

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای پیش از مطالعه

اللَّهُمَّ أَخْرِجْنِي مِنَ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَأَكْرِمْنِي بِنُورِ الْفَهْمِ
اللَّهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا أَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَانْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُومِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا أَرْحَمَ الرَّاحِمِينَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بکشای بر ما در های رحمت را و بکستران کنج های دانشت را به امید رحمت

تو ای مهربان ترین مهربانان

بباید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



نکات داغ ایمنی شناسی

ویژه کلیه گرایش های علوم پزشکی

تألیف و گردآوری:

دکتر امیررضا صفدریان

«رتبه ۱ دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی شناسی»

همکاران:

آیدا حسن زاده اسکافی . شکیبا جعفر خانی . سالار پشنگ زاده . نرگس سرشوق

زیر نظر:

دکتر احمد خلیلی

«رتبه ۱ دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی شناسی»

سرشناسه	: صفدریان، امیررضا، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور	: AGK نکات داغ ایمنی‌شناسی ویژه کلیه گرایش‌های علوم پزشکی [کتاب]/ تألیف و گردآوری امیررضا صفدریان، همکاران آیدا حسن‌زاده اسکافی ... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	: ۳۰۸ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-622-90943-6-5
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
یادداشت	: همکاران آیدا حسن‌زاده اسکافی، شکیبا جعفرخانی، سالار پشنگ‌زاده، نرگس سرشوق.
موضوع	: ایمنی‌شناسی -- راهنمای آموزشی (عالی) Immunology -- Study and teaching (Higher)
شناسه افزوده	: حسن‌زاده، آیدا، ۱۳۷۰-
شناسه افزوده	: خلیلی، احمد، ۱۳۵۴-
رده‌بندی کنگره	: QR۱۸۱
رده‌بندی دیویی	: ۶۱۶/۰۷۹۰۷۶۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۵۰۷۴۵۹



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام: AGK نکات داغ ایمنی‌شناسی

تألیف و گردآوری: دکتر امیررضا صفدریان

با همکاری: آیدا حسن‌زاده اسکافی . شکیبا جعفرخانی . سالار پشنگ‌زاده . نرگس سرشوق

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول . ۱۴۰۲

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: امیرحسین خلیلی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

تایپ و صفحه‌آرایی: بیتا اندوژفر

بهاء: ۲۳۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب‌غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ (ارتباط از طریق پیامک)

 agkpublisher@gmail.com



www.agkins.com

طایفه سخن‌مدیر تولید:

سپردن کار به اهلش نشانه‌ی خردمندی است.

برای تولید بسته‌های آموزشی تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا محصولی شایسته را تقدیم شما عزیزان نماییم. مجموعه‌ای که پیش روی شماست براساس معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور می‌باشد و به قلم مجرب‌ترین اساتید تألیف شده است و مطالعه آن موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شما خواهد شد. ارائه بالاترین آمار قبولی در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری در دهه اخیر بیان‌گر توانایی این گروه در راستا اهداف خود می‌باشد. اینک با اتکا به تجربه‌ای ۱۷ ساله می‌توانیم ادعا کنیم که مجموعه حاضر، بی‌شک از جمله‌ی کامل‌ترین و تضمینی‌ترین بسته‌های آموزشی در عرصه کنکور می‌باشد.

برخی از ویژگی‌های بسته‌های آموزشی:

- منطبق با معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
- گردآوری و تألیف توسط مجرب‌ترین اساتید کنکور
- تدریس مطالب از سطح پایه تا پیشرفته به بیان ساده و روان
- انتقال بهتر مفاهیم با استفاده از شکل، جدول و نمودار
- تألیف مبتنی بر نحوه‌ی طراحی سوالات کنکور
- مطالعه یک منبع منسجم به‌جای مطالعه چندین منبع مختلف
- منبعی خودآموز و بدون نیاز به مدرس

اینک علاوه بر مطالعه بسته‌های آموزشی استفاده از خدمات زیر را به عنوان ضمانتی برای قبولی به شما داوطلبان عزیز توصیه می‌کنم؛

- نکات داغ (Hot Points)

این‌بار زمان به نفع شما در حال گذر است؛ دیگر نیازی به خلاصه‌نویسی برای دوران مرور و جمع‌بندی نخواهید داشت ...

اکثر داوطلبان پس از مطالعه‌ی منابع برای خلاصه‌نویسی دچار سردرگمی می‌شوند یا به خلاصه‌های خود اطمینان ندارند. حتی گاهی حجم خلاصه‌ها بیش از حجم منبع می‌شود!!! گاهی هم به اشتباه تصور می‌کنند که نکات و خلاصه‌هایشان در چارچوب کنکور است یا نکاتی را که گلیچین کرده‌اند مهم‌اند.

توجه کنیم که خلاصه‌نویسی مطالب برای کنکور دارای اصول و قاعده است که اغلب داوطلبان پس از مطالعه قادر به انجام صحیح آن نیستند. به همین منظور تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم که استانداردترین منبع نکات را در چارچوب کنکور تقدیم شما نماییم.

هدف از تولید نکات داغ فراهم کردن یک منبع برای دوران مرور و جمع‌بندی است.

- ویژگی‌های نکات داغ:

برگرفته از معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
مجموعه‌ای از نکات کنکوری به صورت طبقه‌بندی موضوعی
پوشش قابل ملاحظه سوالات کنکور در کم‌ترین حجم ممکن
مناسب‌ترین منبع برای دوران مرور و جمع‌بندی

- آزمون‌های آزمایشی: خوش بود گر محک تجربه آید به میان

داوطلب شجاع کیست؟ داوطلبی است که خود را مورد سنجش و ارزیابی قرار دهد تا پیش از آزمون سراسری به نقاط ضعف خود پی برده و آن‌ها را تقویت نماید. صادقانه به شما توصیه می‌کنیم که در آزمون‌های آزمایشی شرکت کنید تا بتوانید خود را با خود (سنجش) و با دیگران (ارزیابی) مقایسه و نقاط ضعف و قوت خود را شناسایی نمایید.

- مشاوره و برنامه‌ریزی: برای موفقیت هوش کافی نیست، جسارت لازم دارد.

در صورتی که نمی‌توانید با توجه به زمان آزادتان برنامه‌ی مطالعاتی استاندارد برای خود تدوین کنید حتماً از افراد با تجربه که خود در این مسیر موفق بوده‌اند کمک بخواهید. افرادی که تجربیات خود را صادقانه در اختیار شما قرار می‌دهند و برنامه‌ریزی مناسب با شرایط زمانی و ویژگی‌های روحی و جسمی مختص شما انجام می‌دهند.

- کتاب تست:

کوچک‌ترین واحد یادگیری در کنکور، تست است.
شما می‌توانید برای این که سطح یادگیری خود را پس از مطالعه بسنجید از کتاب‌های تست مجموعه (تست کنکور) و ماطراحان (تست‌های تألیفی) استفاده کنید. این کتاب‌ها به‌صورت موضوعی طبقه‌بندی شده‌اند و می‌توانند نحوه‌ی طرح سوالات کنکور و سطح آن‌ها را به‌صورت واضح به شما نشان دهند.

- درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم مناسب‌ترین منابع برای دوران مرور و جمع‌بندی:

بیش‌تر داوطلبان حین مطالعه نگران خلاصه‌نویسی و مرور آموخته‌های خود هستند و برای خلاصه‌نویسی زمان زیادی را صرف می‌کنند. اینک به شما مؤده می‌دهیم که این بار زمان به نفع شما در حال گذر است و دیگر با استفاده از درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم نیاز به خلاصه‌نویسی ندارید.

شما می‌توانید پیشنهاد و یا انتقاد سازنده خود را به شماره تلفن همراه ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ فقط و فقط پیامک نمایید.

مشاور و مدیر تولید

امیرحسین خلیلی

طلیعه سخن مؤلف:

با عرض سلام و ادب و احترام به محضر مبارک حضرت زهرا (س) و با آرزوی سلامتی و موفقیت برای استاد عزیزم دکتر خلیلی و آرزوی سلامتی و موفقیت برای همه اساتید و دانشجویان گرامی.

مجموعه حاضر تحت عنوان نکات داغ شامل مرور سریع و مؤثر مهم‌ترین و جدیدترین نکات ایمونولوژی است که برگرفته از منابع اصلی و مقالات می‌باشد. ایمونولوژی علم بسیار زیبایی است. ولی برای ورود به این فضای زیبا باید از سه امتحان گذشت و برای عبور از سه امتحان باید نکات مهم را به سرعت و دقت مطالعه کرد لذا امیدوارم این مجموعه دریچه این علم زیبا را به روی چشم‌های زیبایتان بگشاید.

در تهیه این مجموعه شاگرد عزیزم آقای محمد محرابی کمک‌های ارزشمندی کردند که از ایشان تقدیر می‌کنم.

با تشکر

امیررضا صفدریان

فهرست مطالب

صفحه

فصل و عنوان

فصل اول: مقدمه	۹
فصل دوم: آنتی ژن و ایمونوژن	۱۱
فصل سوم: MHC - عرضه - APC	۱۶
فصل چهارم: لنفوسیت های T و سوپر آنتی ژن	۳۲
فصل پنجم: سایتوکاین و کموکاین	۵۷
فصل ششم: لنفوسیت های B و آنتی ژن های قندی	۹۹
فصل هفتم: آنتی بادی ها و گیرنده های FC	۱۱۴
فصل هشتم: کمپلمان	۱۲۲
فصل نهم: ازدیاد حساسیت	۱۲۷
فصل دهم: مولکول های چسبان	۱۳۸
فصل یازدهم: پیوند و رد پیوند	۱۴۹
فصل دوازدهم: تولرانس	۱۵۴
فصل سیزدهم: آپوپتوز	۱۵۷
فصل چهاردهم: اتوایمنی	۱۵۹
فصل پانزدهم: نقص ایمنی	۱۷۷
فصل شانزدهم: ارگان های لنفاوی	۱۸۷
فصل هفدهم: ایمونوژنتیک	۱۹۹
فصل هجدهم: ایمنی ذاتی	۲۰۴
فصل نوزدهم: انتقال سیگنال	۲۲۶
فصل بیستم: تومور	۲۳۴
فصل بیست و یکم: HIV	۲۴۲
فصل بیست و دوم: واکسن	۲۴۶
فصل بیست و سوم: ایمونوتکنولوژی	۲۴۸
فصل بیست و چهارم: ایمونولوژی عفونی	۲۷۰
فصل بیست و پنجم: ایمونوهماتولوژی	۲۷۹
فصل بیست و ششم: ضمیمه	۲۸۲
سوالات تالیفی: ابوالعباس، جنوی، اسنشیال رویت، مقالات	۲۸۴
ضمائم	۳۰۸

فصل

۱

مقدمه

درصد لنفوسیت‌ها در ارگان‌های مختلف طبق ابوالعباس ۲۰۲۲

	TCD ₄ ⁺	TCD ₈ ⁺	Treg	NKT	T $\gamma\delta$	B فولیکولار	B ناحیه حاشیه‌ای	B ₁	MAIT
خون	۳۵-۶۰	۱۵-۴۰	rare	۵-۳۰	rare	۵-۲۰	۲-۳	۱-۳	۵
گره لنفوی	۵۰-۶۰	۱۵-۲۰	۱۰	rare	rare	۲۰-۲۵	۳-۵	rare	rare
طحال	۵۰-۶۰	۱۰-۱۵	۱۰	۱۰	rare	۴۰-۴۵	۷-۱۰	rare	rare

Memory	Effector	Naive	
لنفوسیت T			
اندک	زیاد	خیلی اندک	تناوبی از سلول‌ها که به آنتی‌ژن‌های اختصاصی پاسخ می‌دهند.
ندارد	ترشح سایتوکاین/ فعالیت سایتوتوکسیک	ندارد	عملکرد افکتوری
-/+	دارد	ندارد	چرخه سلولی
اندک	زیاد	اندک	بیان سطحی رسپتور IL-2 (CD25) با افینیتی بالا

فصل

۲

آنتی ژن و ایمونوژن

عوامل مؤثر در ایمنی‌زایی

- ژنتیک میزبان ← مهم‌ترین عامل
- بیگانگی ← شباهت کم‌تر با آنتی‌ژن خودی
- پیچیدگی ← تنوع ↑
- وزن مولکولی بالا
- وجود اسید آمینه حلقوی
- راه ورود ← درم یا عضله بهتر است.
- مقدار آنتی‌ژن ← نه کم نه زیاد ← اپتیمم
- استفاده از ادجوانت

نکات بسیار مهم

- شاخص‌های شکلی فقط توسط B شناسایی می‌شوند.
- شاخص‌های خطی هم توسط B و هم توسط T شناسایی می‌شوند.

مکانیسم عمل ادجوانت

- تبدیل Ag محلول به ذره‌ای
- افزایش نیمه‌عمر Ag با کاهش آزادسازی (ایجاد دپو)
- کاهش دوز مصرفی
- ایجاد التهاب موضعی
- تسهیل برداشت مؤثر Ag توسط ماکروفاژ

انواع ادجوانت

- داخلی: $IFN - \gamma$, IL_2 , IL_{12} , C_3d
- خارجی: Iscom / فروند / آلوم و ...

آنتی‌ژن وابسته به T	آنتی‌ژن مستقل از T	
پروتئین	قند و لیپید و ...	ساختار
هم‌خطی و هم‌فضایی	خطی	نوع شاخص
++	+	پردازش
اول IgM و بعد IgG و IgA و ...	$IgG_{2a} < IgM$	نوع Ab
با MHC	با CD_1 (برای لیپیدها)	عرضه
BFO	B_1B_{MZ}	نوع B پاسخ‌گو
+	-	بلوغ افینیتی
فولیکول لنفاوی	صفاق و ناحیه حاشیه طحال و گره	محل پاسخ

Ti-2	Ti-1	TD	
کپسول پنوموک و فلاژلین	LPS	توکسین و PPD	مثال
-	+	+	تولید Ab در اطفال زیر دو سال
IgM, Ig G	IgM	IgM, Ig G	نوع Ab
NK, NKT, $T\gamma\delta$, DC	-	TH	سلول کمکی به B برای تولید Ab
-	-	+	وابستگی به تیموس
-	+	-	محرک پلی‌کلونال BCell
+	+	-	تولید آنتی‌بادی در افراد فاقد تیموس
+(جنوی ۲۰۱۶)	+	-	تولید آنتی‌بادی در صورت حذف تمام TCellها

- ❖ اپی‌توپ‌های فضایی سطحی دارای جنبش زیاد هستند و هیدروفیل هستند نه هیدروفوب. این اپی‌توپ‌ها محصول کنار هم قرار گرفتن چند آمینواسید با پیوند غیر کووالان در ساختمان دوم، سوم و چهارم پروتئین‌ها هستند و به راحتی توسط حرارت و فشار تخریب شده و از بین می‌روند.
- ❖ ایمونوژنی آنتی‌ژن ذره‌ای مثل RBC بیش‌تر از Agهای محلول است و ایمونوژنی پروتئین بیش‌تر از پلی‌ساکارید است.
- ❖ باسیل شاربن از جنس پلی D گاماگلوتامیک اسید است و چون a.aهای D در بدن ما تجزیه نمی‌شوند، پس برای ما ایمونوژن نیستند.

فصل

۳

MHC – عرضه – APC

نکات عرضه

- عرضه Ag های درون زاد یا سیتوزولی ← با MHC I
- عرضه Ag های برون زاد یا فاگوسیتیک ← با MHC II
- در اتوفاژی: عرضه Ag های درون زاد یا سیتوزولی ← با MHC II
- در عرضه متقاطع: عرضه Ag های برون زاد یا فاگوسیتیک ← با MHC I

	MHC I	MHC II
ژن	ناحیه ژنی I	ناحیه ژنی II
ساختمان	$\beta_2\text{mic} + \alpha$	$\beta + \alpha$
ناحیه اتصال به پپتید	$\alpha_1\alpha_2$	$\alpha_1\beta_1$
اندازه پپتید	8-11 aa	10-30'aa
کدام Ag	اندوژن	اگزوژن
عرضه به کدام T	CD8^+ ↓	CD4^+ ↓
چگونه	فضای بین $\alpha_2\alpha_3$	فضای بین $\alpha_2\beta_2$
محل تولید	ER	ER
محل پردازش	سیتوزول → پروتازوم	پروتازهای لیزوزومی و اندوزومی

فصل

۳

لنفوسیت‌های T و سوپر آنتی ژن

۳۲

$\left. \begin{array}{l} \text{TCD}_4^+ \leftarrow 35-60\% \\ \text{TCD}_8^+ \leftarrow 15-40\% \\ \text{BMZ} \leftarrow 2-3\% \\ \text{BFO} \leftarrow 5-20\% \\ \text{NK} \leftarrow 10\% \\ \text{NKT} \leftarrow 5-20\% \end{array} \right\} \text{درصد لنفوسیت‌های خون}$

$\left. \begin{array}{l} \text{TCD}_4^+ \leftarrow \text{خون / طحال / گره} \\ \text{B در کجاست} \leftarrow \text{طحال} \\ \text{CTL در کجاست} \leftarrow \text{خون} \end{array} \right\} \text{بیش‌ترین لنفوسیت}$

$\text{PrO-B} \Leftarrow \left. \begin{array}{l} \text{E}_2\text{A} \\ \text{EBF} \\ \text{PAX}_5 \end{array} \right\} \text{فاکتورهای نسخه‌برداری}$

پیش‌ساز لنفوئیدی

$\text{PrO-T} \Leftarrow \left. \begin{array}{l} \text{Notch-1} \\ \text{GATA-3} \end{array} \right\} \text{فاکتورهای نسخه‌برداری}$

فصل

۵

سایتوکاین و کموکاین

سایتوکاین‌ها (مبحث خیلی خیلی مهمی هستند)

✍ به هورمون‌ها در سیستم ایمنی، سایتوکاین می‌گویند.

ویژگی‌ها

- ✍ پروتئین‌ها یا گلیکوپروتئین‌هایی محلول هستند که دارای وزن مولکولی کم می‌باشند.
- ✍ منبع تولید سایتوکاین‌ها غالباً لکوسیت‌ها همچون سلول‌های غیرایمنی از جمله کبد، اندوتلیوم، کراتینوسیت می‌باشند.
- ✍ اغلب سایتوکاین‌ها دارای غلظت و نیمه‌عمر کوتاه برای اثرات موضعی هستند.
- ✍ بین سایتوکاین و گیرنده سایتوکاین افینیتی بسیار بالایی برقرار است. برای همین سایتوکاین‌ها در غلظت کم، عمل می‌کنند، اختصاصی آنتی‌ژن عمل نمی‌کنند، ذخیره گرانولی ندارند.
- ✍ می‌توان به‌طور کمی به روش الیزا مقدار سایتوکاین‌ها را سنجش نمود. اما به‌واسطه تکنیک Bioassay می‌توان عملکرد سایتوکاین‌ها را در محیط سنجش کرد.
- ✍ امروزه با روش Bid Assay سایتوکاین‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند.
- ✍ یکی از واسطه‌های تنظیم سیستم ایمنی، مدیاتورهای محلول به نام سایتوکاین یا اینترلوکین‌ها هستند. در واقع سایتوکاین‌ها پروتئین‌ها یا گلیکوپروتئین‌هایی محلول هستند که دارای وزن مولکولی کم‌تری نسبت به سایر اجزای همورال سیستم ایمنی می‌باشند. فعالیت سایتوکاین‌ها با فعالیت هورمون‌ها در سیستم اندوکراین قابل مقایسه است. نحوه اثرگذاری سایتوکاین‌ها به‌واسطه گیرنده‌های اختصاصی یا نیمه‌اختصاصی

فصل

۶

لنفوسیت‌های B و آنتی‌ژن‌های قندی

یعنی ← تغییر نوع Ab
نام دیگر ← Isotype Switching
به کمک کدام عوامل ← CD₄₀L و سایتوکاین‌ها
به کمک کدام آنزیم‌ها ← AID/UNG/APEI
در کدام سلول ← B
توسط کدام پدیده ژنتیکی ← حذف
کدام ژن ← سوئیچ (S)
کجا ← مرکز زایگر (بیش‌تر ناحیه روشن)
کدام Ag‌ها ← پروتئینی

تعویض کلاس

CD₃₂B
CD₂₂
PIR-B

مولکول‌های مهاری B

	BFO	BMZ	B ₁
منشأ	طحال + BM	طحال + BM	کبد جنین
محل تکامل	طحال + BM	طحال + BM	کبد جنین
مارکر اصلی	IgD و IgM	IgM – CR ₂	IgM – CD ₅
محل اصلی	فولیکول لنفاوی	ناحیه حاشیه طحال و گره	صفاق و مخاط
نوع Ag	پروتئینی	قندی	قندی
نوع Ab	IgE و IgG و IgM و IgA	IgM/IgG _{2a}	IgM

ناحیه روشن مرکز زایگر

{
 عدم تکثیر
 دارای Ig غشایی
 بلوغ افینیتی
 تعویض کلاس
 TFH و AID
 سنتروسیت
 FDC ← ارائه ایکوزوم ← گزینش مثبت سنتروسیت با aff بالا (افینیتی بالا)
 ماکروفاژ tingible ← برداشت لاشه سلول‌های سنتروسیت با aff پایین (افینیتی پایین)

ناحیه تاریک مرکز زایگر ← سنتروبلاست

{
 تکثیر
 عدم Ig غشایی
 هاپیر موتاسیون سوماتیک
 TFH و AID

ناحیه رأسی

{
 • دارای: CD₃₈ / CD₁₂₆
 • فاقد: CD₁₉ / Ab غشایی / MHCII / CD₂₀
 • پلاسماسل
 • مموری سل ← دارای Ab / CD₂₇ غشایی

Mantle Zone

{
 B memory ← قدیم
 B naive ← جدید

فصل

۷

آنتی‌بادی‌ها و گیرنده‌های FC

ویژگی‌های آنتی‌بادی‌ها و گیرنده‌های آنها

isotype	IgG1	IgG2	IgG3	IgG4	IgA1	IgA2	IgM	IgD	IgE
complement pathway									
classical pathway	++	+	+++	±	-	-	+++	-	-
alternative pathway	varies with epitope density and antibody / antigen ratio								
meanserum con ($\frac{\text{mg}}{\text{ml}}$)	۹	۳	۱	۰/۵	۳	۰/۵	۰/۰۳	۰/۰۰۰۵	
Fc receptor binding									
FcγRI (monocytes)	+++	-	+++	++	-	-	-	-	-
FcγRII (monocytes, neutrophils, eosinophils, platelets)	+	±	+	-	-	-	-	-	-
FcγRIIb (lymphocytes)	+	?	+	-					
FcγRIIb (neutrophils eosinophils, macrophages, LGLs, NK cells, T cells)	+	-	+	±	-	-	-	-	-
FcεRI (mast cells, basophils)	-	-	-	-	-	-	-	-	+++
FcεRII (monocytes, platelets, neutrophils, B and T cells,	-	-		-	-	-	-	-	++

فصل

۸

کمپلمان

۱۲۲

لیز و کشتن باکتری به کمک MAC (مهم‌ترین عمل)
 اپسونیزاسیون به کمک $MBL / C_{1q} / C_4b / C_3b$
 التهاب به کمک $C_5a > C_3a > C_4a$
 کموتاکسی نوتروفیل $C_5a > C_3a > C_4a$
 فعال کردن مست سل $C_5a > C_3a > C_4a$
 فعال کردن، گزینش و تکامل B به کمک CR_2
 پاک‌سازی کمپلکس ایمنی به کمک CR_1
 چسبندگی ایمنی به کمک CR_3 / CR_1
 خنثی کردن HIV به کمک C_1
 افزایش گلبول‌های سفید به کمک C_3e

اعمال کمپلمان

بالاترین غلظت در بین اجزاء کمپلمان
 شدیدترین عفونت‌ها در اثر کمبود C_3
 نقطه اشتراک هر سه مسیر کمپلمان
 لوپ تقویتی مسیر آلترناتو (C_3b)
 همیشه در حال تجزیه $(C_3b)(C_3i)C_3$ tick Over
 نقش در چسبندگی ایمنی (C_3b)

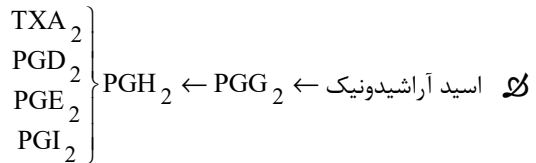
 C_3

فصل

۹

از دیاد حساسیت

- ✍ در ریه افراد مبتلا به آسم ماکروفاژها با تولید NO بر شدت التهاب می‌افزایند.
- ✍ IgG با فعال کردن کمپلمان باعث اتصال کمپلکس ایمنی به RBC می‌شود.
- ✍ کمپلکس‌های ایمنی کوچک‌تر چون از برداشت توسط ماکروفاژ فرار می‌کنند، آسیب‌رسان‌تر هستند.
- ✍ در فاز حاد بیماری سرم کمپلکس‌های ایمنی در بافت رسوب کرده و با فعال کردن و مصرف کمپلمان C_{5a} تولید می‌شود که باعث فراخوانی و فعال شدن نوتروفیل می‌شود که نوتروفیل می‌تواند به کمک FCγR خود به کمپلکس ایمنی متصل و فعال شود.
- ✍ PSGN یا گلومرولونفریت پس از استرپ حساسیت تیپ III است.



✍ نوتروفیل:

- ✍ حضور در التهاب حاد
- ✍ حضور در ۴ ساعت اول واکنش توبرکولینی
- ✍ حضور در فاز تأخیری حساسیت فوری
- ✍ سایتوکاین‌های IL_{4,13,9,25} پاسخ را به سمت IgE می‌برند.
- ✍ IL₃ > GMCSf ← IL₅ باعث ائوزینوفیلی می‌شود.

فصل

۱۰

مولکول‌های چسبان

۱۳۸

اینتگرین‌ها

- این مولکول‌های چسبان از دو رشته متفاوت ساخته شده‌اند که توسط پیوندهای غیرکووالان به هم متصل شده‌اند. همه اینتگرین‌ها پروتئین‌های سطحی سلولی می‌باشند که از دو زنجیره ناهمسان آلفا و بتا تشکیل شده که به‌طور غیرکووالان به هم متصل هستند. دومن‌های سیتوپلاسمی مولکول‌های اینتگرین با اجزاء اسکلت سلولی از قبیل وینکولین، تالین، اکتین، آلفا اکتین و ترومبومبوزین واکنش می‌دهند. به مولکول‌های اینتگرین دارای یک زنجیره β_1 ، مولکول‌های بسیار دیررس در روند فعال شدن (VLA) نیز می‌گویند.
- خانواده β_1 را CD49a-fCD29 نیز می‌نامند. نشان‌دهنده زنجیره‌های مختلف $\alpha(\alpha_1 - \alpha_6)$ در مولکول و CD29 نشان دهنده زنجیره β مشترک است.
- مولکول (CD49d CD29) فقط در سطح لکوسیت‌ها بیان شده و عامل چسبیدن این سلول‌ها به مولکول VCAM1 اندوتلیوم سطحی است. این واکنش اصلی برای لانه‌گزینی لنفوسیت‌ها در اندوتلیوم جایگاه‌های التهاب محیطی است.
- به مولکول‌های β_2 اینتگرین، خانواده LFA نیز می‌گویند.
- LFA1 در اتصال لکوسیت‌ها به سایر سلول‌های کمکی ایمنی و اندوتلیوم رگ‌ها نقش دارد. به این خانواده CD11-aCD18 نیز می‌گویند، که CD11 بیان‌گر رشته α ی متفاوت و CD18 بیانگر واحد β_2 مشترک است.

پیوند و رد پیوند

نکات طلایی

درمان لوسمی درمان نقص ایمنی کودکان	دو کاربرد مهم دارد	پیوند سلول‌های بنیادی خون‌ساز
دست‌رسی راحت سازگاری MHC GVHD کم‌تر	مزایای پیوند سلول‌های بنیادین بند ناف	
وجود عیب ژنتیکی نهفته تعداد کم و عدم لانه‌گزین مناسب	معایب پیوند سلول‌های بنیادین بند ناف	

فوق حاد $\leftarrow$ Ab: در اثر Ab طبیعی IgM ضدگروه خونی ABO ایجاد می‌شود. حاد سلولی $\leftarrow$ CTL حاد همورال $\leftarrow$ Ab: در اثر Ab ضدHLA رخ می‌دهد. مزمن به‌واسطه $M\phi$, TH_1 رخ می‌دهد که دلیل اصلی شکست پیوند اندام دارای عروق رد مزمن است.	انواع رد پیوند
--	-----------------------------

فصل

۱۲

تولرانس

۱۵۴

$\left. \begin{array}{l} \text{Ag خودی چند ظرفیتی ذره‌ای نامحلول} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{ویرایش گیرنده} \\ \text{آپوپتوز} \end{array} \right\} \\ \text{Ag خودی محلول با اوبدیتی بالا} \leftarrow \text{آنرزی} \leftarrow \text{کاهش IgM سطح} \\ \text{Ag خودی محلول با افینیتی کم و بدون کراس لینک} \leftarrow \text{B بالغ} \leftarrow \\ \text{چشم‌پوشی کلونال} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{اتصال B نابالغ به} \leftarrow \text{تحمل} \\ \text{مرکزی (جنوی ۲۰۱۶)} \end{array}$

✂ چشم‌پوشی کلونال: یعنی عدم پاسخ سلول T یا B به Ag خودی در محیط یا عدم دسترسی T یا B به Ag خودی به‌خاطر وجود سدهای ایمنی مثل چشم یا بیضه که چشم‌پوشی کلونال نوعی تحمل محیطی است.

✂ نورون‌ها با داشتن CD_{45} و CX_3CL_1 (فراکتالکین) و به ترتیب اتصال به CD_{45} ، $(SIRP-1\alpha)$ و CX_3CR_1 روی میکروگلیا باعث مهار پاسخ ایمنی در مغز می‌شوند.

✂ تحمل ایمنی در چشم به‌خاطر وجود $PD-L_1 / fasl / TGF-B / IDO$ است ولی در بیضه و اسپرم به‌خاطر $DAF / CD_{59} / TGF-B$ است.

نکات طلایی

$\left. \begin{array}{l} \text{آنرزی یا غیرفعال شدن B نابالغ به‌واسطه کاهش بیان IgM در اثر شناسایی} \\ \text{آنتی‌ژن خودی با اوبدیتی کم} \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{T} \\ \text{B} \end{array} \right\} \leftarrow \text{آپوپتوز سلول خود واکنش‌گر} \\ \text{گزینش منفی} \leftarrow \text{deletion} \\ \text{ویرایش گیرنده} \leftarrow \text{B} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{تحمل} \\ \text{تحمل مرکزی} \end{array}$

نکات طلایی

BaK و Bid و BAX $P_{21} \leftarrow P_{53}$ Rb fas-fasl $\leftarrow$ دومین FADD کاسپاز ۱۰/۹/۸/۲ در شروع و سپس کاسپازهای ۶/۷/۳ TNF $\leftarrow$ در اثر اتصال به TNFRI (CD_{120a}) گرانزیم-گرانولایزین پرفورین (نکروز) CD₃₀L $\leftarrow$ در اثر اتصال به CD₃₀ $\leftarrow$ ایجاد AICD در CTL	عوامل ایجاد
BcL₂ BCL-xL MCL₋₁ FLIP $\leftarrow$ مشابه پروکاسپاز ۸ $\leftarrow$ مهار $\leftarrow$ AICD TRAF و RIP IAP $\leftarrow$ مهار کاسپاز ۳ و ۹	عوامل ضد آپتوز
آپتوز $\leftarrow$ ایجاد TGF-B $\leftarrow$ عدم التهاب نکروز $\leftarrow$ ایجاد TNF - IL₁ $\leftarrow$ ایجاد التهاب	مقایسه بسیار مهم

پلی مورفیسم ژن‌های زیر با اتوایمنی ارتباط دارد:

پلی مورفیسم ژن‌های زیر با اتوایمنی ارتباط دارد: $BLK / IL_{12}B / IL_{21} / CTLA_4 / IL_{10} / IL_{23}R / CD_{58} / PTPN_2$ (تیروزین کیناز) IRF_5 / IF_1H_1 (توفازی) $ATG_{16} / NOD_2 / IL_2RA / B$ مثلاً پلی مورفیسم IL_2 / IL_{21} با سیلیاک و IBD ارتباط دارد و پلی مورفیسم ATG_{16} / NOD_2 با IBD ارتباط دارد و یا پلی مورفیسم IRF_5 با پاسخ اینترفرون I در لوپوس ارتباط دارد.

چند نکته مهم

- ❖ موتاسیون تک‌ژنی در AIRE ← بیماری اتوایمنی Aps (سندرم پلی‌اندوکراین خودایمن)
- ❖ موتاسیون تک‌ژنی در fas / fasL ← بیماری اتوایمنی ALps (سندرم لنفوپلی‌لیفراتیو خودایمن)
- ❖ موتاسیون تک‌ژنی در Foxp₃ ← بیماری اتوایمنی Ipex
- ❖ موتاسیون تک‌ژنی در مولکول‌های زیر باعث ایجاد اتوایمنی می‌شود:
- ❖ اتوآب‌ها بر علیه Ag‌های اختصاصی ایجاد می‌شوند و غالباً IgG_3 / IgG_1 هستند ولی ممکن است IgA یا IgM نیز باشند. این Ab‌ها میل ترکیبی بالا داشته و معمولاً در زنان بیش‌تر از مردان دیده می‌شوند و در افراد سالم نیز وجود دارند.
- ❖ بیماری‌های اتوایمیون در حساسیت‌های تیپ II و III و IV به ترتیب زیر قرار می‌گیرند:

- ❧ نقص در MyD88 باعث پنومونی مکرر می‌گردد.
- ❧ سندروم Blaus در اثر جهش‌های به‌دست آوردن کارکرد در ژن NOD_2 و افزایش انتقال پیام NOD می‌شود که التهاب سیستمیک دارد.
- ❧ بیماری کرون در اثر جهش از دست دادن کارکرد NOD_2 به‌وجود می‌آید.
- ❧ بیماری «فقدان طحال مادرزادی جدا شده» در اثر جهش بی‌معنا در ژن $\text{NBX}_{2.5}$ ایجاد می‌شود که به‌طور مادرزادی طحال وجود نداشته و عفونت‌های مکرر استرپتوکوک پنومونیه ایجاد می‌شود.

نکات طلایی

- ✚ مهم‌ترین علامت نقص ایمنی ← عفونت مکرر
- ✚ مهم‌ترین درمان نقص ایمنی ← درمان عفونت مکرر
- ✚ بیش‌ترین نقص ایمنی ← نقص Ab
- ✚ کم‌ترین نقص ایمنی ← نقص کمپلمان

ارگان‌های لنفاوی

سلول T فعال یا اجرایی برای لانه‌گزینی در پوست دارای $CCR_4 / CLA_1 / CCR_{10}$ می‌باشد که CCR_{10} به CCL_{27} و CCR_4 به CCL_{17} می‌چسبد.

تیموس:

کپسول دارد.

HEV دارد.

دارای بیش‌ترین آپوپتوز است.

محل تمایز Ntreg است.

در تیموس TH_1 یا TH_2 نداریم بلکه TCD_4^+ داریم.

نکات گره لنفاوی

کپسول دارد.

چند آوران و یک وایران است.

FRC ← یعنی سلول‌های شبکه‌ای فیبروبلاستی که کانال FRC را به‌وجود می‌آورند که

قطر آن‌ها $3-5 \mu m$ است (FCR محل ورود آنتی‌ژن‌های کوچک است).

وجود FRC، HEV، T و DC در پاراکورتکس

فصل

۱۷

ایمونوزنتیک

نکات تکمیلی

- ✚ در Pre-B وقتی یک پروتئین μ از لوکوس زنجیره‌ی سنگین بر روی یک کروموزوم ساخته شد، یک Pre-BCR تشکیل می‌دهد، این گیرنده پیام‌هایی می‌فرستد تا به‌طور غیر قابل برگشت بازآرایی لوکوس زنجیره‌ی سنگین Ig بر روی کروموزوم دیگر را مهار کند. این پدیده را حذف آلی یا محرومیت آللیک (allelic exclusion) می‌گویند و این تضمین می‌کند که هر سلول B یک گیرنده را بیان کند.
- ✚ این پدیده بدون نیاز به آنتی‌ژن برای TCR و BCR رخ می‌دهد.
- ✚ در مورد $TCR\alpha$ این پدیده دیده نمی‌شود.
- ✚ تعویض کلاس، بلوغ افینیتی، ترشح سرمی مربوط به گیرنده BCR، B سل می‌باشد.
- ✚ سلول‌های B_1 تنوع کم‌تری دارند چون TdT در کبد جنین بیان نمی‌شود.
- ✚ تنوع CDR_3 زنجیره سنگین از CDR_3 زنجیره سبک بیش‌تر است، لذا VH و VL از نظر تعداد اسیدآمینو فرق دارند.
- ✚ پلی‌آدنیلایسیون انتخابی و برش و پیوند متناوب (Alternative Splicing) عامل بیان هم‌زمان IgM و IgD در سطح B بالغ بکر و تولید هم‌زمان Ab ترش‌شی و Ab غشایی است.
- ✚ اولین بازآرایی در $T \leftarrow D - j$ در زنجیره β
- ✚ اولین بازآرایی در $B \leftarrow D - j$ در زنجیره سنگین

فصل

۱۸

ایمنی ذاتی

۲۰۴

۳۷ LL چیست؟

✍ قطعه C ترمینال کاتلیسیدین که به LPS چسبیده و آن را خنثی می‌کند.

گیرنده مانوز CD_{206}
 لکتین روی DC (گیرنده قند قارچ)
 لانگرین یعنی CD_{207} روی لانگرهانس
 DC – SIGN ← گیرنده $HIV\ gp_{120}$ روی DC

لکتین‌های تابپ C وابسته به کلسیم (CLR)

✍ ۳۷ LL می‌تواند با اتصال به DNA و مهار AIM_2 و مهار اینفلامازوم وابسته به AIM_2 نقش ضدالتهابی داشته باشد.

✍ در سیستم ایمنی ذاتی، رسپتورهای شناسایی‌کننده الگو قادر به شناسایی RNA ویروسی هستند.

✍ RIG- like receptors (RLRs)

✍ کدام یک از TLRها می‌توانند در داخل سلول‌ها به لیگاند خود متصل شوند؟

په $TLR3,7,8,9$

✍ لیگاند $TLR9$ مولکول CPG غیر متبیل در DNA باکتری‌ها و ویروس‌ها است.

✍ فیکولین از گیرنده‌های شناسایی‌کننده الگو (PRRs) محلول است.

✍ NALP3 از گیرنده‌های شناسایی‌کننده الگو به‌شمار می‌آید.

✍ لکتین اتصال به مانوز (MBL) از گیرنده‌های شناسایی‌کننده محلول است.

✍ اینفلامازوم: مجموعه حاوی $NLRP_3 + ASC +$ کاسپاز ۱

فصل

۱۹

انتقال سیگنال

۲۲۶

نکات طلایی

سیگنالینگ‌های طلایی

$$\text{SMAD} \leftarrow \text{TGF} - \text{B}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{MyD88} \\ \text{IRAK/TRAF-6} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{TLR} \\ \text{IL}_1 \\ \text{IL}_{18} \end{array}$$

کموکاین‌ها $\leftarrow$ پروتئین G و یک زنجیره ۷ بار گذرنده از غشاء

$$\text{STAT}_4 \leftarrow \text{IL}_{12}$$

$$\text{Tbet} - \text{STAT}_1 \leftarrow \text{IFN} - \gamma$$

$$\text{FOXP}_3 \leftarrow \text{STAT}_5 \leftarrow \text{IL}_2$$

$$\text{STAT}_6 \leftarrow \text{IL}_4$$

$$\text{STAT}_3 \leftarrow \text{IL}_{10} / \text{IL}_6 / \text{IL}_{21} / \text{IL}_{22}$$



نکات طلایی

- ✚ کینازهای فعال‌کننده لنفوسیت
 - خانواده Tec شامل Itk/Btk/Tec
 - خانواده Src شامل Lck/Fyn/Lyn/C-Src
 - خانواده Syk شامل Syk/ZAP₇₀
- ✚ SYK کیناز مهم B، مستسل و NK است.
- ✚ در اثر نقص ZAP₇₀ غالباً TCD₈⁺ کاهش می‌یابد.

مولکول 2B4

- ✚ کجاست؟
- ✚ روی T_H1 / NK / CTL
- ✚ لیگاند آن چیست؟
- ✚ CD₄₈
- ✚ سیگنالینگ آن چگونه است؟
- ✚ داراری موتیف ITSM است که به پروتئین آداپتور SAP می‌چسبد.
- ✚ جزء خانواده SLAM است.
- ✚ نقص آن باعث سندرم تکثیر لنفوسیتی وابسته به X می‌شود.

فصل

۲۰

تومور

۲۳۴

چند نکته

- ✚ TIL: لنفوسیت‌های ارتشاحی به تومور یعنی NK و CTL که برای درمان تومور استفاده می‌شود.
- ✚ LAK: فعال کردن NK با IL_2 برای درمان تومور
- ✚ MAK: فعال کردن ماکروفاژ با IFN γ برای درمان تومور
- ✚ دندریون: نوعی واکسن (دارو) برای تومور پروستات به کمک سلول DC
- ✚ از عوامل ذکر شده در بالا برای درمان تومور استفاده می‌شود.
- ✚ T.S.G: ژن‌های مهاری تومور مثل Rb و P $_{53}$
- ✚ اوایل تومور: شاهد افزایش Tr $_1$ هستیم.
- ✚ اواخر تومور: شاهد افزایش N Treg هستیم.
- ✚ GVLE: اثر پیوند علیه لوسمی؛ یعنی پیوند سلول‌های T آلوری‌اکتیو همراه سلول‌های بنیادین خون‌ساز به بیمار مبتلا به لوسمی برای درمان که به‌طور کلی به آن GVT یا اثر پیوند علیه تومور هم می‌گویند.

نکات طلایی

یک نکته از ابولعباس (۲۰۱۵):

- ✚ CAR یا گیرنده آنتی‌ژنتیک کایمیریک: مولکولی است که با مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود. این مولکول دارای جایگاهی برای اتصال به آنتی‌ژن‌های توموری بوده که از ژن قسمت متغیر

فصل

۲۱

HIV

یافته‌های آزمایشگاهی در عفونت ایدز

تست	اهمیت و خصوصیات تست
تست الیزا	تست غربالی عفونت ویروس ایدز، حساسیت ۹۹/۹ درصد. تأیید یا تکذیب این تست با تست وسترن بلات.
تست وسترن بلات	تست تأیید ایدز. ویژگی توأم دو تست ۹۹/۹ درصد نتایج نامعین در مراحل اولیه عفونت HIV، HIV2، بیماری اتوایمیون، آبستنی و واکسیناسیون جدید کزاز.
شمارش عناصر خون	کم‌خونی، نوتروپنی و ترمبوسیتوپنی خصوصاً در حالات پیشرفته
شمارش مطلق لنفوسیت‌های CD4	بهترین معیار پیشگویی درجه پیشرفت بیماری، با تعداد کم‌تر از ۲۰۰ در میکرولیتر خطر عفونت‌های فرصت‌طلب و سرطان‌ها در بیمار مبتلا به ایدز افزایش می‌یابد.
درصد سلول‌های CD4	ممکن است اطمینان بخش‌تر از شمارش مطلق باشد. با درصد کم‌تر از ۲۰، خطر عفونت‌های فرصت‌طلب و سرطان‌ها زیاد می‌شود.
تست‌های بار ویروسی HIV Viral load tests	این تست‌ها میزان بار ویروس‌های فعال تکثیر شونده را اندازه می‌گیرند و با پیشرفت بیماری و با جواب به درمان داروی ضدویروس هماهنگی نشان می‌دهند.

مکانیسم‌های گریز HIV از سیستم ایمنی

✎ میزان بروز جهش در ویروس HIV بسیار بالاست که دلیل آن خطاپذیری فرآیند رونویسی معکوس می‌باشد (Error-prone reverse transcription) و به این ترتیب ویروس می‌تواند از شناسایی توسط آنتی‌بادی‌ها یا سلول‌های T که در پاسخ به پروتئین‌های ویروسی ایجاد می‌شوند، بگریزد.

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

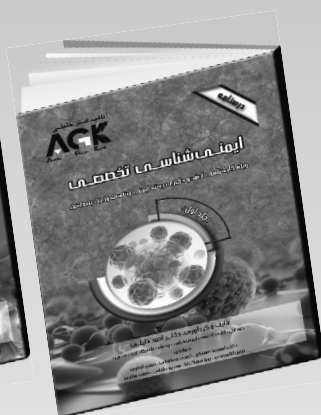
تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

بانک سوالات

جمع‌آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به‌صورت فصل‌بندی شده

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به‌صورت رایگان



www.agkins.com

کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۱) گروه تألیفی دکتر خلیلی

باکتری‌شناسی

شیمی عمومی الی

بیوشیمی

سلولی مولکولی

ژنتیک



IQ3
Iran Question Bank



**کتاب جامع
دکتر خلیلی**



**الگویتیم
هیاتنبر**

کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۲) گروه تألیفی دکتر خلیلی

باکتری‌شناسی

سلولی مولکولی

خون‌شناسی

بیوشیمی

ایمنی‌شناسی

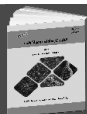


IQ3
Iran Question Bank



بدزودی

**کتاب جامع
دکتر خلیلی**



**الگویتیم
هیاتنبر**

دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

سوالات تألیفی

تالیف سوالات مشابه کنکور

کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۳) گروه تألیفی دکتر خلیلی

بیوشیمی

ایمنی‌شناسی

انگل‌شناسی

باکتری‌شناسی

فاروشناسی

سلولی مولکولی

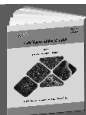
ویروس‌شناسی



IQ3
Iran Question Bank



**کتاب جامع
دکتر خلیلی**



**الگوریتم
میانبر**

مجموعه کتاب‌های زبان انگلیسی گروه تألیفی دکتر خلیلی



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس
اراک (آقای حسینی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	سبزوار (آقای شریفان)	۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲
اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱
ارومیه (آقای آرمیون)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹
اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	شیراز (آقای فروردین / خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲
اصفهان (آقای کیانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲
اهواز (آقای دکتر رضازاده)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹
ایلام (آقای دکتر بوجانی)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷
بروجرد (آقای احمدی‌صدر)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	کرمان (خانم ضمانتی‌بار)	۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰
بم (خانم سرحدی‌نژاد)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸
بیرجند (آقای دکتر بهروان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰
تبریز (خانم عاصمی‌زاده)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷
چهرم (آقای یاعلی جهرمی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹
جیرفت (خانم دکتر محمدی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴
خرم‌آباد (خانم میر)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	میان‌دوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹
رشت (خانم تنها)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸
رفسنجان (آقای یوسفی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴
زاهدان (آقای مهمان‌دوست)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵
زنجان (خانم دکتر هوشیار)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴
ساری (آقای دکتر اکبری)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به‌صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه‌روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱