پژوهشی و تولیدی
بهارافشان

اندازه‌گیری
IgA, IgM, IgG, C3, C4
روش SRID

پایه آزمون ایمونودیفوژن

ایمونودیفـوژن *(Immunodiffusion)* در محیط نیمه جامد، یکی از اولین روش‌های اندازه‌گیری سـازه‌های پروتئینی در سـرم انسـان به‌شمار می‌رود. گسـترش و ایجاد یک رسوب قابل مشاهده بین آنتی‌ژن محلول و آنتی‌بادی ویژه موجود در ژل در نسـبت خاص، پایه و اساس این روش را می‌سازد. ثمره واکنش آنتی‌ژن و آنتی‌بادی در ژل، تشکیل یک دایره است که بزرگی و کوچکی آن دایره نسـبت مسـتقیمی با غلظت و میزان آنتی‌ژن موجود در سرم و یا نمونه مورد آزمایش دارد.

پایداری و روش نگهداری پلیت‌های BIRD

پلیت‌های BIRD تا تاریخ یادشده بر روی پلیت در یخچال (۸°C-۲) به شکلی که برچسب «*This Side Up*» آن به سمت بالا باشد پایدار است. هنگامی که برچسـب روی بسـته به سمت بالا است، در عمل، رطوبت ژل حفظ شـده و پایـداری لازم را برای واکنش نشـان می‌دهد. پلیت BIRD

www.bird-bahar.com
E-mail:bahar@bird-bahar.com

جدول میزان طبیعی در بزرگسالان و تغییرات IgG، IgM، IgA و C3 و C4 در بیماری‌ها و شرایط گوناگون و دو جزء کمپلمان

سرم (دامنه طبیعی)	بیماریها و عوامل کاهنده	بیماریها و عوامل افزاینده
۹۰۰ mg-IgG ۱۶۰۰ mg%	● کمبود ارثی ● کاهش کاتابولیسمی ارثی ● کمبود ایمنی اکتسابی ● عموم مولتیپل IgE، IgA، IgD ● مگاگلوبولینمی والدنستروم ● هیپوگاماگلوبولینمی نفروتیک ● نارسایی مزمن کلیوی (CLL) ● سلولهای	● دوره مزمن بیماریهای عفونی ● سیروز ● انگل ● نمادن ● میلوم مولتیپل IgG ● بیماریهای خودایمن مانند SLE ● بیماریهای انگلی ● هیپوگلوبولینمی (پس از ده سالگی ● هدایت عفونی هپاتیت)
IgM مرد ۲۵۰ mg% زن ۲۸۰ mg%	● کمبود ارثی ● کاهش کاتابولیسمی ارثی ● کمبود ایمنی اکتسابی اولیه ● آتاکسی تلانژکتازی ● میلوم مولتیپل IgA، IgD، IgM ● هیپوگاماگلوبولینمی نفروتیک ● نارسایی مزمن کلیوی	IgG، ● بیماریهای انگلی ● سیروز صفراوی اولیه ● هپاتیت مزمن فعال ● نارسایی مزمن کلیوی
۷۰ mg-IgA ۳۵۰ mg%	● کمبود ارثی ● کاهش کاتابولیسمی ارثی ● کمبود اکتسابی اولیه ● آتاکسی تلانژکتازی ● میلوم مولتیپل IgG، IgE ● هیپوگاماگلوبولینمی نفروتیک ● نارسایی مزمن کلیوی ● سیروز کبدی (۱۰ مرض (CML ● لنفوم غیرهوچکین حدود ۶۰ درصد موارد، ناکافی) ● نارسایی مزمن کلیوی ● سیروز کبدی (ناکافی) ● مگاگلوبولینمی والدنستروم ● سرطان ● لوپوس اریتماتوز سیستمیک (SLE، ناکافی)	● بیماریهای انگلی ● سیروز صفراوی اولیه ● هپاتیت مزمن فعال ● نارسایی مزمن کلیوی
۵۵ mg-C3 ۱۲۰ mg%	● بیماریهای کلیوی مانند گلومرولونفریت حاد بعد از عفونت استرپتوکوکی (در عوضی سه ماه به حالت نرمال برمیگردد) ● گلومرولونفریت ماسپرانی ● کمبود ارثی ● لوپوس اریتماتوز سیستمیک ● هپاتیت مزمن فعال ● نارسایی مزمن کلیوی ● سیروز کبدی ● باکتریمی مزمن (به‌جز باکتریهای پیوژن)	تحت حاد SBE ● کوی ابرکولینمی ● سپتی سمی گرم منفی ● اندوکاردیت باکتریال پنومونی ● لارنگوتراکئوبرونشیت ویروسی ● عفونتهای مکرر با باکتریهای پیوژن
۵۰ mg-C4 ۷۰ mg%	● لوپوس اریتماتوز سیستمیک ارثی ● گلومرولونفریت حاد بعد از عفونت استرپتوکوکی ● کمبود ارثی ● اندوکاردیت باکتریال تحت حاد SBE ● باکتریمی گرم منفی ● عفونتهای ویروسی سیتومگالی ویروس CMV ● بیماریهای ایمون کمپلکس (بهویژه نفریت لوپوسی) ● SLE	مورد خاصی گزارش نشده است

تهران، خیابان کارگر شمالی، نرسیده به پمپ‌بنزین، ساختمان آزمایشگاه بهار
شماره ۱۶۲۷، صندوق پستی: ۷۶۸-۱۴۱۸۵
تلفن: ۸۸۹۶۶۲۴۶-۸۸۹۶۱۸۶۹، نمابر: ۸۸۹۶۰۴۴۵

پژوهشی و تولیدی
بهارافشان

براساس استانداردهای جهانی طراحی و ساخته شده و هیچگونه صرفه‌جویی غیرمنطقی در آن نشـده اسـت، پس از کاربرد اولیه، برای استفاده مجدد در آینده و نیز در طول دوران انجام واکنش کافی است که سرپوش پلیت BIRD را به‌شکل درست برروی کفه قرار دهید و هیچگونه نیازی به چسب‌کاری منافذ پلیت و نگرانی از خشک شدن سریع ژل نداشته باشید.

هشـدار: این فرآورده هرگز نباید یخ بزند، یخ زدن سـبب انهدام اجزای سازنده این فرآورده می‌شود و آن را غیرقابل استفاده می‌کند.

مواد و ابزار مورد نیاز

۱. صفحه شیشه‌ای تراز (کد سفارش بهارافشان *Level Table*).
۲. خط‌کش ویژه و استاندارد «*SRID Triangle*» برای اندازه‌گیری قطر دایره واکنش (کد سفارش بهارافشان *SRID Triangle*) یا ذره‌بین ویژه.
۳. کاغذ میلی‌متری
۴. سمپلر ۲ و ۵µL و یا سرنگ هامیلتون ۱۰µL
۵. سرم فیزیولوژی برای رقیق‌سازی نمونه(کد سفارش بهارافشان *PHSE*).

نمونه مورد نیاز و شرایط نگاهداری آن

۱. نمونه‌های قابل اسـتفاده در پلیت‌هایBIRD شامل سرم و پلاسما ادرار و CSF است.
۲. سرم و یا پلاسما را در یخچال ۸°C-۲ نگاهداری کنید. اگر فاصلهٔ زمانی بین برداشـت نمونه و انجام آزمایش بیش از چند سـاعت است باید نمونه در جایخی و در سـرمای۲۰°C- نگهداری شود. **به‌خاطر ناپایداری اجزای کمپلمان، بهتر اسـت سـرم مورد آزمایش بـرای کمپلمان‌ها را بلافاصله پس از جداسازی از خون به جایخی۲۰°C- منتقل کنید.**

آماده‌سازی و تدارکات پیش از آزمایش

۱. بسته پلیت BIRD مورد نظر را از یخچال بیرون آورده و به دمای اتاق برسانید.

www.bird-bahar.com
E-mail:bahar@bird-bahar.com
تهران، خیابان کارگر شمالی، نرسیده به پمپ‌بنزین، ساختمان آزمایشگاه بهار
شماره ۱۶۲۷، صندوق پستی: ۷۶۸-۱۴۱۸۵
تلفن: ۸۸۹۶۶۲۴۶-۸۸۹۶۱۸۶۹، نمابر: ۸۸۹۶۰۴۴۵

۲. پلیت BIRD را از داخل جعبه مقوایی و کیسه زیپ‌دار بیرون آورده و لبه کیسه مرطوب را با قیچی بریده و پلیت BIRD حاوی ژل را بیرون بیاورید.(کیسه زیپ‌دار را برای نگاهداری مجدد پلیت در یخچال حفظ کنید).
۳. پیـش از ریختـن نمونه‌های سـرم (کالیبراتور، کنتـرل و یا بیمار) سرپوش پلیت BIRD را برداشته و بگذارید آب و رطوبت موجود در چاهک‌ها تبخیر شود.

۴. نمونه‌های مورد آزمایش و کالیبراتورها را از یخچال بیرون آورده و به دمای اتاق برسانید. پیش از برداشت از نمونه و آماده کردن آن‌ها آن‌را به آرامی چندبار وارونه کنید تا کاملا یکنواخت و همگن شود. توجه داشته باشید که کالیبراتورهای مورد استفاده کدر نبوده و رسوب نداشته باشند.
۵. رقیق کردن نمونه برای کالیبراتور کنترل و سـرم بیمار یکسـان می‌باشد (طبق جدول ۲ و ۳ پیوست).
۶. نمونه‌های Urine و CSF مستقیماً در داخل پلیت ترزیق می‌شود و عدد به‌دست آمده را تقسیم بر رقت پلیت می‌کنیم.

روش ریختن نمونه به داخل چاهک پلیت BIRD

۱. قبلا برروی یک کاغذ نام بیمار، شماره پرونده و شماره چاهک مربوط به آن نمونه را یادداشت کنید. به‌طور معمول سه چاهک شماره ۱، ۲ و ۳ برای کالیبراتورها و چاهک شماره ۴ را برای سرم کنترل در نظر گرفته می‌گیرند.
۲. به‌کمک سـمپلر یا سـرنگ هامیلتون، بدقت حجم مورد نیاز از هر نمونه آماده شده را داخل چاهک از پیش تعیین شده خود بگذارید.
نکته در مورد IgA: اگر برای ریختن حجم ۲µL ، سمپلر و یا سرنگ هامیلتون در اختیار ندارید، می‌توانید نمونه مورد آزمایش را به میزان ۵۰µL در ۱۰۰µL سرم فیزیولوژی رقیق کرده و۵µL آن‌را بداخل چاهک بریزید، نتیجه یکسان خواهد بود.
۳. برای گذاشتن نمونه، نوک سمپلر و یا سرنگ همیلتون حاوی نمونه را تا ته چاهک برده و به آرامی شروع به تخلیه سمپلر کنید و همزمان با پر کردن چاهک، نوک سمپلر را به آرامی بالا بکشید. چاهک‌ها برای پذیرش

حجم مورد نظر ایجاد شده‌اند ولی توجه بیشتر در گذاشتن نمونه و سرریز نکردن از چاهک نتیجه دقیق‌تری را به همراه دارد، بوجود آمدن حباب هوا در کف چاهک سبب سرریز شدن از سر چاهک است.

۴. پس از گذاشتن نمونه‌ها در چاهک‌های مربوطه سرپوش پلیت BIRD را گذاشته و چند دقیقه صبر کنید تا سرم‌ها و یا مایعات مورد آزمایش بدرون ژل نفوذ کرده و جذب شوند.

شرایط انجام واکنش در پلیت BIRD

پس از جذب نمونه‌ها بداخل ژل پلیت BIRD را وارونه کرده و به‌شکل وارونه بر روی صفحه شیشه‌ای تراز (کد سفارش بهارافشان *Level Table*) قرار دهید. ساعت و تاریخ نمونه‌گذاری را یادداشت کرده، پلیت BIRD را برای زمان تعیین شده در دمای اتاق نگاهدارید.

شیوه بررسی واکنش در پلیت BIRD

قطر رسوب دایره مربوط به هریک از کالیبراتورها، کنترل و نمونه بیماران را جداگانه با خط‌کش مخصوص SRID Triangle اندازگیری کنید. مشاهده و اندازه‌گیری واکنش رسوبی دایره‌ها در مقابل پس‌زمینه سیاه مات و تابش نور از پهلو به‌شکل دقیق‌تری انجام می‌گیرد.

میزان هریک از ایمونوگلبولین‌ها و یا اجزای کمپلمان در نمونه‌های مورد آزمایش براساس مقایسه قطر دایره رسوبی نمونه با کالیبراتورها، محاسبه می‌شود. رسم منحنی استاندارد این مقایسه را ممکن می‌سازد. اگر قطر دایره رسوبی نمونهٔ بیمار بالاتر از دامنه کالیبراتور شماره ۳ باشد، باید با رقیق کردن نمونه، آزمایش را تکرار کنید. برای این کار نمونه را با یک رقت انتخابی بیش از رقت اصلی کار کنید و جواب به‌دست آمده را در رقت انجام شده نسبت به رقت اصلی ضرب کنید (طبق جدول ۲ و ۳ پیوست).

روش کاربرد خط‌کش BIRD SRID Triangle

خط‌کش SRID Triangle دو محور اندازه‌گیری دارد، یکی خط‌کش میلی‌متری ۲۳ سانتی در لبه است و دیگری مثلث اندازه‌گیری قطر دایره رسوبی در داخل صفحه تا ۱۰mm است. در داخل صفحه خط‌کش *SRID Triangle* دو خط کج و یک خط موازی با افق در وسط به‌شکل میانه وجود دارد، خطوط کوتاه عمودی، با فاصله معین، دو خط کج یا ساق‌های مثلث ناقص را مدرج کرده‌اند. ارقام روی خطوط کوتاه عمودی، نمایانگر مجذور این فاصله و در واقع مجذور قطر دایره‌های رسوبی (d^2) می‌باشند. برای اندازه‌گیری قطر دایره‌های رسوبی به‌وسیله خط‌کش *SRID Triangle* ، پلیت BIRD را از پشت روی خط‌کش گذاشته و آنقدر آن را جابجا کرده تا محیط خارجی دایره رسوبی با دو خط کج کاملا مماس شود و خط میانه درست از وسط چاهک بگذرد. در این حالت رقم پایین خط کوتاه عمودی که از وسط چاهک می‌گذرد، نشان‌دهنده قطر دایره رسوبی(d) است که می‌توان مجذور همان قطر را (d^2) در بالای خط کوتاه عمودی یافت.

برای اندازه‌گیری واکنش‌های رسوبی بیضی شکل باید اندازه‌گیری را در دو جهت عمود بر هم انجام داد و میانگین دو قطر کوچک و بزرگ را برروی منحنی برد. در صورتی که دایرهٔ واکنش بیش از ۱۰mm باشد، باتوجه به نکات یاد شده در بالا، با استفاده از لبه مدرج خط کش دایره واکنش را اندازه‌گیری کنید.

هشدار: برخی از خط‌کش‌های موجود در بازار که برروی کاغذهای شفاف فتوکپی شده، خارج از استاندارد بوده و قسمت‌هایی از مثلث برروی خط‌کش محاسبه اصلی، که از آن صرفا یک برداشت تصویری و بدون محاسبه شده است، قابل انطباق نیست. به خطای ناشی از محاسبه با این خط‌کش‌ها توجه داشته باشید.

روش رسم منحنی و اندازه‌گیری غلظت

بر روی محور افقی X غلظت کالیبراتورهای به‌کارگرفته شده و برروی محور عمودی Y قطر دایره‌های رسوبی هر کالیبراتور(d) را جداگانه علامت‌گذاری کنید. نقاط بدست آمده از کالیبراتورها (غلظت

www.bird-bahar.com
E-mail:bahar@bird-bahar.com

تهران، خیابان کارگر شمالی، نرسیده به پمپ‌بنزین، ساختمان آزمایشگاه بهار
شماره ۱۶۲۷، صندوق پستی: ۷۶۸-۱۴۱۸۵
تلفن: ۸۸۹۶۶۲۴۶-۸۸۹۶۱۸۶۹، نمابر: ۸۸۹۶۰۴۴۵

معین و قطر دایره‌های رسوبی هر کالیبراتور یعنی d را علامت‌گذاری کنید و سپس با اتصال آن نقاط بیکدیگر، منحنی استاندارد را رسم کنید، بهترین روش رسم منحنی خطی (linear) بوده که در بهترین حالت خود از میان نقاط ۱، ۲ و ۳ با فاصله مساوی عبور میکند. نقاط کالیبراتور که بیش از حد از خط مفروض دور شده را نباید در نظر گرفت. برای تعیین غلظت نمونه بیمار، از نقطه مربوط به قطر دایره رسوبی آن، خطی موازی محور X رسم کرده تا منحنی را قطع کند سپس از آنجا خطی عمود بر محور X رسم کنید، عدد مربوطه بیانگر غلظت نمونه بیمار است.

عواملی که سبب دریافت نتیجه نادرست می‌شوند

۱. بقایای مایعات شستشو در شیشه‌آلات و نوک‌های سمپلر مورد استفاده که باعث عدم تشکیل واکنش رسوبی می‌گردند.

۲. سرم و یا نمونه‌هایی که به مدت زیاد در دمای خارج از یخچال مانده‌اند.

۳. به‌کارگرفتن پلیت تاریخ گذشته برای انجام آزمایش.

۴. به عنوان یک اصل کلی برای روش SRID، خطای مطلق در نمونه‌هایی که میزان پروتئین آنها کم است، بیشتر می‌شود (مواردی که قطردایره واکنش [d] کمتر از ۵ mm است.) [d>5 mm] بهتراست برای این دسته از نمونه‌ها از روش‌های دقیق‌تری مانند الایزا استفاده شود.

۵. ریختن نمونه به شکل نادرست، اعم از کم و زیاد ریختن حجم سرم و یا حوادثی که حرکت رسوبی واکنش را از حالت دایره دربیاورد:

الف) زخمی کردن ژل به هنگام ریختن نمونه در چاهک.

ب) سرریز کردن از چاهک‌ها و لبریز شدن نمونه برروی سطح ژل.

اثر عوامل گوناگون بر نتایج

اگر نمونه‌های مورد آزمایش برای یک پلیت BIRD کفایت کرده است، مشکل خاصی ایجاد نمی‌شود، اما اگر پلیت BIRD چاهک‌های قابل استفاده دارد باید به نکات یاد شده در پایین توجه شود.

۱. استفاده مجدد : برای استفاده مجدد از پلیت‌هایی BIRD که برخی از چاهک‌های آن استفاده شده باشد، می‌توان حداکثر تا سه هفته بعد درب پلیت BIRD را بسته و در داخل کیسه زیپ‌دار خودش گذاشته و آن را وارونه در یخچال ۸°C-۲ نگهداری کرد.

۲. منحنی استاندارد: اگر منحنی اولیه را براساس واکنش نهایی(endpoint) رسم نکرده باشید، در صورت نگاهداری پلیت BIRD به مدت طولانی، بهتر است که برای نمونه‌های مورد آزمایش جدید، منحنی استاندارد جدیدی را رسم کرد، زیرا احتمال دارد ضریب زاویه قسمت خطی منحنی تغییرکرده باشد.

۳. حرارت: افزایش حرارت محیط تا محدوده‌ای خاص سبب افزایش سرعت واکنش می‌گردد و پس از آن نقش معکوس و تخریبی برای واکنش رسوبی ایفا می‌کند. نباید پلیت BIRD را پس از استفاده اولیه برای مدت طولانی در دمای اتاق قرار داد، زیرا واکنش مربوطه تحت‌تأثیر دمای زیاد، سبب گسترش بیش از حد قطر دایره‌های رسوبی می‌گردد و آنرا غیرقابل استفاده می‌سازد.

٤. زمان: واکنش رسوبی متاثر از زمان است، همانطور که پیشتر یاد شد، زمان خواندن واکنش یا ثابت است و یا از پیش تعیین شده، واکنش‌های رسوبی نمی‌توانند همیشه ادامه یابند، بالعکس، به محض به تعادل رسیدن دو طرف واکنش(Ag-Ab) متوقف می‌شود.

محدودیت‌های روش SRID برای اندازه‌گیری

به‌طورکلی روش SRID از حساسیت زیادی برخوردار نبوده و امروزه در جهان جایگزین سریعتر، ویژه‌تر و حساس‌تری همچون روش‌های نفلومتری و تور بیدیمتری را بدنبال خود دارد. در کشور ما روش SRID به‌دلایل گوناگون مورد استقبال و استفاده قرار گرفته است. اما چند مورد وجود دارد که قطعا مصرف کننده باید به آن توجه کافی داشته باشد ازجمله اینکه:

* **پلیمریزه شدن ایمونوگلبولین** در برخی از بیماری‌ها مانند میلوم مولتیپل(MM) و ماکروگلبولینمی والدنشتروم سبب کاهش سرعت انتشار

www.bird-bahar.com
E-mail:bahar@bird-bahar.com
تهران، خیابان کارگر شمالی، نرسیده به پمپ‌بنزین، ساختمان آزمایشگاه بهار
شماره ۱۶۲۷، صندوق پستی: ۷۶۸-۱۴۱۸۵
تلفن: ۸۸۹۶۶۲۴۶-۸۸۹۶۱۸۶۹، نمابر: ۸۸۹۶۰۴۴۵

می‌شود، همین امر سبب می‌شود که حرکت ایمونوگلبولین کند شده و میزان ایمونوگلبولین‌ها کمتر از مقدار واقعی خود به دست آید.

*** مونومر شدن ایمونوگلبولین M** در سرم افراد مبتلا به ماکروگلبولینمی، لوپوس اریتماتوز(LE)، آرتریت روماتوئید و آتاکسی تلانژکتازی سبب انتشار و گستردگی وسیع‌تر از ملکول‌های پنتامر IgM شده و باعث می‌شود به‌شکل کاذب میزان آن بیشتر از مقدار واقعی خود به‌دست آید.

اندازه‌گیری IgM، IgA، IgG و کاربردهای بالینی

ایمونوگلبولین‌های IgM، IgA، IgG مؤثرترین اجزای دفاعی سرم انسان می‌باشند. اندازه‌گیری آنها در بررسی بیماران مشکوک به عفونت‌های مکرر یا اختلال در سیستم ایمنی سرمی از گام‌های ابتدایی تشخیص است.

*** چند نکته درباره IgG :** بیشترین مقدار ایمونوگلبولین‌های موجود در سرم را IgG تشکیل می‌دهد. میانگین IgG در سرم بزرگسالان حدود ۱۱۰۰mg/dl می‌باشد. بیشتر آنتی‌بادی‌ها در افراد طبیعی مانند آنتی‌بادی‌های ضدباکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها، قارچ‌ها، توکسین‌های محلول و آنتی‌ژن Rh از کلاس IgG هستند. این آنتی‌بادی توانایی گذر از جفت را در دوران حاملگی را داشته که خود سبب ایجاد ایمنی موقت در چند ماه اول زندگی در نوزادان است. کاهش این ایمونوگلبولین آسیب‌های جدی را به همراه دارد.

*** چند نکته درباره IgM :** ایمونوگلبولین M تا ۸ % ایمونوگلبولین‌های سرم را تشکیل می‌دهد و میانگین آن حدود ۱۰۰mg/dl می‌باشد. این مولکول نقش اصلی را در واکنش‌های آگلوتیناسیون دارد. معمولا ایزوهماگلوتینین‌ها، آگلوتینین‌های سرد، فاکتور روماتوئید، آنتی‌بادی‌های هتروفیل مانند آنتی‌بادی واسرمن و آنتی‌بادی ایجاد شده برعلیه بعضی از آنتی‌ژن‌های دیواره باکتری‌های گرم منفی از کلاس IgM هستند. همچنین آنتی‌بادی‌های ایجاد شده برعلیه آنتی‌ژن‌های مستقل از تیموس از کلاس IgM می‌باشند. این آنتی‌بادی از جفت نمی‌گذرد و میزان آن در سرم نوزادان و خون بندناف ناچیز بوده و یا اصلا وجود ندارد، اما در عفونت‌های داخل رحمی شامل سرخچه، توکسوپلاسموز، هرپس HSV ، ویروس سیتومگال CMV(TORCH) میزان آن شدیدا افزایش می‌یابد. به همین علت تعیین کلاس آنتی‌بادی‌ها در نتایج مثبت بدست آمده در بررسی TORCH نوزاد و مادر از اهمیت خاصی برخوردار است. ایمونوگلبولین M اولین آنتی‌بادی است که بلافاصله بعد از تحریک آنتی‌ژن در پاسخ اولیه ظاهر می‌شود، لذا کاهش این ایمونوگلبولین بدن را آماده بسیاری از بیماریها کرده و سبب کاهش دفاع اولیه بدن می‌شود.

*** چند نکته درباره IgA :** این ایمونوگلبولین به سه شکل تک‌مولکولی (monomer) ، دوملکولی (Dimer) و یا ترشحی (secretory) وجود دارد. دریافت خون کامل و یا پلاسمای تازه در کسانی که مبتلا به کمبود IgA هستند همراه با واکنش‌های ایمنی شدیدی است که ناشی از واکنش آنتی‌بادی برعلیه IgA است. افزایش IgA سرمی در بیماران مبتلا به عفونت چرکی و مزمن برونش‌ها شایع می‌باشد. IgA ترشحی در آب‌دهان، آغوز و ترشحات مخاطی دستگاه گوارش و مجاری ادراری و تناسلی و به‌طور کلی در بیشتر ترشحات بدن وجود دارد. IgA ترشحی دارای یک جزء موسوم به قطعه ترشحی می‌باشد. میانگین IgA در سرم افراد طبیعی حدود ۲۳۰mg/dl می‌باشد.

اندازه‌گیری C3 و C4 و کاربردهای بالینی

کمپلمان به حالت پلکانی و یا آبشاری عمل کرده و نقش عمده‌ای در دفاع بدن در مقابل عوامل بیماریزا دارد از جمله دفاع بدن از واکنش‌های آنافیلاکسی، کمک در بیگانه‌خواری فاگوسیت‌ها و انهدام سلول‌های هدف است.

اجزای پروتئینی تشکیل‌دهنده آبشار کمپلمان از نظر ساختمان و کار متفاوت هستند و فعالیت آنها در دو مسیر کاملا جداگانه انجام می‌پذیرد؛ یکی مسیر کلاسیک (اصلی) و دیگری مسیر آلترناتیو (جنبی) است. عوامل محرک و فعال‌کننده مسیرهای دوگانه از نظر مکانیزم متفاوت و مهمترین

www.bird-bahar.com
E-mail:bahar@bird-bahar.com
تهران، خیابان کارگر شمالی، نرسیده به پمپ‌بنزین، ساختمان آزمایشگاه بهار
شماره ۱۶۲۷، صندوق پستی: ۷۶۸-۱۴۱۸۵
تلفن: ۸۸۹۶۶۲۴۶-۸۸۹۶۱۸۶۹، نمابر: ۸۸۹۶۰۴۴۵

آنها در جدول شـماره ۱ مورد اشـاره قرار گرفته است. آبشار کمپلمان در سه بخش عمل می‌کند:

۱. فعال‌سـازی آبشار: این مرحله در مسـیر اصلی با C1 و در مسیر جنبی با C3b آغاز می‌شود.

۲. فعالیت آنزیم-سوبسترا: این مرحله در مسیر اصلی بترتیب با C4، C2 و C3 و در مسیر جنبی با فاکتورهای D، B و P انجام می‌گیرد.

۳. تشـکیل مجموعـه حمله به غشـأ یـا MAC : ایـن کمپلکس (Membrane Attack Complex) کـه فرآیند نهایی فعال شـدن چرخه کمپلمان است با همکاری C5، C6، C7، C8 و C9 ایجاد می‌شود.

از نظـر آزمایشـگاهی اندازه‌گیری تمامی اجـزای کمپلمان به منظور سـرند برای تشخیص اختلالات ایمنی ممکن نبوده و در عین حال کاهش یـا افزایش اجزای کمپلمان در ایمنی و سیسـتم دفاعی بـدن تعیین کننده اسـت. اما با اندازه‌گیری دو جزء پایه کمپلمان در مسـیر اصلی C4 و C3 در مسـیر جنبی C3 می‌توان بسیاری از اختلالات آن‌را شناسایی کرد. C3 و C4 هردو از اجزای بتا-۱- گلبولین‌های سرم بوده و میزان C4 به‌مراتب کمتر از C3 است.

جدول شماره ۱- عوامل محرک و فعال‌کننده مسیرهای دوگانه کمپلمان

مسیر اصلی	مسیر جنبی
IgM & IgG	آندوتوکسین باکتریهای گرم منفی
آنزیم‌های شبه تریپسین	لیپوپلی ساکاریدهای گیاه و باکتری
پروتئین A	سم مار کبری
ایمنوگلبولینهای متراکم	فاکتور نفروتیک
CRP و DNA	آنزیم‌های شبه تریپسین

پلیت ایمونودیفیوژن (SRID Plate) بهارافشان

IDCH50	اندازه‌گیری فعالیت کمپلمان CH50
IDG	اندازه‌گیری IgG در سرم و مایعات بدن
IDM	اندازه‌گیری IgM در سرم و مایعات بدن
IDA	اندازه‌گیری IgA در سرم و مایعات بدن
IDC3	اندازه‌گیری C3 در سرم و مایعات بدن
IDC4	اندازه‌گیری C4 در سرم و مایعات بدن
IDTR	اندازه‌گیری ترانسفرین در سرم
IDAA1T	اندازه‌گیری آلفا - ۱- آنتی‌تریپسین در سرم
IDIC, IDCS	سرم کنترل و کالیبراتور ایمنی‌شناسی
SRID-TR	خط‌کش ویژه اندازه‌گیری ایمونودیفیوژن
LT-RID	صفحه تراز برای انجام الکتروفورز و ایمونودیفوژن

مراجع

1. Henry J.B.: *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods.* 18th ed., Saunders publication, 1991.
2. Rose N.R. et al: *Manual of Clinical Laboratory Immunology.* 3rd ed. ASM publication, 1986.
3. Stites D.P. et al: *Basic and Clinical Immunology.* ed. Appelton & Lange publication, 1992.
4. Wallach J.: *Interpretation of Diagnostic Tests. A Synopsis of Laboratory Medicine.* 5rd ed. Little Brown, 1992.
5. Whaley K.: *Complement in Health and Disease. (Immunology & Medicine Series)*, MTP Press, 1987.

www.bird-bahar.com
E-mail:bahar@bird-bahar.com

تهران، خیابان کارگر شمالی، نرسیده به پمپ‌بنزین، ساختمان آزمایشگاه بهار
شماره ۱۶۲۷، صندوق پستی: ۷۶۸-۱۴۱۸۵
تلفن: ۸۸۹۶۶۲۴۶-۸۸۹۶۱۸۶۹، نمابر: ۸۸۹۶۰۴۴۵