

بسمه تعالی

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
اداره کل آزمایشگاه مرجع سلامت

روشهای آزمایشگاهی تشخیص تب مالت (سرولوژی)

تهیه کننده: دکتر سید عباس حسینی تقوی

این جزوه با توجه به توصیه های WHO تدوین شده و هدف از تنظیم این جزوه ارائه یک دستورالعمل استاندارد جهت آزمایش رایب می باشد ضمناً" کوشش شده است که روشهای رایج تشخیص آزمایشگاهی بروسلوز را به شکل یکسان در آورده در حد امکان از گزارشهای متفاوت نیتراسیون یک نمونه واحد جلوگیری به عمل آید.

تب مالت بیماری عفونی است و عوامل ایجاد کننده آن در انسان کوکوباسیل گرم منفی میباشد که شامل:

۱- بروسلا B-Melitensis که بیشتر در بز، گاو و گوسفند و مسئول اکثر موارد تب مالت در ایران می باشد

۲- بروسلا B-Abortus در گاو

۳- بروسلا B-Suis در خوک

۴- بروسلا B-Canis در سگ ایجاد بیماری می کند.

آنتی ژنهای بروسلا: آنتی ژنهای M و A به ایبو پلی ساکارید دیواره سلول باکتری مربوط میباشد ضمناً" بروسلا آنتی ژن مشترک با ویبره کلره داشته و واکسیناسیون بر علیه وبا تیترا آنتی بادی بروسلا را بصورت کاذب با بعضی از آنتی ژنهای ساخته شده بالا می برد.

آنتی بادی:

در پاسخ ایمنی همورال بروسلوز IgG, IgM (IgG2 و IgG1), IgA, مقدار جزئی IgE تولید گردیده که بویژه , IgG در آزمایشگاههای سرولوژی دخالت دارند و در عفونت بروسلوز , IgM از روز پنجم تا هفتم ظاهر شده و در طی ۱۳ تا ۲۱ روز پس از ورود باکتری در بدن به میزان نهایی خواهد رسید. IgA نیز به مقدار کم در فاصله بین ظهور دو ایمونوگلوبولین فوق الذکر بوجود می آید.

در حالت بیماری تیترا IgG به مقدار بالا تر رسیده و دوام بیشتری دارد و در بررسی سرولوژی بروسلوز هنگامی که سرم مورد آزمایش قرار می گیرد از ارزش زیادی برخوردار است. بدون تردید چنانچه سرم هفته اول آلودگی مورد بررسی باشد هیچگونه ایمونو گلوبولینی موجود نبوده و در نتیجه آزمایش منفی خواهد بود. در هفته دوم نقش برتر را IgM خواهد داشت. بین هفته دوم و سوم تشکیل IgG شروع شده و سه هفته پس از آن به اوج خواهد رسید و در حالت عفونت کماکان نقش غالب را خواهد داشت. برای تشخیص سرولوژی بروسلوز انسان آزمایشهای رزبنگال , سرو آگلوتیناسیون رایب , ۲- مر کاپتواتانول , ثبوت عناصر مکمل و آنتی گلوبولین کومبس به روش استاندارد و یا استفاده از روشهای استاندارد شده توسط تولید کننده های داخلی

انجام می پذیرد. اکثر بیماران مبتلا به بروسلوز حاد در تمامی آزمایشها واکنش مثبت نشان میدهد معمولاً "آزمایشهای رزبنگال و رایت به جهت آنکه هر دو ایمونوگلوبین M و G در آنها دخالت دارند زودتر از دیگر آزمایشها واکنش دارد. در آزمایشهای ۲- مرکاپتواتانول وثبوت عناصر مکمل ، IgG مداخله نموده که از نقطه نظر تفکیک وضعیت ایمنی یا عفونت مفید می باشد.

در مواردیکه آنتی بادی هایی وجود داشته باشند و آگلوتیناسیون واضح ایجاد نمی نمایند آزمایش کومیس از ارزش خاصی برخوردار است.

در بررسی سرولوژی بیماری تعیین تفاوت تیر دو نمونه سرم در حداقل به فاصله دو هفته با ارزش می باشد ضمناً در افرادی که تماس مکرر با آنتی ژن بروسلا دارند آزمایشهای سرمی مثبت بدون علائم بالینی مشاهده می شود از اینرو نتایج آزمایشهای سرمی در بروسلوز شغلی از اهمیت محدودی برخوردار است.

گاهی اوقات نیز نتایج مثبت کاذب ناشی از واکنش متقاطع سایر آنتی بادیهای باکتریها با آنتی ژن بروسلا مشاهده می گردد. بنا براین به منظور تشخیص بروسلوز بکارگیری روشهای استاندارد آزمایشگاهی توأم با اطلاعات کسب شده اپید میولوژی - کلینیکی - آزمایشگاهی مورد نظر میباشد.

روشهای سرولوژی استاندارد:

۱- روش آگلوتیناسیون سریع با آنتی ژن ویژه این روش

(لوازم مورد لزوم):

۱- پلیت شیشه ای مخصوص آزمایش سرولوژی

۲- آنتی ژن قابل مصرف و فاقد آنتو آگلوتیناسیون

۳- کنترل مثبت و کنترل منفی

۴- روتاتور و اپلیکاتور جهت مخلوط نمودن سرم و آنتی ژن

آنتی ژن رزبنگال به رنگ قرمز و با PH اسیدی برابر ۳/۶۵ و به میزان ۸٪ جرم میکربی بروسلا آبورتوس در دسترس می باشد و بیشتر این روش جهت تشخیص اولیه در برنامه های کنترل و ریشه کنی بروسلوز به عنوان تست غربالی بکار برده می شود و توصیه می شود بعلت احتمال بروز پدیده پروزون و مشاهده پاسخ منفی کاذب ، آزمایش تمامی نمونه های سرم با روش لوله ای انجام شود . در صورت انجام آزمایش به روش سریع و بر روی پلیت ، از یک قطره سرم (حدود ۲۵-۳۰ میکرو لیتر) و یک قطره آنتی ژن (حدود ۲۵-۳۰ میکرو لیتر) استفاده می شود و موارد مثبت به روش لوله تعیین مقدار شود و از تیتراسیون تست با پلیت

خودداری گردد و سعی شود که در این آزمایش از کنترل مثبت و منفی استفاده شود و آگلوتیناسیون با نمونه کنترلی منفی و مثبت مقایسه گردد.

۲- آزمون آگلوتیناسیون رایت در لوله:

(لوازم و مواد مورد نیاز):

۱- لوله همولیز

۲- آنتی ژن مخصوص لوله ای ساخت داخل که فاقد اتو آگلوتیناسیون باشد و قابل مصرف طبق تاریخ ساخت می بایستی تا هنگام مصرف دور از نور و در یخچال ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شود.

۳- نمک طعام و فنل

۴- پارافیل جهت بستن درب لوله ها

۵- سرم کنترل مثبت و منفی جهت تهیه شاهد

طرز تهیه سرم فیز یولوژی فنیکه :

۸/۵ گرم کلرور سدیم و ۵ گرم فنل را در ۱۰۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل نمایید، توصیه می شود برای از بین بردن پدیده پروزن بجای ۸/۵ گرم ۵۰ گرم نمک طعام و ۵ گرم فنل را در یک لیتر آب حل نمایید.

روش آزمایش :

در یک ردیف لوله همولیز از سرم مورد آزمایش رقت های ۱:۵، لغایت ۱:۶۴۰ یا ۱:۱۲۸۰ به ترتیب ذیل تهیه نمایید :

A: در لوله اول ۸/۵ میلی لیتر و در لوله های بعدی ۵/۵ میلی لیتر سرم فیزیولوژی فنیکه بریزید .

B: ۱/۲ میلی لیتر از سرم مورد آزمایش به لوله اول اضافه کرده (رقت ۱:۵) از لوله اول نیم میلی لیتر به لوله دوم اضافه کنید (رقت ۱:۱۰) مخلوط نموده به همین ترتیب تا لوله آخر ادامه داده و از لوله آخر ۵/۵ میلی لیتر اضافه را بعد از مخلوط کردن دور بریزید .

C: آنتی ژن را به مقدار مورد نیاز تهیه (در صورت نیاز به رقیق شدن بر حسب دستور العمل رقیق گردد) و به هر لوله ۵/۵ میلی لیتر اضافه نمایید در نتیجه رقت های نهایی با احتساب حجم آنتی ژن ۱:۱۰ ، ۱:۲۰ ، ۱:۸۰ و ... الی آخر بدست آید .

D: تهیه شاهد منفی و مثبت:

(۱) برای تهیه شاهد منفی ۵/۵ میلی لیتر آنتی ژن رقیق شده یا آماده مصرف را در یک لوله همولیز ریخته و نیم میلی لیتر

محلول سرم فیزیولوژی فنیکه به آن می افزاییم .

(۲) برای تهیه شاهد مثبت یک نمونه سرم مثبت قوی را به صورت ۱:۵ رقیق نمایید .

(۱۰۰ میکرولیتر سرم + ۴۰۰ میکرولیتر سرم فیزیولوژی فنیکه) سپس ۰/۵ میلی لیتر از آن را با ۰/۵ میلی لیتر آنتی ژن آماده مصرف در یک لوله ریخته و مخلوط نمایید .

E: محتوی لوله ها را کاملاً مخلوط و درب لوله ها را با پارافیلیم بسته و به مدت ۲۰ تا ۲۴ ساعت در گرمخانه ۳۷ درجه سانتی گراد قرار داده و به ترتیب نتیجه را قرائت می کنیم .

قرائت نتایج :

بر مبنای میزان شفافیت مایع فوقانی (با مقایسه لوله شاهد) و آگلوتیناسیون ایجاد شده نتایج بر حسب تیتراژ لوله ها (رقت لوله ها) گزارش می گردد و با بیشترین رقت لوله ای که نسبت به لوله شاهد منفی ، ۵۰ درصد شفافیت یا آگلوتیناسیون را نشان می دهد تیتراژ نهایی آزمایش بدست می دهد . ضمناً در مورد تفسیر آزمایش رایت و تعیین تیتراژ آلودگی هنوز اتفاق نظر وجود ندارد . در کتب و مقالات پزشکی غربی به علت اینکه بیماری شیوع چندانی ندارد و تعداد مبتلایان اندک می باشد و فقط بیماری یک بیماری شغلی محسوب شده و به وسیله بروسلا آیورتوس و سوئیس با تماس مکرر بوجود می آید و آلودگی با بروسلا ملی تنسیس رواج ندارد، تیتراژ قابل ارزش برای درمان ۱:۱۶۰ میباشد، ولی در ایران بیشتر آلودگی با بروسلا ملیتنسیس گزارش شده و شیوع بیشتری دارد و تیتراژ ۱:۸۰ به بالا برای درمان ارزش بیشتری دارد لیکن تیتراژهای پایین تر و بویژه در ارتباط با بیماریهای غیر شغلی نبایستی کم اهمیت در نظر گرفته شود، مگر در صورتیکه از نظر کلینیکی تظاهرات وجود نداشته ، تیتراژ آزمایش دو هفته بعد رو به افزایش نبوده ، کشت خون منفی بوده ، یا در آزمایش 2ME , IgG فعال وجود نداشته باشد .

آزمایش ۲- مرکاپتواتانول: 2-Mercaptoethanol(2ME)Brucella Agglutination Test

تستهای معمول آگلوتیناسیون برای تشخیص بروسلا تنها وجود یا عدم آگلوتینین های ضد آنتی ژن بروسلا را در سرم بیمار مشخص می نماید. بدون آن که قادر به افتراق نوع آگلوتینین های موجود یعنی IgM از IgG باشند . آزمایش 2ME برای تعیین ماهیت ایمونوگلوبولین موجود در سرمی که سبب آگلوتیناسیون می شود انجام میگیرد . ۲- مرکاپتواتانول ماده احیاء کننده ایست که در غلظت معین باندهای دی سولفید (IgM (disulphide bond) را شکسته و باعث از بین رفتن خاصیت آگلوتیناسیون IgM می شود . اگر سرم بیمار قدرت آگلوتیناسیون خود را پس از مجاورت با 2ME از دست بدهد نشاندهنده اینست که آگلوتینین موجود IgM بوده است ولی اگر قدرت آگلوتیناسیون سرم پس از تاثیر 2ME باقی بماند دلیل بر وجود آگلوتینین IgG و تیتراژ بدست آمده همان تیتراژ IgG میباشد . آزمایش 2ME به همان روش آگلوتیناسیون

لوله ای رایت (Wright) انجام می گیرد با این تفاوت که رفتهای سرم، در سرم فیزیولوژی حاوی 2ME تهیه می گردد. می توان بجای 2ME از ماده دیگری بنام Dithiothrietol (محلولی با غلظت ۰/۰۰۵ مولکول گرم) استفاده کرد. ضمناً به سبب قابلیت اکسید شدن بیش از حد 2ME در رفتهای بالا اعتقاد بر این است که باید از بافر تازه تهیه شده 2ME برای تعیین طبیعت آنتی بادی موجود در سرم بیمار استفاده گردد و پیشنهاد می نماید که برای این هدف بهتر است ماده احیاء کننده را تازه و روزانه و با سرم مورد آزمایش مخلوط نموده و سپس آزمون آگلوتیناسیون را انجام داد.

روش انجام آزمایش:

مواد مورد لزوم:

۱- محلول غلیظ ۲- مرکاپتو اتانول

۲- لوله همولیز

۳- آنتی ژن لوله ای انسیتو پاستوریا انسیتو رازی که آتو آگلو تیناسیون نداشته و یکنواخت و هموزن باشد.

A- ابتدا محلول ۰/۲ ملکول گرم در لیتر 2ME در آب مقطر تهیه می کنیم (۰/۶۸ میلی لیتر مرکاپتو اتانول در ۵۰ میلی لیتر آب مقطر)

سپس به تعداد نمونه های سرم مورد آزمایش لوله همولیز در نظر گرفته و در هر لوله ۰/۳ میلی لیتر سرم فیزیولوژی + ۰/۲ میلی لیتر سرم بیمار + ۰/۵ میلی لیتر محلول مرکاپتو اتانول می ریزیم.

B- لوله را بمدت یکساعت در آتو ۳۷ درجه قرار میدهم تا مرکاپتو اتانول بر روی Igm اثر نماید.

C- لوله هارا از آتو خارج ساخته و برای هر نمونه سرم به مانند سرو آگلوتیناسیون در لوله تعداد مورد نیاز لوله همولیز در نظر می گیریم و رفتهای سریال (serial dilution) تهیه می کنیم بدین ترتیب که به استثنا لوله اول (که لوله حاوی سرم و مرکاپتواتانول می باشد) در تمام لوله ها ۰/۵ میلی لیتر سرم فیزیولوژی می ریزیم سپس از محتوی لوله اول ۰/۵ میلی لیتر به لوله دوم می ریزیم و پس از مخلوط کردن از لوله دوم ۰/۵ میلی لیتر به لوله سوم انتقال می دهیم. این عمل را تا لوله ما قبل آخر ادامه می دهیم و از این لوله ۰/۵ میلی لیتر دور ریخته می شود. (لوله آخر به عنوان کنترل است که فقط حاوی سرم فیزیولوژی و آنتی ژن خواهد بود) رقت های نهایی از ۱:۱۰ تا ۱:۵۱۲۰ خواهد بود.

D- به هر لوله مقدار ۰/۵ میلی لیتر از همان آنتی ژن سرو آگلو تیناسیون لوله ای می ریزیم (یا آنتی ژن مخصوص 2ME ساخت انسیتو پاستور)

E-لوله هارا به مدت ۲۴-۲۰ ساعت در اتو ۳۷ درجه قرار می دهیم و سپس لوله هارا از نظر وجود آگلو تیناسیون بررسی می کنیم.

پس از تاثیر 2ME بر روی سرم آگلو تینین های با ماهیت IGM حذف می شوند و چون آگلو تیناسیون مورد مشاهده تنها ناشی از وجود IgG است لذا تیترا Igg موجود در سرم را نشان می دهد . ضمنا توصیه می شود که محلول رقیق شده 2ME در روز مصرف تهیه شود و تامپون مصرفی بدون قفل مورد استفاده قرار گیرد .

بطور معمول تیترا قبل از درمان ۱:۴۰ به بالا در آزمایش ۲- مرکاپتو اتانول مثبت تلقی شده ضمن آنکه هر تیترا در این آزمایش و بویژه تیترا ۱:۲۰ می تواند نشانه ای از آلودگی بوده مگر این که خلاف آن ثابت شود .

آزمایش آنتی هیومن گلوبولین ((کومبس رایت)):

روش آزمایش : به منظور انجام این آزمایش به ترتیب زیر عمل می شود :

۱- رفتهای سرم مورد آزمایش مشابه روش سرو گلو تیناسیون در لوله با سرم فیولوژی یا بافر فسفات با $PH = 7/2$ به حجم ۰/۵ میلی لیتر تهیه شود .

۲- آنتی ژن رایت به نسبت توصیه سازنده با سرم فیزیولوژی رقیق شود و سپس به حجم ۰/۵ میلی لیتر به هر لوله اضافه گردد.

۳- لوله ها را به مدت ۲۴ ساعت در گرمخانه ۳۷ درجه سانتیگراد قرار داده و پس از این مدت نتیجه را قرائت نمایید .

۴- پس از ثبت نتایج ، تمام لوله ها تیکه دارای آگلو تیناسیون کامل یا جزئی باشند کنار گذاشته شود.

۵- بقیه لوله ها را به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۲۰۰۰ در دقیقه سانتریفوژ نموده و مایع رویی را با دقت جدا نموده و دور بریزید و رسوب را با یک میلی لیتر بافر فسفات یا سرم فیزیولوژی مخلوط و مجدداً سانتریفوژ کنید .

۶- مرحله سانتریفوژ را ۳ مرتبه تکرار نمایید .

۷- رسوب نهایی را با ۰/۹ میلی لیتر بافر فسفات یا سرم فیزیولوژی و ۰/۱ میلی لیتر آنتی هیومن گلوبولین مخلوط و به مدت ۲۴ ساعت در گرمخانه ۳۷ درجه قرار دهید .

۸- پس از انقضای زمان مذکور نتایج واکنش را قرائت کنید .

در بروسلوز مزمن و طولانی ممکن است IGM دیگر تولید نشوند و آنتی بادی IgG و کلاس های IgG1 و IgG2

که بیش از ۸۰٪ IgG موجود را تشکیل می دهد نیز سنتز نگردد. و تنها آنتی بادی ضد بروسلاهی موجود شامل

IgG3 و IgG4 باشد که از نظر کمی و کیفی خیلی ضعیفتر از IgG1 و IgG2 و IGM ضد بروسلاهی واکنش

می دهند . توضیح اینکه این آنتی بادی ها در تست رایب نتیجه منفی کاذب بوجود می آورند ولی در صورت افزودن آنتی هیومن گلوبولین و انجام تست کومیس رایب نتیجه مثبت حاصل خواهد شد و در تست کومیس رایب تیترا قابل ارزش ۱/۴۰ به بالا می باشد و اگر علامتی از نظر بیماری نیز مشاهده شود نتیجه را با ارزش تر می نماید.

((طرز تهیه بافر فسفات با $\text{PH}=7.2$ و غلظت ده برابر بدین ترتیب است))

۱- فسفات مونو سدیک با دو ملکول آب = $2/03 \text{ g}$

۲- فسفات دی سدیک بدون آب = $12/36 \text{ g}$

۳- نمک طعام = 80 g

را در یک ظرف یک لیتری ریخته و حجم می رسانیم و در موقع مصرف ۱:۱۰ رقیق می کنیم .

لازم به توضیح است برای تشخیص آزمایشگاهی بروسلوز آزمایشهای مختلفی با حساسیتهای گوناگون به نامهای آزمون ثبوت مکمل ، آزمون هماگلوتیناسیون غیر مستقیم، آزمونهای ایمونواسی و روش الکتروفورز-counter-current (CIEP) نیز انجام می گیرد.