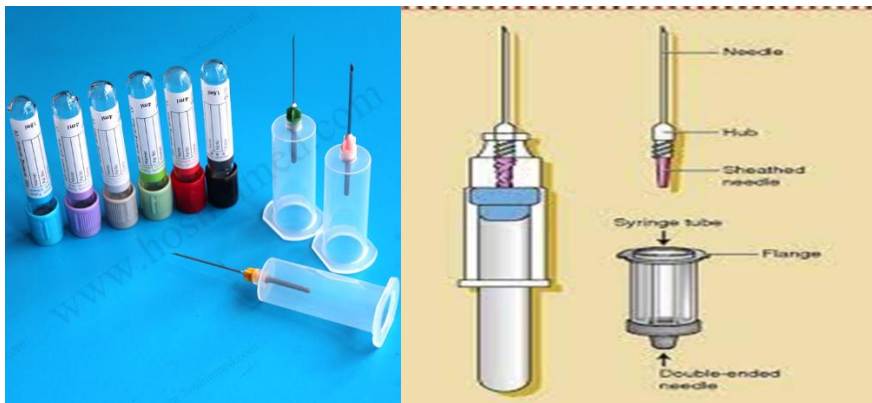
به دلیل کاهش حجم مواد ضدانعقاد مایع در لوله های PET (به علت افزایش تبخیر)، طراحان این لوله ها تصمیم به ساخت لوله هایی با دو دیواره به خصوص برای تست های انعقادی گرفتند. این لوله ها دارای دیواره ای از پلاستیک PP بوده که هم نفوذپذیری کمتری به آب در مقایسه با PET دارند و هم مانع از تبخیر ضدانعقاد سیترات می شوند.

فرق لوله وکیوم خونگیری با لوله غیر وکیوم خونگیری

وکیوم به معنای خلاء بوده و دقیقا تفاوت بین لوله وکیوم و غیر وکیوم در همین جاست، یعنی لوله های وکیوم دقیقا به اندازه حجم خونی که لازم است پر شوند خلاء داشته و حجم بیشتر از استاندارد پر نمیشوند. این نوع از لوله ها، نیازی به پر کردن از سرنگ ندارند و مستقیما از سوزن، خون را دریافت کرده و پر میشوند. مزیت قابل ذکر دیگر این لوله ها نگه داری آسان و ایمن است، به طوری که خطر آلوده شدن نمونه های خونی به دلیل عدم باز شدن درب تا لحظه اجرای آزمایشات تقریبا صفر میباشد. اما در لوله های غیر وکیوم این مزیت ها وجود نداشته و متصدی آزمایشگاه خون را بعد از دریافت از بیمار به صورت دستی از سرنگ وارد لوله خونگیری مینماید.



انواع شیشه های خلاء به ترتیب از راست به چپ ، لوله لخته زای ژل دار ، لوله هپارین ، لوله گلوکز ، لوله EDTA.K2، لوله ساده کلات ، لوله ضد انعقادی ، لوله ESR.



سرنگ یا نگه دارنده مخصوص (Holder) جهت استفاده از لوله های خلاء (Evacuated Tube)

جدول انواع لوله های خونگیری براساس کاربرد و رنگ بندی لوله

لوله های جمع آوری سرم خون (کلات)					
ردیف	نوع لوله	رنگ درب لوله	ماده موجود در لوله	حجم خون مورد نیاز	کاربرد های شایع
۱	لوله سرم	قرمز	بدون ماده	به ازاء هر آزمایش ۳ سی سی (حداکثر ۱۰ سی سی)	تست های بیوشیمی ، ایمونولوژی ، سرولوژی . یا "هر آزمایشی که نیاز به لوله های CBC و ESR و PT_PTT نداشته باشد به لوله ی لخته نیاز دارد"
۲	لوله های حاوی فعال کننده لخته	قرمز	فعال کننده انعقاد	به ازاء هر آزمایش ۳ سی سی (حداکثر ۱۰ سی سی)	
۳	لوله های لخته زای ژل دار	طلایی	ژل جدا کننده و فعال ساز انعقاد	به ازاء هر آزمایش ۳ سی سی (حداکثر ۱۰ سی سی)	
لوله های جمع آوری کننده پلاسما (غیرکلات)					
ردیف	نوع لوله	رنگ درب لوله	ماده موجود در لوله	حجم خون مورد نیاز	کاربرد های شایع
۴	لوله EDTA (پلاسما)	سبز تیره یا بنفش	EDTA	حجم به ۲ سی سی برسد.	آزمایشات هماتولوژی تست CBC که شامل: HCT ,Hb ,RBC,Diff,WBC, RDW ,MCHC,MCH,MCV. Platelet, MPV می باشد. سایر آزمایشات: Retic count ، MPV ، HB ، BGRH ، HbA1C ، آزمایش G6PD . الکتروفورز، آزمایش
۵	لوله PT-PTT (پلاسما)	آبی روشن	۱ واحد تری سدیم سیترات و ۹ واحد خون	حجم به ۲ سی سی برسد.	PT,PTT,IRN-Pt ، آزمایش فیبرینوژن و آزمایش میزان فیبرین D-Dimer
۶	لوله ESR	سیاه	۱ واحد تری سدیم سیترات و ۴ واحد خون	حجم به ۲ سی سی برسد.	ESR

توجه: احتمال دارد رنگ بندی درب لوله های خونگیری برای هر برند، متفاوت بوده و استاندارد خاص خود را داشته باشند.

دستورالعمل نمونه گیری فون

دستور پزشکی، کاردکس و پرونده را بررسی کنید.

مددجو را شناسایی، با وی ارتباط برقرار کنید، هدف و روش انجام کار را برای وی شرح دهید.

وسایل را آماده کنید: برگ درخواست آزمایش (یا HIS)، سرنگ، پنبه الکل، دستکش، تورنیکت، لوله آزمایش مناسب، سفتی باکس، برچسب مشخصات.

بر اساس آزمایش مورد نظر، نام مددجو را روی لوله آزمایش انتخاب شده بنویسید.

دست ها را بشویید و دستکش تمیز بپوشید.

سرنگ را به روش استریل باز و آن را امتحان کنید.

مددجو را در وضعیت طاقباز قرار دهید و زیر بازوی مددجو یک پد یا حوله قرار دهید.

محل صحیح برای نمونه گیری را انتخاب کنید.

تورنیکت را ۱۰-۱۵ سانتی متر بالاتر از محل نمونه گیری ببندید.

به مددجو آموزش دهید چندبار دست خود را مشت کرده و باز کند و به صورت مشت کرده نگه دارد و

نبض آن را چک کنید.

مجدداً محل گرفتن نمونه را بررسی و آن را با بتادین و یا پنبه الکل بطور دورانی از مرکز به اطراف تمیز نمایید و اجازه دهید که خشک شود.

با دست آزاد، عضو محکم را نگه داشته و ۵-۲/۵ سانتی متر پایین تر از محل

ورودسوزن، پوست مقابل ورید را بکشید تا ثابت نگه داشته شود.

با دست غالب سرنگ را برداشته و نیدل آن را با زاویه ۳۰-۱۰ درجه به طوری که قسمت اریب آن بالا باشد از

کنار رگ وارد پوست و سپس وارد رگ کنید و با مشاهده خون ۳/۰ تا ۶/۰ سانتی متر آنرا جلو برده و بر اساس

آزمایشات مددجو و مقدار حجم لازم، پیستون را به عقب بکشید تا خون وارد سرنگ شود.

تورنیکت را باز کنید و از مددجو نیز بخواهید که مشت خود را باز کند، سپس یک پنبه الکل را

روی محل ورود نیدل بگذارید و آن را خارج کنید و روی سوراخ ایجاد شده به مدت ۲ تا ۳ دقیقه فشار وارد کنید و از ماساژ دادن خودداری کنید.

نیدل را از سرنگ جدا کنید (بدون گذاشتن درپوش در ظرف مخصوص اجسام نوک تیز بیاندازید)

و دستکش را خارج کنید.

خون را از کنار دیواره لوله به آرامی داخل آن بریزید.




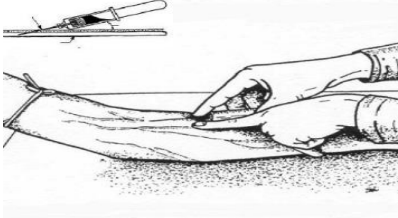
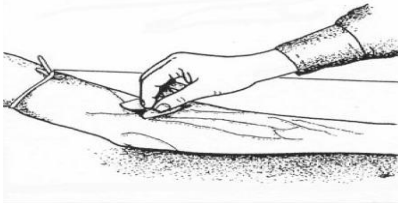
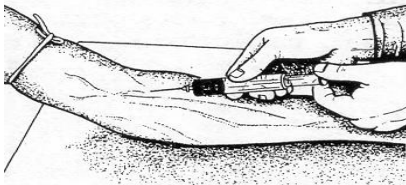
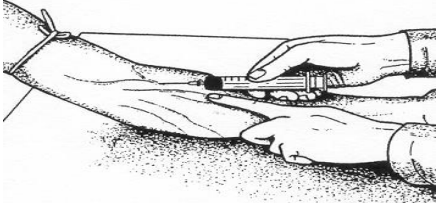
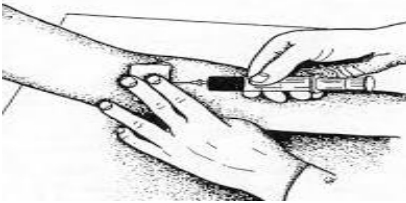
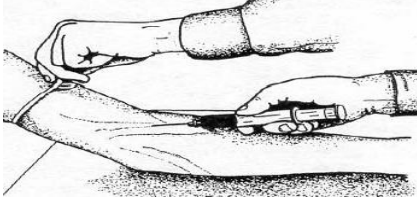

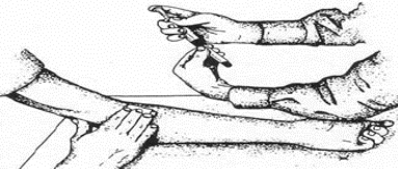
پس از انجام نمونه گیری، لوله های خون حاوی مواد ضد انعقاد را به صورت 8 ده بار تکان دهید و یا لوله را سروته کنید.

برگ درخواست آزمایش را به همراه نمونه به آزمایشگاه ارسال کنید (یا از طریق سیستم HIS).

محل خونگیری را از نظر خونریزی و تورم بررسی کنید. وسایل را جمع کرده و به روش مناسب دفع کنید.

زمان و تاریخ نمونه گیری، زمان ارسال به آزمایشگاه، عوارض خونگیری، پیگیری جواب آزمایشات، رویت توسط پزشک و هرگونه مورد غیر طبیعی در جواب آزمایشات را در گزارش پرستاری ثبت کنید.

تصاویر نمونه گیری خون

CBC K2.EDTA	Clot Activator Gel	SodiumCitrate ESR	SodiumCitrate PT,PTT	
DATE TEST NAME	DATE TEST NAME	DATE TEST NAME	DATE TEST NAME	
2ml	5ml	1.6ml	1.8ml	۱- وسایل را آماده کنید: برگ درخواست آزمایش، سرنگ، پنبه الکل، دستکش، تورنیکت، لوله آزمایش مناسب.
		۳- محل صحیح برای نمونه گیری را انتخاب کنید.	۲- دست‌ها را بشویید و دستکش تمیز بپوشید.	
		۵- با دست غالب سرنگ را برداشته و نیدل آن را با زاویه ۳۰ - ۱۰ درجه به طوری که قسمت اریب آن بالا باشد از کنار رگ وارد پوست و سپس وارد رگ کنید.	۴- تورنیکت را 10-15cm بالاتر از محل نمونه گیری ببندید و با پنبه الکل محل خونگیری را به طور دورانی از مرکز به اطراف تمیز کنید.	
		۷- بر اساس مقدار حجم لازم، پیستون را به عقب بکشید تا خون وارد سرنگ شود.	۶- با مشاهده خون سرنگ را ۰/۳ تا ۰/۶ سانتی متر جلو ببرید.	
		۹- یک پنبه الکل را روی محل ورود نیدل بگذارید و آن را خارج کنید و روی سوراخ ایجاد شده فشار وارد کنید.	۸- تورنیکت را باز کنید و از مددجو نیز بخواهید که مشت خود را باز کند.	
		۱۱- سرنگ را در سطل زرد رنگ بیاندازید.	۱۰- نیدل را از سرنگ جدا کنید و خون را از کنار دیواره لوله به آرامی داخل آن بریزید.	

منابع

- ۱- پاکانا کاتلین د ، پاکانا تیموتی جی ، کاملترین مرجع تست های تشخیصی و آزمایشگاهی پاکانا پاکانا چاپ اول. ترجمه مهتاب جعفرآبادی آشتیانی ، نرگس ملاح و فرناز صباغی . تهران ، جامعه نگر ، ۱۳۹۷ .
- ۲- برونر لیلیان شولتیس ، سودارت دوریس اسمیت، تست های تشخیصی و آزمایشگاهی برونر و سودارت ویرایش دوازدهم . ترجمه سلطانی امیر ، مهسا شریفی نودهی . انتشارات بشری ، ۱۳۹۱ .
- ۳- منتصری محمد علی ، جوادپور شهره ، رضائلی سمیه ، پورنوروز ندا ، مدبر محمد حسین ، کارگر جهرمی مرضیه ، تمرین و تفکر انتقادی در کارآموزی مهارت های بالینی پرستاری. انتشارات بشری چاپ دوم، ۱۴۰۰.