
بسم الله الرحمن الرحیم

# دعای پیش از مطالعه

اَللهُمَ اَخرِجنی مِن ظُلُماتِ الوَهمِ وَاَکرِمنی بِنُورِ الفَهمِ
اَللهُمَ افتِح عَلَینا اَبوابَ رَحمتَکَ وَ انشُر عَلَینا خَزائِنَ عُلُومِکَ
بِرَحمَتِکَ یا اَرحَمَ الرّاحِمینَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی‌های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بگشای بر ما درهای رحمتت را و بگستران گنج‌های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان‌ترین مهربانان

**بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم**

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله‌ی 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، نتیجه‌ی این عمل نادرست، موجب رواج بی‌اعتمادی در جامعه و بروز پی‌آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.

آناهید گستر خلیلی

AGK

Anahid Gostar Khalili

# نکات داغ ایمنی‌شناسی

## ویژه کلیه‌ی گرایش‌های علوم‌پزشکی


**تألیف و گردآوری:**

**دکتـــر امیررضا صفدریان**

*«رتبه ۱ دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی»*

**همکاران:**

**آیدا حسن‌زاده اسکافی . شکیبا جعفرخانی . سالار پشنگ‌زاده . نرگس سرشوق**

**زیرنظر:**

**دکتـــر احمد خلیـــلی**

*«رتبه ۱ دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی»*

| | |
|---|---|
| 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 | : فیپا |
| یادداشت | : همکاران آیدا حسن‌زاده اسکافی، شکیبا جعفرخانی، سالار پشنگ‌زاده، نرگس سرشوق. |
| موضوع | : ایمنی‌شناسی -- راهنمای آموزشی (عالی)<br>Immunology -- Study and teaching (Higher) |
| شناسه افزوده | : حسن‌زاده، آیدا، ۱۳۷۰- |
| شناسه افزوده | : خلیلی، احمد، ۱۳۵۴- |
| رده‌بندی کنگره | : QR۱۸۱ |
| رده‌بندی دیویی | : ۶۱۶/۰۷۹۰۷۶ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۹۵۰۷۴۵۹ |

انتشارات آناهید گستر خلیلی

**نام: AGK نکات داغ ایمنی‌شناسی**

**تألیف و گردآوری: دکتـر 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**

# طلیعه سخن مدیر 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 گلچین 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 به‌کار 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 این‌که 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 مژده می‌دهیم که این‌بار 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 بـه محضـر مبـارک حضـرت زهـرا (س) و بـا آرزوی سـلامتی و موفقیت برای استاد عزیـزم دکتـر خلیلـی و آرزوی سـلامتی و موفقیـت بـرای همـه اسـاتید و دانشجویان گرامی.

مجموعه حاضر تحت عنوان نکات داغ شامل مرور سریع و مؤثر مهم‌تـرین و جدیـدترین نکـات ایمونولوژی است که برگرفته از منابع اصلی و مقالات می‌باشد. ایمونولوژی علـم بسـیار زیبـایی است. ولی برای ورود به این فضای زیبا باید از سه امتحان گذشت و برای عبـور از سـه امتحـان باید نکات مهم را به سرعت و دقت مطالعه کرد لذا امیدوارم این مجموعه دریچه این علـم زیبـا را به روی چشم‌های زیبایتان بگشاید.

در تهیه این مجموعه شاگرد عزیزم آقای محمد محرابی کمک‌هـای ارزشـمندی کردنـد کـه از ایشان تقدیر می‌کنم.

**با تشکر**

**امیررضا صفدریان**

# فهرست مطالب

**فصل و عنوان** **صفحه**


فصل اول: مقدمه ..... ۹
فصل دوم: آنتی‌ژن و ایمونوژن ..... ۱۱
فصل سوم: MHC- عرضه - APC ..... ۱۶
فصل چهارم: لنفوسیت‌های T و سوپر آنتی‌ژن ..... ۳۲
فصل پنجم: سایتوکاین و کموکاین ..... ۵۷
فصل ششم: لنفوسیت‌های B و آنتی‌ژن‌های قندی ..... ۹۹
فصل هفتم: آنتی‌بادی‌ها و گیرنده‌های FC ..... ۱۱۴
فصل هشتم: کمپلمان ..... ۱۲۲
فصل نهم: ازدیاد حساسیت ..... ۱۲۷
فصل دهم: مولکول‌های 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: ارگان‌های 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 | Tγδ | 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 لنفاوی | 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 |

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

فصل

# ۲

# آنتی‌ژن 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 مستقل از T | آنتی‌ژن وابسته به T (TD) |
|---|---|---|
| ساختار | قند و لیپید و ... | پروتئین |
| نوع شاخص | خطی | هم‌خطی و هم‌فضایی |
| پردازش | + | ++ |
| نوع Ab | $\lg G_{2a} << \lg M$ | اول IgM و بعد IgG و IgA و ... |
| عرضه | با $CD_1$ (برای لیپیدها) | با MHC |
| نوع B پاسخ‌گو | $B_1 B_{MZ}$ | BFO |
| بلوغ افینیتی | – | + |
| محل پاسخ | صفاق و ناحیه حاشیه طحال و گره | فولیکول لنفاوی |

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

- اپی‌توپ‌های فضایی سطحی دارای جنبش زیاد هستند و هیدروفیل هستند نه هیدروفوب. این اپی‌توپ‌ها محصول کنار هم قرار گرفتن چند آمینواسید با پیوند غیرکووالان در ساختمان دوم، سوم و چهارم پروتئین‌ها هستند و به‌راحتی 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 پلی‌D 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**

- عرضه‌ی Agهای درونزاد یا سیتوزولی ⟵ با MHCI
- عرضه Agهای برونزاد یا فاگوسیتیک ⟵ با MHCII
- در اتوفاژی: عرضه Agهای درون‌زاد یا سیتوزولی ⟵ با MHCII
- در عرضه متقاطع: عرضه Agهای برون‌زاد یا فاگوسیتیک ⟵ با MHCI

| | MHCI | MHC II |
|---|---|---|
| ژن | ناحیه ژنی I | ناحیه ژنی II |
| ساختمان | $\beta_2 mic + \alpha$ | $\beta + \alpha$ |
| ناحیه اتصال به پپتید | $\alpha_1\alpha_2$ | $\alpha_1\beta_1$ |
| اندازه پپتید | 8-11aa | 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 → پروتئازوم | پروتئازهای لیزوزومی و اندوزومی |

# فصل ۳

# لنفوسیت‌های T و سوپر آنتی‌ژن



درصد لنفوسیت‌های خون:
- $TCD_4^+$ ← ۶۰ – ۳۵٪
- $TCD_8^+$ ← ۴۰ – ۱۵٪
- BMZ ← ۳ – ۲٪
- BFO ← ۲۰ – ۵٪
- NK ← ۱۰٪
- NKT ← ۲۰ – ۵٪

**بیش‌ترین لنفوسیت**:
- $TCD_4^+$ ← خون/ طحال/گره
- B در کجاست ← طحال
- CTL در کجاست ← خون

**پیش‌ساز لنفوئیدی**:
- فاکتورهای نسخه‌برداری: $E_2A$، EBF، $PAX_5$ ⇐ PrO-B
- فاکتورهای نسخه‌برداری: Notch-1، GATA-3 ⇐ PrO-T

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** همچنین 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 اندوکرین قابل مقایسه است. نحوه اثرگذاری سایتوکاین‌ها به‌واسطه گیرنده‌های اختصاصی یا نیمه‌اختصاصی

فصل

# ۶ لنفوسیت‌های B و آنتی‌ژن‌های قندی



**تعویض کلاس**
- یعنی ← تغییر نوع Ab
- نام دیگر ← Isotype Switching
- به کمک کدام عوامل ← $CD_{40}L$ 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

**مولکول‌های مهاری B**
- $CD_{32}B$
- $CD_{22}$
- PIR-B

| | BFO | BMZ | $B_1$ |
|---|---|---|---|
| **منشأ** | طحال + BM | طحال + BM | کبد جنین |
| **محل تکامل** | طحال + BM | طحال + BM | کبد جنین |
| **مارکر اصلی** | IgM و IgD | $IgM - CR_2$ | $IgM - CD_5$ |
| **محل اصلی** | فولیکول لنفاوی | ناحیه حاشیه طحال و گره | صفاق و مخاط |
| **نوع Ag** | پروتئینی | قندی | قندی |
| **نوع Ab** | IgA و IgM و IgG و IgE | $IgMIgG_2a$ | IgM |

**ناحیه روشن مرکز زایگر**
- سنتروسیت
  - عدم تکثیر
  - دارای Ig غشایی
  - بلوغ افینیتی
  - تعویض کلاس
  - AID و TFH
- 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
- هایپر موتاسیون سوماتیک
- AID و TFH

**ناحیه رأسی**
- پلاسماسل
  - دارای: $CD_{38}$ / $CD_{126}$
  - فاقد: $CD_{19}$/ Ab غشایی / MHCII / $CD_{20}$
- ممووری‌سل ← دارای $CD_{27}$ / Ab غشایی

**Mantle Zone**
- قدیم ← B memory
- جدید ← B naive

# 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 ($\frac{mg}{ml}$) | 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



**اعمال کمپلمان**

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

**$C_3$**

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

فصل

# ۹

# ازدیاد 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 $FC\gamma R$ خود به کمپلکس ایمنی متصل و فعال شود.
- PSGN یا گلومرولونفریت پس از استرپ حساسیت تیپ III است.
- اسید آراشیدونیک $\rightarrow PGG_2 \rightarrow PGH_2 \rightarrow \begin{cases} TXA_2 \\ PGD_2 \\ PGE_2 \\ PGI_2 \end{cases}$
- 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.
- $GMCSf.IL_3 > IL_5 \leftarrow$ باعث ائوزینوفیلی می‌شود.

فصل

# ۱۰ مولکول‌های چسبان



## 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 بهم متصل هستند. دومن‌های سیتوپلاسمی مولکول‌های اینتگرین با اجزاء اسکلت سلولی از قبیل وینکولین، تالین، اکتین، آلفا اکتین و ترومبومیوزین واکنش می‌دهند. به مولکول‌های اینتگرین دارای یک زنجیره $\beta_1$، مولکول‌های بسیار دیررس در روند فعال شدن (VLA) نیز می‌گویند.
- خانواده $\beta_1$ را CD49a-fCD29 نیز می‌نامند. CD49a-f نشان‌دهنده زنجیره‌های مختلف $\alpha$ $(\alpha_1 - \alpha_6)$ در مولکول و CD29 نشان دهنده زنجیره $\beta$ 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 $\beta_2$ 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 $\alpha$ ی متفاوت و CD18 بیانگر واحد $\beta_2$ مشترک است.

فصل

# ۱۱ پیوند و رد پیوند



## نکات طلایی

**پیوند سلول‌های بنیادی خون‌ساز**

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

**انواع رد پیوند**

- فوق حاد ← Ab: در اثر Ab طبیعی IgM ضدگروه خونی ABO ایجاد می‌شود.
- حاد سلولی ← CTL
- حاد هومورال ← Ab: در اثر Ab ضدHLA رخ می‌دهد.
- مزمن به‌واسطه Mϕ , $TH_1$ رخ می‌دهد که دلیل اصلی شکست پیوند اندام دارای عروق رد مزمن است.

# فصل ۱۲

# تولرانس



اتصال B نابالغ به ← تحمل مرکزی (جنوی ۲۰۱۶)
- Ag خودی چند ظرفیتی ذره‌ای نامحلول
  - ویرایش گیرنده
  - آپوپتوز
- Ag خودی محلول با اویدیتی بالا ← آنرژی ← کاهش IgM سطح
- Ag خودی محلول با افینیتی کم و بدون کراس‌لینک ← B بالغ ← چشم‌پوشی کلونال

- **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 $CD_{200}L$ و CD۴۷ و $CX_3CL_1$ (فراکتالکین) و به ترتیب اتصال به $CD_{200}$، $(SIRP-1\alpha)$ 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**

**تحمل**
- **تحمل مرکزی**
  - انرژی یا غیرفعال شدن B نابالغ به‌واسطه کاهش بیان IgM در اثر شناسایی آنتی‌ژن خودی با اویدیتی کم
  - گزینش منفی ← deletion ← $\begin{matrix}T\\B\end{matrix}$ ← آپوپتوز سلول خود واکنش‌گر
  - ویرایش گیرنده ← B

فصل

# ۱۳

# آپوپتوز



## نکات طلایی

**عوامل ایجاد**

- BAX و Bid و BaK
- $P_{53} \rightarrow P_{21}$
- Rb
- fas-fasl ← دومین FADD
- کاسپاز ۲/۸/۹/۱۰ در شروع و سپس کاسپازهای ۳/۷/۶
- TNF ← در اثر اتصال به TNFRI ($CD_{120}a$)
- گرانزیم– گرانولایزین
- پرفورین (نکروز)
- $CD_{30}L$ ← در اثر اتصال به $CD_{30}$ ← ایجاد AICD در CTL

**عوامل ضدآپوپتوز**

- $BcL_2$
- BCL – xL
- $MCL_{-1}$
- FLIP ← مشابه پروکاسپاز ۸ ← مهار ← AICD
- RIP و TRAF
- IAP ← مهار کاسپاز ۳ و ۹

**مقایسه بسیار مهم**

- آپوپتوز ← ایجاد TGF-B ← عدم التهاب
- نکروز ← ایجاد TNF – $IL_1$ ← ایجاد التهاب

فصل

# ۱۴

# اتوایمنی



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

## چند نکته مهم

- موتاسیون تک‌ژنی در AIRE ← بیماری اتوایمن Aps (سندرم پلی‌اندوکرین خودایمن)
- موتاسیون تک‌ژنی در fas / fasL ← بیماری اتوایمن ALps (سندرم لنفوپلی‌لیفراتیو خودایمن)
- موتاسیون تک‌ژنی در $Foxp_3$ ← بیماری اتوایمن Ipex
- موتاسیون تک‌ژنی در مولکول‌های زیر باعث ایجاد اتوایمنی می‌شود:
- اتو Abها بر علیه Agهای اختصاصی ایجاد می‌شوند و غالباً $IgG_1$ / $IgG_3$ 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:

فصل

# ۱۵

# نقص ایمنی



- 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 $NBX_{2.5}$ 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

فصل

# ۱۶ ارگان‌های لنفاوی



- سلول T فعال یا اجرایی برای لانه‌گزینی در پوست دارای $CCR_{10}$ / $CLA_1$ / $CCR_4$ 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 وابران است.
- FRC ← یعنی سلول‌های شبکه‌ای فیبروبلاستی که کانال FRC را به‌وجود می‌آورند که قطر آن‌ها ۰/۲-۳μm است (FCR محل ورود آنتی‌ژن‌های کوچک است).
- وجود FRC، HEV، T و DC در پاراکورتکس

# فصل ۱۷

# ایمونوژنتیک



## نکات تکمیلی

- در Pre-B وقتی یک پروتئین $\mu$ 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 آللی 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 اسیدآمینه فرق دارند.
- پلی‌آدنیلاسیون انتخابی و برش و پیوند متناوب (Alternative Splicing) عامل بیان هم‌زمان IgM و IgD در سطح B بالغ بکر و تولید هم‌زمان Ab ترشحی و Ab غشایی است.
- اولین بازآرایی در $D-j \leftarrow T$ در زنجیره $\beta$
- اولین بازآرایی در $D-j \leftarrow B$ در زنجیره سنگین

# فصل ۱۸

# ایمنی ذاتی



**$LL_{37}$ چیست؟**

- قطعه C ترمینال کاتلیسیدین که به LPS چسبیده و آن را خنثی می‌کند.
- لکتین‌های تایپ C وابسته به کلسیم (CLR):
  - گیرنده مانوز $CD_{206}$
  - لکتین روی DC (گیرنده قند قارچ)
  - لانگرین یعنی $CD_{207}$ روی لانگرهانس
  - DC – SIGN ← گیرنده $HIV\,gp_{120}$ روی DC
- $LL_{37}$ 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)
- کدام‌یک از TLRها می‌توانند در داخل سلول‌ها به لیگاند خود متصل شوند؟
  - TLR3,7,8,9
- لیگاند TLR9 مولکول CPG غیر متیله در DNA باکتری‌ها و ویروس‌ها است.
- فیکولین از گیرنده‌های شناسایی‌کننده الگو (PRRs) محلول است.
- NALP3 از گیرنده‌های شناسایی‌کننده الگو به‌شمار می‌آید.
- لکتین اتصالی به مانوز (MBL) از گیرنده‌های شناسایی‌کننده محلول است.
- اینفلامازوم: مجموعه حاوی $NLRP_3$ + ASC + کاسپاز 1

# فصل ۱۹

# انتقال سیگنال



## نکات طلایی

### سیگنالینک‌های طلایی

$STAT_4 \leftarrow IL_{12}$

$Tbet - STAT_1 \leftarrow IFN - \gamma$

$FOXP_3 \leftarrow STAT_5 \leftarrow IL_2$

$STAT_6 \leftarrow IL_4$

$STAT_3 \leftarrow IL_{10} / IL_6 / IL_{21} / IL_{22}$

$SMAD \leftarrow TGF - B$

$\left.\begin{array}{c} \underbrace{MyD88} \\ IRAK/TRAF-6 \end{array}\right\} \begin{array}{l} TLR \\ IL_1 \\ IL_{18} \end{array}$

کموکاین‌ها ← پروتئین G و یک زنجیره ۷ بار گذرنده از غشاء

**مسیرهای فعال‌سازی NFκB**

TLR , NLR
BCR
TCR
TNF-R
→ NFκB

**اثرات ناشی از فعال شدن NFκB**

التهاب
فعال‌سازی T و B
بقاء
تشکیل اندام لنفاوی ثانویه
→ NFκB

لیگاند پروتئین WNT
↓
اتصال به گیرنده غشاء گذر Frizzled
↓
غیرفعال شدن APC (تخریب‌کننده)
↓
افزایش B کاتنین سیتوزول
↓
انتقال به هسته
↓
تکثیر سلول و تسهیل عملکرد فاکتورهای رونویسی که به تکامل T و B کمک می‌کند.



## نکات طلایی

- کینازهای فعال‌کننده لنفوسیت
  - خانواده Tec شامل Itk/Btk/Tec
  - خانواده Src شامل Lck/Fyn/Lyn/C-Src
  - خانواده Syk شامل $Syk/ZAP_{70}$
- SYK کیناز مهم B، مست‌سل و NK است.
- در اثر نقص $ZAP_{70}$ غالباً $TCD_8^+$ کاهش می‌یابد.

## مولکول 2B4

- کجاست؟
- روی CTL / NK / Tγδ
- لیگاند آن چیست؟
- $CD_{48}$
- 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



## 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 IFNγ 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 کایمریک: 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 transcriptation) و به این ترتیب ویروس می‌تواند از شناسایی توسط آنتی‌بادی‌ها یا سلول‌های T که در پاسخ به پروتئین‌های ویروسی ایجاد می‌شوند، بگریزد.

## جامـــع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

## بانک سوالات

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

## الگـــوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

## سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور




**دریافت نمونه‌ی کتاب به‌صورت رایگان**

FREE
DOWNLOAD

**www.agkins.com**

## جامــع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

## بانک سوالات

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

## الگــوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

## سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور




**دریافت نمونه‌ی کتاب به‌صورت رایگان**

FREE
DOWNLOAD

**www.agkins.com**

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




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




**دریافت نمونه‌ی کتاب به‌صورت رایگان**




**www.agkins.com**

# جامـــع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

# بانک سوالات

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

# الگـــوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

# سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

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

بیوشیمی | ایمنی‌شناسی | انگل‌شناسی | باکتری‌شناسی | قارچ‌شناسی | سلولی مولکولی | ویروس‌شناسی










## مجموعه کتاب‌های زبان انگلیسی گروه تألیفی دکتر خلیلی



**دریافت نمونه‌ی کتاب به‌صورت رایگان**




**www.agkins.com**

# شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی
# آناهیـد گستـر خـلیـلی

| 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 بوچانی) | ۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸ | کرج (آقای دکتر علیرضاپور) | ۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷ |
| بروجرد (آقای احمدی‌صدر) | ۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶ | کرمان (خانم ضمانتی‌یار) | 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 |
| جهرم (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



کتب دانشگاهی، فنی‌و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتب نفیس

فروشگاه: تهران – خیابان انقلاب- روبه‌روی درب اصلی دانشگاه تهران
پاساژ فروزنده – طبقه همکف – پلاک ۳۳۱
تلفن: ٦٦٤٨٩٣٧٥ – ۰۲۱ – ٦٦٤٨٩٣٤٩ – ۰۲۱