بسمه تعالی

سرمقاله

دکتر محمود جدی تهرانی

علم بیوتکنولوژی که در سالهای اخیر پیشرفتهای چشمگیری داشته است بواسطه چنین دستاوردهایی در بسیاری از شئون علمی همچون بیولوژی، کشاورزی، صنعت و ... وارد گردیده و توانسته است با کارآیی زیاد تولیدات خود را به عرصهٔ جامعه علمی عرضه نماید. تولید آنتی‌بادیها از فرآورده‌ها و دستاوردهای بسیار مهم این علم می‌باشد. در مورد تولید آنتی‌بادیهای منوکلونال و نحوهٔ استفاده از آن‌ها قبلاً توضیحاتی خدمت خوانندگان گرامی عرضه گردید ولی آنتی‌بادیهای منوکلونال تنها در این گروه، هدف تحقیقات و تولیدات بیوتکنولوژی نمی‌باشد بلکه آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال نیز از این دسته تولیدات هستند که نسبت به تولید منوکلونالها قدمت و سابقهٔ بیشتری دارند. البته، نحوهٔ تولید و موارد استفادهٔ آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال با آنتی‌بادیهای منوکلونال تفاوتهای عمده‌ای دارد، خصوصاً که از آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال عمدتاً برای تولید کونژوگه‌های فلوئورسانسی و آنزیمی جهت ردیابی مواد مختلف استفاده می‌شود. در شماره سوم ماهنامه آنتی‌بادی منوکلونال بخش ویژه‌ای جهت تولید آنتی‌بادی پلی‌کلونال برعلیه ایمونوگلوبولین‌های IgM و IgD انسانی و نحوهٔ نشاندار کردن آنها با مواد فلوئورسانس و آنزیم پراکسیداز، اختصاص داده شده است. در این شماره همچنین ادامه نحوهٔ تولید آنتی‌بادیهای منوکلونال عرضه گردیده است. بعلاوه مطالبی در مورد کاربردهای بالینی آنتی‌بادیهای منوکلونال در جهت درمان بدخیمی‌ها، مهار مدیاتورهای التهابی و نیز درمان بیماریهای آلرژیک ارائه گردیده است. همچون گذشته، در این شماره نیز فصلی به معرفی یکی از شرکتهای دست‌اندرکار تولید و عرضهٔ انواع آنتی‌بادیها اختصاص داده شده است. امید است خوانندگان گرامی با ارائه نظرات و پیشنهادات خود ما را در ارتقاء کیفیت ارائه این ماهنامه یاری فرمایند.

ماهنامه تخصصی آنتی‌بادی منوکلونال
سال اول، شماره سوم، خرداد ماه ۱۳۸۲

صاحب امتیاز: پژوهشکده ابن سینا
مدیر مسئول: دکتر محمود جدی تهرانی
سر دبیر: دکتر پونه دوکوهکی
شورای علمی نشریه (به ترتیب حروف الفبا):
دکتر محمد باباشمسی، دکتر رضا بهجتی، علی احمد بیات، دکتر محمود جدی تهرانی، دکتر لیلی چمنی، دکتر پونه دوکوهکی، دکتر امیر حسن زرنانی، دکتر محمد رضا صادقی، دکتر علی اکبر صبور یراقی و رویا قدس
مدیر داخلی: شمیسه اسکندری
همکاران اجرایی: پروانه احمدی، مژده مظهری، ناصر رحیمی، ابوالفضل علیزاده
طراحی روی جلد: مونا سراجی
گسترهٔ توزیع: سراسر کشور
ترتیب انتشار: ماهنامه
روش: خبری، آموزشی
این نشریه برای شنیدن هر گونه اظهار نظر، پیشنهاد، انتقاد سازنده اعلام آمادگی می‌نماید. علاقمندان می‌توانند نقطه نظرات خود را به نشانی زیر ارسال نمایند.
تهران: بزرگراه شهید چمران، دانشگاه شهید بهشتی، انتهای بلوار
تهران: صندوق پستی، ۱۷۷– ۱۹۸۳۵
تلفن: ۲۴۰۲۰۱۱ فاکس: ۲۴۰۳۶۴۱
E-mail: jmab@avesina.org

تولید آنتی‌بادی پلی‌کلونال برعلیه IgM و IgD انسان و نشاندار کردن آن با آنزیم و ماده فلوئورسانس

رویا قدس

برای بهره‌گیری از ویژگی‌های اختصاصی مولکول آنتی‌بادی، دو نوع مختلف آنتی‌بادی برعلیه یک آنتی‌ژن را می‌توان تهیه نمود، که یکی آنتی‌بادی پلی‌کلونال و دیگری آنتی‌بادی منوکلونال می‌باشد. این دو نوع آنتی‌بادی از دو روش کاملاً متفاوت تهیه می‌شوند. انتخاب بین آنها، اغلب قراردادی نیست و به مقدار وسیعی به خواص ویژه آنتی‌بادی مورد نیاز یک آزمون، بستگی دارد.

آنتی بادی پلی‌کلونال به دنبال ایمونیزاسیون یک حیوان که معمولاً خرگوش، گوسفند و یا بز است بدست می‌آید و شامل مولکولهای آنتی‌بادی متفاوتی است که توسط کلون‌های متعددی از لنفوسیت B تولید و به اپی‌توپهای گوناگون ایمونوژن متصل می‌گردد، بنابراین از جهات مختلف مانند کلاس و زیرکلاس (ایزوتیپ)، ویژگی و میل پیوند (affinity) ناهمگن می‌باشد. مزیت مهم آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال در ویژگی آنها برای تشکیل کمپلکس‌های ایمنی نامحلول بزرگ با آنتی‌ژن یا آگلوتینه کردن سلولها می‌باشد. با تمام ارزشی که آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال دارند، محدودیتهایی برای استفاده از آنها در ایمونواسی‌ها وجود دارد، که از آن جمله می‌توان احتمال واکنش متقاطع آنها را با آنتی‌ژنهای غیر اختصاصی مطرح کرد.

در مقایسه بین آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال و منوکلونال میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال برخلاف آنتی‌بادیهای منوکلونال از ایزوتیپ‌های متفاوت تشکیل شده و ناهمگن هستند.

۲- آنتی‌بادیهای منوکلونال قادر به رسوب دادن آنتی‌ژن نمی‌باشند، مگر آنکه شاخص آنتی‌ژنیک در نسخه‌های متعدد در مولکول موجود باشد.

۳- آنتی‌بادیهای منوکلونال در تعداد نسبتاً محدودی به سلول هدف وصل می‌گردند، بنابراین حساسیت (Sensitivity) آنها محدود است. معهذا این آنتی‌بادیها ویژگی بیشتر و اتصال زمینه‌ای (background binding) کمتری در ایمنواسی‌ها از خود بروز می‌دهند.

۴- اکثریت آنتی‌سرمهای پلی‌کلونال دارای آنتی‌بادیهایی هستند که از لحاظ میل پیوندی در طیف وسیعی قرار گرفته‌اند و ثابت افینیتی آنها از کمتر از $10^{6}\ M^{-1}$ تا بیش از $10^{9}\ M^{-1}$ می‌باشد.

۵- اتصال آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال به آنتی‌ژن ویژه خود، تحت طیف وسیعی از PH(۹-۴) و غلظت نمک (۱-۰ مولار نمک طعام) پایدار است، در مقابل، برخی از آنتی‌بادیهای منوکلونال ممکن است به تغییرات جزئی PH و نمک حساس باشند.

۶- از آنجا که آنتی‌بادیهای منوکلونال monospecific هستند، می‌توانند جهت تخمین درجه همولوژی ساختمانی بین آنتی‌ژنها استفاده شوند.

در مرکز تحقیقات آنتی‌بادی منوکلونال وابسته به پژوهشکده ابن‌سینا، آنتی‌بادیهای متنوعی جهت مصرف در ایمنواسی‌ها در مقادیر تجاری تولید می‌گردند که از آن جمله می‌توان به آنتی‌بادیهای پلی‌کلونال برعلیه IgM و IgD انسانی اشاره کرد. در این مبحث بطور خلاصه به نحوه تولید این آنتی‌بادیها اشاره می‌شود.

به منظور دستیابی به IgD و IgM از سرم بیماران مبتلا به میلوم مولتیپل و بیماری والدنشتروم استفاده شد. وجود پاراپروتئین با الکتروفورز استات سلولز و نوع ایزوتیپ پاراپروتئین با آزمون الایزا بررسی شد. برای تصفیه IgM از کروماتوگرافی ژل فیلتراسیون یا از روش کروماتوگرافی جدیدی متشکل از ستونهای جذبی پروتئین G استرپتوکوکی و پروتئین A استافیلوکوکی استفاده گردید. IgG موجود در سرم با ستون پروتئین G گرفته شد و IgM به ستون پروتئین A متصل گردید. برای تخلیص IgD از ستون کروماتوگرافی تعویض یونی با رزین DEAE-Cellulose استفاده شد. فراکسیونهای حاوی IgD، جهت حذف IgG، از ستون پروتئین A عبور داده شدند و فراکسیونهای غیر متصل به ستون جذبی، از ستون سفادکس G-100 عبور داده شد. بر این اساس مولکول IgD با پیک اول از ستون ژل فیلتراسیون خارج گردید. خلوص تمامی فراکسیونها با SDS-PAGE، ELISA و ایمونوبلات بررسی شد. به منظور جداسازی

زنجیره‌های سبک و سنگین، بعد از احیا باندهای دی‌سولفید با 2- مرکاپتو اتانول و یا DTT (Dithiothreitol)، از روش الکتروالوشن (Electroelution) استفاده شد و سپس خلوص آنتی‌ژنها با SDS PAGE و ELISA تأیید شد. زنجیره‌های سنگین IgD و IgM با فواصل سه هفته، بین تزریق اول و دوم و دو هفته برای بقیه تزریقات در پنج نوبت به خرگوش و گوسفند تزریق شد. تیتر آنتی بادی اختصاصی از خونگیری اول (pre-Immune) تا خونگیری ششم با آزمون الایزای غیر مستقیم بررسی شد. نتایج نشان دهنده آن بود که بعد از اولین تزریق تیتر آنتی‌بادی در هر دوگونه بالا رفته است که این میزان در گوسفند بیشتر بود. مضافاً بر این، تیتر آنتی‌بادی در گوسفندها بعد از تزریق دوم، تغییر نکرده در حالیکه در خرگوشها افزایش مرحله‌ی تیتر آنتی‌بادی دیده شد. آنتی‌بادیها ابتدا با کروماتوگرافی تعویض یونی و سپس با کروماتوگرافی جذبی با استفاده از آنتی‌ژن ویژه خود، تخلیص شدند و به تفکیک با آنزیم (Horseradish peroxidase) HRP و FITC (Flourescein Isothiocyanate) کونژوگه گردیدند. واکنش متقاطع احتمالی آنها با سایر ایزوتیپ‌های انسان و پانل سرم یازده حیوان مختلف با آزمون الایزا بررسی شد. نتایج نشان‌دهنده آن است که کونژوگه‌های خرگوشی فاقد واکنش متقاطع با سایر ایمونوگلوبولینها و کونژوگه‌های گوسفندی بیشترین واکنش متقاطع را با مولکول IgG و زنجیره سنگین γ دارند. این واکنش برای کونژوگه آنتی IgM بیشتر از آنتی IgD بوده و در هر حال در رقت اپتیموم، کونژوگه‌ها بسیار ناچیز بود. بیشترین واکنش متقاطع با سرم حیوانات مختلف برای کونژوگه آنتی IgM، سرم میمون بود که ۵۰٪ واکنش متقاطع نشان داد. از آنجا که غلظت سرمی IgD ناچیز است، کونژوگه‌های ضد IgD، هیچگونه واکنش متقاطعی با سرم حیوانات مورد مطالعه نشان ندادند. کونژوگه‌های فلوئورسانس ضد IgD و IgM با LCL (سلولهای B خون محیطی که با ویروس EBV ترانسفورم شده‌اند و در سطح خود IgD و IgM دارند). مجاور شدند و تعداد سلولهای رنگ گرفته با دستگاه فلوسایتومتری (FACS) و میکروسکوپ فلوئورسانس شمارش گردیدند. ویژگی تمامی کونژوگه‌های آنزیمی و فلوئورسانس با کونژوگه‌های تجاری از شرکت‌های (Sigma و Dako) مقایسه گردید که نتایج بدست آمده حکایت از شباهت فراوان دو کونژوگه دارد. لازم به ذکر است که تمامی فرآورده‌های فوق به تایید آزمایشگاه رفرانس وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسیده است. لیست این فرآورده‌ها که در حال حاضر در مرکز تحقیقات آنتی‌بادی منوکلونال تولید می‌گردند، به شرح زیر است.

شماره فرآورده	نام فرآورده
SPH 123	Rabbit Anti-Human IgD
SPH D999	HRP - Conjugated Rabbit Anti-Human IgD
SPH D998	FITC - Conjugated Rabbit Anti-Human IgD
SPH 122	Sheep Anti-Human IgD
SPH D888	HRP - Conjugated Sheep Anti-Human IgD
SPH D887	FITC - Conjugated Sheep Anti-Human IgD
SPH 121	Rabbit Anti-Human IgM
SPH M666	HRP - Conjugated Rabbit Anti-Human IgM
SPH M665	FITC - Conjugated Rabbit Anti-Human IgM
SPH 120	Sheep Anti-Human IgM
SPH M777	HRP - Conjugated Sheep Anti-Human IgM
SPH M776	FITC - Conjugated Sheep Anti-Human IgM

تکنیک تولید آنتی‌بادی منوکلونال

دکتر علی‌اکبر صبور یراقی

ادامهٔ بخش دوم: ایمونیزاسیون (Immunization)

در شماره گذشته شرح روشهای ایمونیزاسیون حیوانات آغاز گردید که در این شماره این بحث بشرح زیر کامل می‌گردد:

۳- تعداد تزریقات و فواصل زمانی بین تزریقات:

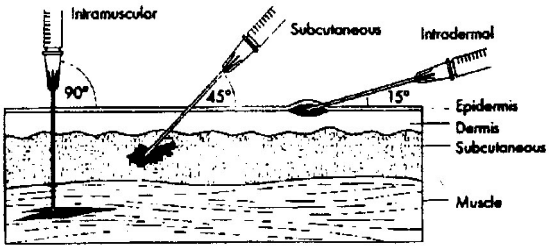
در مورد تعداد و فواصل زمانی نیز شیوه‌های متعددی در مقالات متفاوت گزارش شده است. معمولاً فواصل ۲ تا ۳ هفته برای موش در نظر گرفته می‌شود معمولاً در صورتیکه ایمونوژن خیلی ضعیف نباشد پس از تزریق سوم موش ایمن می‌شود. گاهی لازم است تزریقات چهارم و پنجم نیز انجام شود.

بطور کلی توصیه می‌شود که دوزهای کم آنتی‌ژن در تعداد دفعات بیشتر تزریق انجام شود. این روش بهتر از تزریقات با غلظت زیاد و تعداد دفعات کم است.

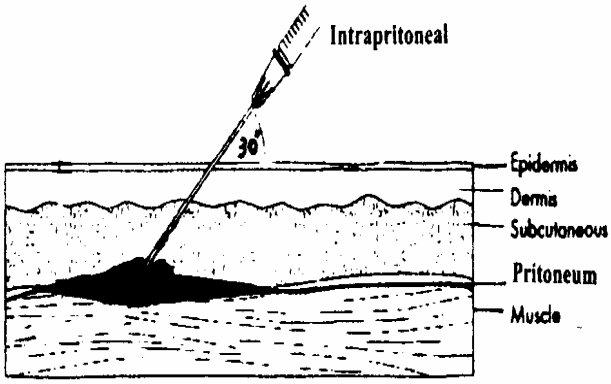
۴- محل تزریقات در بدن موش

معمولاً نواحی مختلفی از بدن موش برای تزریق استفاده می‌شود تزریقاتی که معمولاً برای ایمونیزاسیون انجام می‌شود شامل:

تزریق جلدی (Intradermal Injection)،
تزریق زیر جلدی (Subcutaneous Injection)،
تزریق عضلانی (Intramuscular Injection)،
تزریق داخل صفاقی (Intraperitoneal Injection)
که در اشکال ۱و۲ بطور دقیق نشانداده شده‌اند.



شکل (۱): دیاگرام مربوط به نحوهٔ تزریقات جلدی، زیر جلدی و عضلانی



شکل (۲): دیاگرام مربوط به نحوهٔ تزریق داخل صفاقی

از میان این روش‌ها، تزریق صفاقی یا ترکیبی از تزریق صفاقی و عضلانی بیشتر از سایر روش‌ها استفاده می‌شود. علاوه بر نواحی فوق، برخی از محققین از روش تزریق در کف پای موش نیز استفاده می‌کنند.

معمولاً ۴-۳ روز قبل از انجام فیوژن آخرین تزریق با آنتی‌ژن محلول و بدون استفاده از ادجوانت بصورت داخل رگی (Intravenous Injection) نیز انجام می‌گیرد. بهترین رگ برای این تزریقات، ورید دم موش است. برای این منظور ابتدا بایستی موش را طوری مهار کرد که براحتی دم آن در اختیار باشد. معمولاً می‌توان نوک یک لوله ۵۰ میلی‌لیتری مخروطی را برش زد و درب آنرا در مرکز به اندازه دم موش سوراخ کرد سپس موش را وارد لوله نموده و دم موش را از سوراخ مرکزی درب عبور داد و درب را محکم بست. در اینصورت با کشیدن دم و یافتن رگ می‌توان بداخل آن تزریق کرد. گاهی برای متورم شدن رگ می‌توان از گزیلل نیز استفاده کرد.

..... ادامه دارد

کاربردهای بالینی آنتی‌بادیهای منوکلونال

دکتر پونه دوکوهکی

مکانیسم اثر درمانی آنتی بادیهای منوکلونال در اکثر موارد مشابه مکانیسم اثر آنتی بادیها در حالت فیزیولژیک است. این اثرات از بلوکه کردن یک گیرنده اختصاصی و یا خنثی سازی یک هورمون و یا سایتوکاین‌های القایی تا فعال کردن کمپلمان ، القاء فاگوسیتوز و یا رساندن دارو یا مواد سیتوتوکسیک به محل مورد نظر متغیر می‌باشد.

الف- درمان بدخیمی‌ها:

آنتی بادیهای منوکلونال برای القاء اثرات فوق در سرطانها به چند صورت استفاده می‌شوند:

- **آنتی بادیهای منوکلونال خالص و به تنهایی (Naked Ab)**

این آنتی بادیها می‌توانند سبب فعال شدن سیستم‌های عمل کننده ایمنی میزبان (مانند ADCC و یا فعال‌سازی کمپلمان) شوند و یا می‌توانند با اتصال به مارکرهای سطحی سلول توموری بوسیله انتقال پیام سبب توقف سیکل سلولی شوند. یکی از مهمترین نمونه‌های این نوع آنتی بادیها، آنتی CD20 (Rituximab) است که در درمان لنفوم‌های غیر هوجکینی بکار برده می‌شود. مکانیسم اثر آن از طریق فعال کردن مکانیسم‌های ADCC و کمپلمان و در نتیجه از بین بردن سلولهای توموری است که غالباً حامل این آنتی ژن هستند و مکانیسم دیگر از طریق انتقال پیام با تحریک CD20 و توقف سیکل سلولی است.

- **آنتی بادیهای ضد ایدیوتایپ:**

بدلیل اینکه هر آنتی بادی منوکلونال یک ناحیه اتصال به آنتی ژن مجزا و مشخص دارد، پس، ایدیوتایپ هر آنتی بادی منوکلونال منحصر بفرد است. اگر آنتی بادی منوکلونال (Ab1) بر علیه یک آنتی ژن خاص به بدن تزریق شود، سیستم ایمنی فرد بر علیه ایدیوتایپ این آنتی بادی منوکلونال واکنش نشان می‌دهد و آنتی بادی دیگری می‌سازد (Ab2) که ایدیوتایپ آن از نظر شکل فضایی شبیه آنتی ژن اصلی است. به ترتیب مشابه، آنتی بادی رده سومی (Ab3) در بدن ساخته می‌شود که از نظر اختصاصیت برای آنتی ژن مورد نظر شبیه آنتی بادی منوکلونال اولی است. این روش از آن نظر اهمیت دارد که مقادیر بسیار زیادی از آنتی بادی بر علیه آنتی ژن اصلی (آنتی ژن سلولهای سرطانی) در بدن همان فرد ساخته می‌شود. از این روش در طراحی داروی (Panorex) که در واقع آنتی بادی منوکلونال ضد آنتی‌ژن غشاء سلول سرطانی کولون است، استفاده شده است.

- **آنتی بادیهای Bispecific**

این آنتی بادیها، آنتی بادیهای منوکلونالی هستند که قابلیت شناسایی دو آنتی ژن مختلف را بطور همزمان دارند، به عنوان مثال می‌توانند در یک زمان هم به آنتی ژن سطحی سلولهای توموری و هم به گیرنده CD3 در سطح سلولهای T متصل شوند و در نتیجه همزمان با شناسایی سلولهای سرطانی، سلولهای عمل کننده سیستم ایمنی را برای حذف تومور به محل مورد نظر هدایت کنند.

- **رادیوایمونوتراپی:**

در این حالت از آنتی بادی‌های منوکلونال بر علیه بافتهای توموری برای هدایت رادیوایزوتوپ‌ها استفاده می‌شود ولی با همه پیشرفت‌هایی که در این زمینه حاصل شده است، نمی‌توان بیش از 20-30% از کل رادیوایزوتوپ تزریق شده را در محل تومور مجتمع کرد و این سبب بروز علایم جانبی بسیار خصوصاً در مغز استخوان می‌شود. در این موارد غالباً قسمتهایی از IgG مانند F(ab)2 و یا tri-Fabs استفاده می‌شود که براحتی از گردش خون پاک می‌شوند. این روش تا بحال در درمان لوسمی‌ها و لنفوم‌ها استفاده شده است زیرا این سرطانها به آسانی مورد شناسایی آنتی بادیهای تزریقی قرار می‌گیرند و به رادیاسیون حساس هستند.

- **ایمونوتوکسین‌ها:**

در این روش از توکسین‌های گیاهی مانند ریسین (Ricin) یا ابرین (Abrin) و یا توکسین‌های باکتریایی مانند توکسین دیفتری (DI) استفاده می‌شود. نحوه اثر این توکسین‌ها مهار سنتز پروتئین در سلول‌هاست. برای انجام این هدف، تنها لازم است که توکسین ها بداخل سلول هدف راه یابند و در این حالت مقدار بسیار کمی از توکسین قادر به کشتن سلول می‌باشد. ایمونوتوکسین‌ها از اتصال شیمیایی توکسین با آنتی بادی و یا بوسیله ادغام نوترکیب ژن توکسین با ژن آنتی بادی حاصل می‌گردند. این ترکیبات در عین حال که باید از پایداری

نسبی برخوردار باشند، باید قادر به رهاسازی توکسین در سطح سلول هدف باشند و این حالت براحتی قابل دستیابی نمی‌باشد و نیاز به تدابیر نسبتاً پیچیده‌ای دارد. از این روش در درمان لنفوم‌ها، سرطانهای کولون و سینه استفاده شده است و نتایج خوبی به همراه داشته است ولی مصرف آن به دو دلیل ایمنی زایی این ترکیبات و سمیت آنها بسیار محدود است.

- کونژوگه‌های دارویی

درمان اصلی سرطانها، شیمی درمانی با داروهای سیتوتوکسیک است؛ ولی متأسفانه این داروها بطور اختصاصی عمل نمی‌کنند و در نتیجه عوارض جانبی وسیعی دارند، استفاده از آنتی بادیهای منوکلونال این امکان را فراهم می‌سازد تا داروها در بافت توموری تجمع پیدا کنند؛ لذا از پیدایش اثرات غیر اختصاصی آنها جلوگیری می‌شود.

ب- مهار مدیاتورهای التهابی

مدیاتورهای التهابی واسطه‌های ایجاد التهاب در بیماریهای مزمن التهابی نظیر بیماریهای خود ایمن هستند؛ لذا در صورت مهار این مدیاتورها می‌توان تا حد بسیار زیادی از پروسه‌های تخریبی التهاب پیشگیری نمود. از این نمونه می‌توان به آنتی بادیهای منوکلونال ضد TNF اشاره کرد که نتایج بسیار خوبی در درمان آرتریت روماتوئید داشته‌اند. از میان سایر بیماریهای التهابی که امید به درمان آنها از طریق آنتی بادیهای ضد واسطه‌های التهابی وجود دارد، می‌توان به بیماری کرون و کولیت اولسرو اشاره کرد که در پاتوژنز این بیماریها نیز TNF و IL-1 نقش اساسی را بازی می‌کنند.

ج- درمان بیماریهای آلرژیک

در اکثر این بیماریها مشکل اصلی تولید نابجا و یا بیش از حد IgE و یا تمایل زیاد گیرنده IgE به این ملکول است و لذا آنتی بادیهای منوکلونال ضد IgE که دقیقاً به محل اتصال IgE و رسپتور آن می‌چسبند و مانع اتصال IgE به گیرنده و دگرانولاسیون ماست سل‌ها و باز وفیل‌ها می‌شوند. این آنتی بادیها همچنین با کاهش گیرنده‌های سطحی IgE از شدت بیماری می‌کاهند. مورد دیگر استفاده از آنتی بادیهای منوکلونال در بیماریهای آلرژیک استفاده از آنتی بادیهای اختصاصی ضد آلرژنها با کلاسی غیر از IgE است.

معرفی شرکتهای تجاری

علی‌احمد بیات

BD (Becton Dikinson)

Pharmingen یکی از واحدهای تجاری شرکت BDBiosciences می‌باشد و یک شرکت فعال در زمینه بیوتکنولوژی می‌باشد که با سرعت در حال گسترش است، تکنولوژی‌های گوناگونی را در زمینه ایمونولوژی، بیولوژی سلولی، علوم اعصاب و بیولوژی مولکولی و سیستم‌های بیان پروتئین، تحت پوشش قرار می‌دهد. Pharmingen چهارمین شرکت تولید محصولات بیوتکنولوژی است و مرکز آن در سان دیه گو کالیفرنیا واقع شده است.

به دنبال تلاش‌های مستمر برای گسترش محصولات تولیدی و اخذ مجوزهای لازم، Pharmingen توانسته است بیش از ۵۰۰ محصول را به طیف وسیعی از محققان رشته‌های بیولوژی پزشکی معرفی کند. همگام با پیشرفت سریع تحقیقات علمی، محققین Pharmingen بصورت مداوم در حال گسترش محصولات جدید خود در زمینه‌های استراتژیکی از قبیل شناسایی و ردیابی سایتوکاین‌ها، انتقال پیام، آپوپتوزیس، تنظیم سیکل سلولی و علوم اعصاب می‌باشند. Pharmingen با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته bioprocessing توانسته است آنتی بادیهای منوکلونال و کونژوگه‌های آنها، آنتی بادیهای پلی کلونال، سیستم‌های بیان پروتئین و پروتئین‌های نوترکیب بسیاری را تولید نماید. از نظر کاربرد، محصولات BD در گروههای زیر خلاصه می‌شوند:

۱- تعیین ایمونوفنوتیپ انواع سلول‌ها
۲- اندازه‌گیری سایتوکین‌ها و کموکاین‌ها
۳- آپوپتوز
۴- چسبندگی سلول
۵- فسفریلاسیون و فسفریلاسیون پروتئین
۶- آنالیز چرخه سلول و تحقیقات سرطان
۸- ایمنوهیستوشیمی
۹- الایزا و ELISPOT

که تقریباً در تمام این گروهها بنوعی از تکنولوژی آنتی بادی منوکلونال استفاده شده است.

http://www.bdbiosciences.com