ဖြည့်စွက်စာထဲတွင် sequence, activated protein များစွာ၊
cade သည်ပူလောင်မှုကိုတိုးစေရန်ၫင်းတို့ကိုယ်တိုင်လုပ်ဆောင်သည်။
အောက်ပါနည်းလမ်းများဖြင့် tory လုပ်ငန်းစဉ်

- ပညာရှင်များ ကိုဆွဲဆောင်ပြီးလမ်းညွှန်ပေးသော *chemotaxins* အဖြစ်အမှုဆောင်သည်။
sional phagocytes ကိုဖြည့်စွက်အားဖြည့်သည့်နေရာသို့ဆိုလိုသည်။
ရောဂါပိုးမွှားများကျူးကျော်ဝင်ရောက်ရာနေရာ)
- ရောဂါပိုးမွှားများနှင့်ချည်နှောင်ခြင်းအားဖြင့် *opsonins* အဖြစ်ဆောင်ရွက်သည်
သူတို့၏ phagocytosis ကိုတိုးတက်စေသည်
- *vasodilation* မြှင့်တင်ခြင်းနှင့်သွေးကြောများစိမ့်ဝင်မှုမြင့်တက်စေခြင်း၊
ထို့ကြောင့်ကျူးကျော်နေရာများသို့သွေးစီးဆင်းမှုကိုတိုးစေသည်
- vicin ရှိရွက်တိုင်ဆဲလ်များမှ *histamine* ထုတ်ခြင်းကိုလှုံ့ဆော် ပေးသည်။
ၫင်းသည်ပြည်တွင်းသွေးကြောများပြောင်းလဲမှုကိုတိုးတက်စေသည်။
ရောင်ရမ်းခြင်း၏ teristic
- ရောင်ရမ်းမှုကိုပိုမိုအားဖြည့်ပေးသော ဆွေမျိုးများကိုအသက် သွင်းသည်
တုံ့ပြန်မှု

ကော့စ်တွင်ပါ ၀ င်သောအစိတ်အပိုင်းများစွာသည်အလွန်တည်ငြိမ်သည်။
ble သည်နောက်အစိတ်အပိုင်းအတွက် sequence အတွက်သက်ဝင်စေနိုင်ခြင်း
မလှုပ်မရှားပုံစံတစ်ခုမယူဆမီ ၀.၁ မီလီစက္ကန့်ထက်နည်းသည်။ Be-
ဤမတည်ငြိမ်သောအစိတ်အပိုင်းများသည် sequence ကိုသာလုပ်ဆောင်နိုင်သည်
ၫင်းတို့မတိုင်မီအသက်သွင်းထားသည့်ချက်ချင်းဧရိယာ၌
ပြိုကွဲပျက်စီးသွားသောဖြည့်စွက်တိုက်ခိုက်မှုသည်မျက်နှာပြင်၌သာရှိသည်
microbe ၏အမြေးပါးကိုစတင်ဖွင့်လှစ်ခဲ့သောသူ၏တည်ရှိမှု
စနစ်။ ထို့ကြောင့်အနီးအနား၌ host cell များသည် lytic attack မှလွတ်သည်။
အခုငါတို့ရဲ့ပင်ကိုယ်ခုခံအားနဲ့ပတ်သက်တဲ့ဆွေးနွေးမှုကိုပြီးသွားပြီ
သဟဇာတဖြစ်အောင်နေပါ။

[အလိုက်သင့်ကိုယ်ခံစွမ်းအား အထွေထွေသဘောတရားများ]

တိကျသောလိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေသောခုခံအားတုန့်ပြန်မှုသည်ရွေးချယ်ရန်ရည်ရွယ်ထားပုံရပြီးခြင်းဖြစ်ပေါ်ပေး
မည်သည့်ပြစ်မှားသောပစ်မှတ်ကိုကန့်သတ်သည်ဖြစ်စေ၊
ၫင်းကိုထိတွေ့ပြီးနောက်ခန္ဓာကိုယ်သည်အထူးပြင်ဆင်ထားသည်။

[အလိုက်သင့်ကိုယ်ခံစွမ်းအားတုံ့ပြန်မှုများပါဝင်သည်
antibody-mediated ခုခံအား
cell-mediated ခုခံအားစနစ်]

လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေသောခုခံအားတုံ့ပြန်မှုတွင်အမျိုးအစားနှစ်ခုရှိသည်- **antibod**
ထုတ်လုပ်ခြင်း **တွင်** ပါဝင်သော **ကြားဝင်စေစပ်သော**၊ သို့မဟုတ် **ဟာသ၊ ကိုယ်ခံစွမ်းအင်**
ပလာစမာဆဲလ် ဟုသိသော B lymphocyte ဆင်းသက်လာသောပဋိပစ္စည်းများ
နှင့် **ဆဲလ်-mediated ကိုယ်ခံစွမ်းအား**, ထုတ်လုပ်မှုနဲ့ပတ်သက်တဲ့ *acti-*
မလိုအပ်သောဆဲလ်များကိုတိုက်ရိုက်တိုက်ခိုက်သော *T lymphocytes* ကိုအတည်ပြုဆေးထိုးပြီး
အကြောင်းအရင်းမှာ antibodies များသည်သွေးမှမွေးဖွားခြင်း၊ antibody-mediated
ၫင်းကိုရည်ညွှန်းရာတွင်တစ်ခါတစ်ရံတွင်ဟာသကိုယ်ခံစွမ်းအားဟုခေါ်သည်
ရှေးခေတ်ဂရိလူမျိုးများသည် ခန္ဓာကိုယ်အမျိုးမျိုးအတွက် ရယ်စရာ ဟူသောအသုံးအနှုန်းကိုပြုလုပ်ခဲ့ကြပါသည်။
အိုင်ဒီ (စာမျက်နှာ ၃၄၆ ကိုကြည့်ပါ) ။

Lymphocytes များသည်အထူးသတိပြုမိုင်ဗီးရွေးချယ်နိုင်သည်။
အကန့်အသတ်မဲ့နိုင်ငံခြားအေးဂျင့်များအပြင်
ကင်ဆာဆဲလ်များ အသီအမှတ်ပြုခြင်းနှင့်တုံ့ပြန်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်များကွဲပြားသည်။
B နှင့် T ဆဲလ်များတွင် ent ။ ယေဘူယျအားဖြင့် B ဆဲလ်များသည်အခမဲ့တည်ရှိသည်။
ဘက်တီးရီးယားများနှင့်အဆိပ်အတောက်များကဲ့သို့သောပြည်ပကျူးကျော်သူအချို့(ရင့်ကျက်သောနေရာ) အဆိုပါ **thymus** တည်ရှိသော lymphoid တစ်ရှူးဖြစ်ပါသည်
ruses၊ ၎င်းတို့အတွက်သီးခြားပဋိပစ္စည်းများကိုလျှို့ဝှက်ခြင်းဖြင့်တိုက်ဖျက်သည် နေလုံးအထက်ရှိရင်ဘက်ခေါင်းပေါက်အတွင်း၌ midline ကိုနေရာယူထားသည်
ကျူးကျော်သူများ T ဆဲလ်များသည်အသီအမှတ်ပြုခြင်းနှင့်ဖျက်ဆီးခြင်းကိုအထူးပြုထားသည်။
ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံထားရသောဆဲလ်များနှင့်ကင်ဆာများအပါအ ၀ င်ခန္ဓာကိုယ်ဆဲလ်များ
ဆဲလ်များ ကျွန်ုပ်တို့သည်ဤဖြစ်စဉ်တစ်ခုစီကိုအသေးစိတ်စစ်ဆေးလိမ့်မည်

ရိုးတွင်းခြင်ဆီ

Hemopoietic ဖြစ်သည် ရိုးတွင်းခြင်ဆီ
ရှေ့ပြေးဆဲလ် lymphocyte

Thymus

B ဆဲလ်များ T ဆဲလ်များ

Lymph
ဆုံမှတ်

Peripheral lymphoid တစ်သျှူးများ

B ဆဲလ်များ T ဆဲလ်များ

Antibody-mediated ဖြစ်သည် ဆဲလ်-ကြားဖြတ်
ခုခံအားတုံ့ပြန်မှု ခုခံအားတုံ့ပြန်မှု

• **ပုံ 12-7 B ကိုနဲ့ T ဆဲလ် Origins ။** B ဆဲလ်များသည်ဆင်းသက်လာသည်
အရိုးခွံအရွယ်ရောက်ပြီးကွဲပြားခြားနားသော lymphocytes များမှ
ရိုးတွင်းခြင်ဆီ၌သော်လည်းရင့်ကျက်လာပြီး thymus ၌ကွဲပြားသည်။
ငယ်စဉ်ကလေးဘဝကတည်းက B နှင့် T ဆဲလ်အသစ်များကိုအဓိကအားဖြင့်ထုတ်လုပ်သည်
အရံဆဲလ် lymphoid တစ်သျှူးများတွင် B နှင့် T ဆဲလ်များ၏ကိုလိုနီများ
သန္ဓေသားဘဝနှင့်အစောပိုင်းကလေးဘဝကာလအတွင်း

[B ဆဲလ်များကတုံ့ပြန်သော antigens များ]

ဖြည့်စွက်ခြင်း
Platelets များ
Monocytes
Granulocytes များ

ရှေ့ပြေးဆဲလ်

ရှေ့ပြေးဆဲလ်

ရှေ့ပြေးဆဲလ်

ရည်ရွယ်ချက်အချို့ကတော့ ရှိနေတဲ့ lymph node ထဲကနေ ဖြတ်ကျော်ပြီး ရောဂါပိုးတွေကနေ ကာကွယ်ပေးနိုင်ခဲ့ခုလုံး
T ဆဲလ်များသည် lymph၊ သွေးနှင့်အကြားအမြဲလည်ပတ်နေသည်
ခန္ဓာကိုယ်တစ်သျှူးများ၊ ၎င်းတို့သည်အမြဲမပြတ်စောင့်ကြည့်နေခဲ့သည်။

THOMOSIN ၏အခန်းကဏ္ဍ သည်ရွှေ့ပြောင်းခြင်းနှင့်ကွဲပြားခြားနားသောကြောင့်ဖြစ်သည်။
T cells များဖြစ်ပေါ်လာခြင်းသည် thymus ဘွဲ့ရ၊
မဟာမိတ်များသည်သိမ်မွေ့လာပြီးလူရင့်လာသည်နှင့်အမျှအရေးအကြောင်းနည်းလာပြီး
သို့သော်၎င်းသည် **thymosin** ဟော်မုန်း ကိုဆက်လက်ထုတ်လုပ်သည်
T-cell မျိုးရိုးကိုထိန်းသိမ်းရာမှာအရေးကြီးပါတယ်။ Thymosin အားကောင်းစေသည်
Peripheral lymphoid tis အတွင်း T ဆဲလ်အသစ်များပြန်ပွားခြင်း၊
တရားစွဲပြီးရှိပြီးသား T cells များ၏ခုခံအားကိုပြင်ဆင်တင်ပေးသည်။
အသက် ၃၀ မှ ၄၀ နောက်ပိုင်း thymosin ၏သက်ကြားဓာတ်ကျဆင်းသည်။
ဤကျဆင်းမှုသည်အသက်အရွယ်ကြီးရင့်ခြင်းကိုအထောက်အကူဖြစ်စေသော
သိပ္ပံပညာရှင်များက T-cell စွမ်းရည်ကျဆင်းလာကြောင်းထပ်မံခန့်မှန်းသည်
တိုးတက်လာသောအသက်အရွယ်သည်ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်နိုင်ခြေပိုများလာနိုင်သည်
T cells များသည်အထူးသဖြင့်အရေးပါသည်။
ဗိုင်းရပ်စ်နှင့်ကင်ဆာကိုကာကွယ်ရာတွင်အဓိကအခန်းကဏ္ဍပါ ၀င်သည်။
lymphocytes တွေကသူတို့ရွေးချယ်ထားတဲ့ပစ်မှတ်ကိုဘယ်လိုထောက်လှမ်းလဲ

Antigen သည်ခုခံအားတုံ့ပြန်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည် သူဟာသူဆန့်ကျင်။

B နှင့် T ဆဲလ်နှစ်ခုလုံးကိုအတိအကျမမှတ်မိနိုင်ပါ။
ဆဲလ်များနှင်အခြားအရာများအားဖျက်ဆီးပစ်ရန်သို့မဟုတ်ဖျက်ရန်လိုလားသည်
ခန္ဓာကိုယ်၏ပုံမှန်ဆဲလ်များနှင့်ကွဲပြားသည်။ သမ္မတက
antigens များပါဝင်ခြင်းသည် lymphocytes ကိုဤခြားနားချက်ကိုဖြစ်စေသည်။
တစ်ဦး **ကိုပဲ** အစပျိုးခြင်းတစ်ဦးတစ်ဦးကြီးမားသောနိုင်ငံခြား, ထူးခြားတဲ့မော်လီကျူး
မျိုးဆက်ကဲ့သို့သောသီးခြားခုခံအားတုန့်ပြန်မှု
၎င်းထဲသို့ ၀ င်ရောက်သောအခါ၎င်း၏ဗျက်စ်ခြင်းသို့ ဦး တည်သောပဋိပက္ခပြုနည်းများ
ခန္ဓာကိုယ် (*antigen* သည် အချို့သော်လည်း *anti* body *gen* erator ကို ဆိုလိုသည်
antigens များသည် cell-mediated ခုခံအားတုံ့ပြန်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
antibody ထုတ်လုပ်မှု) ။ ယေဘုယျအားဖြင့်ပိုမိုရှုပ်ထွေးသောမော်လီကျူးတစ်ခုဖြစ်သည်
၎င်းသည်၎င်း၏ antigenicity ပိုကြီးသည်။ နိုင်ငံခြားပရိုတင်းဓာတ်ကအများဆုံးပါ
ဘုံအရွယ်အစား antigens များသည်အရွယ်အစားနှင့်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံရှုပ်ထွေးမှု
polysaccha ကဲ့သို့ကြီးမားသောအခြား macromolecules များရှိသော်လည်း၎င်း၊
စီးနင်းခြင်းနှင့် lipid သည် antigens များအဖြစ်လည်းလုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ Antigens
ဘက်တီးရီးယားအဆိပ်ကဲ့သို့သီးခြားမော်လီကျူးများ (သို့) ၎င်းတို့သည်တစ်ခုဖြစ်နိုင်သည်
၎င်းတို့သည်ဖွင့်ထားသည့်အတိုင်း multimolecular structure တစ်ခု၏အရေးပါသော
ကျူးကျော် ၀ င်လာသော microbe တစ်ခု၏မျက်နှာပြင်
B ဆဲလ်တွေကသူတို့ရဲ့ပစ်မှတ်ကိုဆန့်ကျင်တဲ့တုံ့ပြန်ပုံကိုအရင်ဆုံးကြည့်မယ်။
gen ပြီးရင် T ဆဲလ်တွေရဲ့တုံ့ပြန်မှုကိုဘယ်လိုကြည့်ကြမယ်။

B Lymphocytes: Antibody-Mediated ခုခံအားစနစ်

B နှင့် T ဆဲလ်တစ်ခုစီတွင် receptors များ **-B-cell receptors (BCRs)** နှင့် **T-cell receptors (TCRs)-** တစ်ခုနှင့်တစ်ခုချည်နှောင်ရန်၎င်း၏မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်
ဖြစ်နိုင်သမျှ antigen ၏အလုံးအရင်း၏အထူးသဖြင့်အမျိုးအစား (• ပုံ

T-independent antigens သို့မဟုတ် T-ပိုင်ရှိမရှိကိုဖြစ်နိုင်သည်။

T ဆဲလ်များမှအကူအညီမပါဘဲ antigens စီးပါ။ ဤဆန့်ကျင်မှုများ
T-independent antigens ဟုခေါ်သော gens များသည်ထုတ်လုပ်မှုကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည်
T-cell ပါဝင်မှုမရှိဘဲ antibody ၏ ဆန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့် **T-**
independent ဖြစ်သော **မီဒိုင်သော antigens** များသည်လုပ်ဆောင်သည်
မပါဘဲနဲ့ပဋိပက္ခစည်းထုတ်လုပ်မှုကိုတိုက်ရိုက်လှုံ့ဆော်တာမဟုတ်ဘူး
helper T cell ဟုခေါ်သောအထူးဆဲလ်အမျိုးအစားတစ်ခု၏အကူအညီ ။ ဟိ
B ဆဲလ်များတုံ့ပြန်သော antigens အများစုသည် T-မှီခိုသည်
antigens များ။ ယခုငါတို့ B ဆဲလ်များကိုစတင်အသုံးပြုနိုင်ခြင်းကိုထည့်သွင်းစဉ်းစားလိမ့်မည်။
helper T cells ဟုတ်မဟုတ်မထောက်ထားဘဲ antigen နှင့်ထည့်သည်
ပစ္စုပ္ပန်ဖြင့်ရရမည်။ helper T cells တွေဘယ်လိုပါဝင်ပတ်သက်လဲဆိုတာကိုဆွေးနွေးပါမယ်
ငါတို့က T-dependent antigens တွေကို B cells တွေရဲ့တုံ့ပြန်မှုမှာ
ဘာတစ်ခုခုဖြစ်အောင်ဖြေရှင်းကြတယ်ဆိုတာ။

Antigens များသည် B ဆဲလ်များအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲရန်လှုံ့ဆော်ပေးသည် ပဋိပက္ခစည်းများထုတ်လုပ်သော plasma ဆဲလ်များ

ဆိုလိုတာကတော့ B ဆဲလ်တွေမှာ receptors (• ပုံ 12-8a) ကိုပဲနှင့်အတူချည်နှောင်အများစု
B ဆဲလ်များသည် active *plasma* ဆဲလ် များအဖြစ်ကွဲပြား ပြီးအခြားသူများဖြစ်လာသည်
မြိုနေသော မှတ်ဉာဏ်ဆဲလ်များ ကျွန်ုပ်တို့သည်ပလာစမာဆဲလ်များ၏အခန်းကဏ္ဍကို ဦး စွာဆန်းစစ်သည်
သူတို့ရဲ့ခုခံအားတွေ၊ နောက်တော့မှငါတို့အာရုံစိုက်တာကမှတ်ဉာဏ်ဖြစ်သွားတယ်
ဆဲလ်များ

plasma ၃ တစ်ဦးက **ပလာစမာဆဲလ်** ထုတ်လုပ် **ပဋိ** ကြောင်းလုပ်နိုင်တဲ့
လှုံ့ဆော်ပေးသောသီးခြား antigen အမျိုးအစားနှင့်ပေါင်းစပ်ပါ။
plasma ဆဲလ်ဖွဲ့စည်းမှု။ ပလာစမာဆဲလ်အဖြစ်ကွဲပြားနေစဉ်၊
B ဆဲလ်ပဋိပက္ခ၊ ကြမ်းတမ်းသော endoplasmic reticulum (နေရာအတွက်) ဖောင်းလာသည်
တင်ပြီးခံရဖို့ပရိုတီန်း၏ပေါင်းစပ်) ကိုအလှန် (ချဲ့ထွင် • ပုံ
Protein Protein စက်ရုံ ၂၀၀၀ အထိထုတ်လုပ်နိုင်ခဲ့သည်။
တစ်စက္ကန့်လျှင်ခန္ဓာကိုယ်မော်လီကျူးများ ထိုကြောင့်တစ် ဦး ၏ကတိသစ္စာသည်ကြီးမြတ်သည်
ပလာစမာဆဲလ်၏ပရိုတီန်းဓာတ်ကိုပေါင်းစပ်ထုတ်လုပ်သောစက်များသည်ပဋိပစ္စည်းထုတ်လုပ်ရန်
၎င်းသည်၎င်းရဲ့ပရိုတီန်းပေါင်းစပ်မှုကို၎င်း၏ကိုယ်ပိုင်အတွက်မထိန်းသိမ်းနိုင်ပါ
ရန်အတွက်နှင့်မှန်တိုးတက်မှု။ အကျိုးဆက်အားဖြင့်၎င်းသည်တိုတိုတုတ်တုတ် (၅ မှ ၅ အထိ) သေဆုံးသည်
ခုနစ်ရက်)၊ အလွန်အကျိုးဖြစ်ထွန်းသောသက်တမ်း
ဒီ၊ ဒီ၊ ဒီ၊

virus အမျိုးအစားအနည်းငယ်
worms နှင့် antibody ကြားဝင်သူဖြစ်သည်
အဖြစ်များသောဓာတ်မတည့်တုံ့ပြန်မှုများအတွက်
hay fever၊ ပန်းနာရင်ကျပ်နှင့်အင်ပျဉ်ကဲ့သို့။

- **IgE သည်** ကပ်ပါးကောင်များကိုကာကွယ်ပေးသည်
- **IgA** immunoglobulins ကိုတွေ့သည်
  အစာခြေဖျက်ခြင်း၊ အစာချေဖျက်ခြင်း
  ဆီးနှင့်ဆီးအိမ် (ဆီးနှင့်ဆီး
  အကျိုးဖြစ်ထွန်းစေသော) စနစ်များအပြင်နို့တွင်ပါရှိသည်
  နှင့်မျက်ရည်
- **IgD** သည်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ရှိသည်
  B ဆဲလ်များစွာရှိသော်လည်းလင်း၏လုပ်ဆောင်ချက်သည်
  မသေချာ။

Endoplasmic
မျက်ကြည်လွှာ

ဤအမျိုးအစားခွဲခြားမှုကိုအခြေခံသည်ကိုသတိပြုပါ
ခုခံအားကိုကွဲပြားစေသောနည်းလမ်းများ
function ပါ။ ရှိတယ်လို့ဆိုလိုတာမဟုတ်ဘူး
ကွဲပြားခြားနားသောပဋိပစ္စည်းငါးမျိုးသာရှိသည်။ အတူတူ
functional subclass တစ်ခုစီသည်သန်းပေါင်းများစွာရှိပါတယ်
မတူညီသောပဋိပစ္စည်းများ၊ တစ်ခုချင်းစီကိုပေါင်းစည်းနိုင်သည်
တိကျသော antigen နှင့်သာ

ဒေါက်တာ Dorothea Zucker-Franklin

(က) Unactivated B ဆဲလ် **(ခ)** ပလာစမာဆဲလ်

• ပုံ ၁၂-၉ တွင် **ဓာတ်မတည့် B ဆဲလ်တစ်ခုနှင့်ပလာစမာဆဲလ်တစ်ခုနှိုင်းယှဉ်ခြင်း** အီလက်ထရွန်မိုက်ခရို
inactivated B ဆဲလ် (သို့) lymphocyte သေးသေးလေးနှင့် (b) a ၏ချွေတူဂုဏရပ်များ
ဆဲလ်။ ပလာစမာဆဲလ်သည် activated B ဆဲလ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည်ကြမ်းတမ်းသော endoplas များပေါကြွယ်ဝသည်။
um သည် antibody မော်လီကျူးများနှင့်ပြန့်နှံ့နေသည်။

Antibodies များကို Y ပုံစံနှင့်ခွဲခြားထားသည် သူတို့၏အမြီးပိုင်း၏ဂုဏ်သတ္တိများအတိုင်း

အုပ်စုခွဲငါးခုစလုံး၏ Antibodies များသည်ဆက်စပ်မှုလေးခုဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည် polypeptide ကြိုးများ - ရှည်လျားလေးလံသောသံကြိုးနှစ်ချောင်းနှင့်အတို၊ အပေါ်
တစ်ဦး၏အသွင်သဏ္ဌာန်ရှိသကဲ့သို့ကြိုး-စီစဉ်ပေး Y ကို (• ပုံ 12-10) ။ Charac-

အဆိုပါ၏လက်ရုံးကိုဒေသ teristics Y ကို ပုံဆုံးဖြတ်ရန် တိကျတဲ့ ၏
antibody (ဆိုလိုသည်မှာ antibody ကိုချည်နှိုင်သော antigen နှင့်ဆိုလိုသည်)
ပဋိပစ္စည်း၏အမြီးပိုင်း၏ဂုဏ်သတ္တိများသည် *func-* ကို ဆုံးဖြတ်သည်။
ပဋိပစ္စည်း၏ ဂုဏ်သတ္တိများ (ပဋိပစ္စည်းသည်တစ်ကြိမ်ပြုလုပ်သောအရာဖြစ်သည်
antigen နှင့်တွဲသည်။)

စာမျက်နှာ ၄

antibody တစ်ခုတွင်တူညီသော antigen-binding site နှစ်ခုရှိသည်
လက်မောင်းတစ်ခုစီ၏အစွန်အဖျား။ ဤ **antigen-binding အပိုင်းအစများ (Fab)**
antibody တစ်ခုချင်းစီအတွက်မတူညီတာမို့ antibody တစ်ခုစီအတွက်
၎င်းသည်အထူးကိုက်ညီသော antigen တစ်ခုနှင့်သာအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်နိုင်သည်
သော့နဲ့သော့နဲ့တူတယ်။ ကြီးမားသောပြောင်းလဲမှု
မတူညီသောပဋိပစ္စည်းများ၏ antigen-binding အပိုင်းအစများသည် ဦး တည်သည်
ချည်နှောင်နိုင်သောထူးခြားသောပဋိပစ္စည်းအရေအတွက်အလွန်များပြားသည်
အထူးသဖြင့်ကွဲပြားခြားနားသော antigens သန်းပေါင်းများစွာနှင့်

Antigens များ

Antigen

တူညီသည်၊ သီးခြားဖြစ်သည် antigen-binding ဖြစ်သည် များတယ်

V V V V

ဂ ဂ ဂ Fab

အလင်းကွင်းဆက် ဂ ၎ ၎ အက်စ်အက်စ် ၎ ၎ ဂ

Disulfide ချိတ်ဆက်မှုများ

ဂ ဂ Fc

သော့ချက်

V = variable ဖြစ်သည်
ဒေသ
C = ကိန်းသေ
ဒေသ

လေးလံကွင်းဆက်

ပဋိပစ္စည်း

• ပုံ ၁၂-၁၀ **Antibody မွဲစွည်းပုံ** ပဋိပစ္စည်းသည် Y ပုံစံဖြစ်သည်။
၎င်းသည်၎င်း၏" ကိုက်ညီ" ဧသာသီးခြား antigen နှင့်သာချည်နှောင်နိုင်သည်
လက်မောင်းတွင် antigen-binding sites (Fab) နေရာများရှိသည်။ အမြီးဒေသ (Fc)
antibody-induced လုပ်ဆောင်ချက်များအတွက်အထူးဖျန်ဖြေသူများနှင့်ချိတ်ဆက်သည်။

ပဋိပစ္စည်းများသည်ပင်ကိုယ်ခုခံအားကိုကြီးမားစေသည် antigen ပျက်စီးခြင်းကိုမြှင့်တင်ရန်တုံ့ပြန်မှုများ

ပဋိပစ္စည်းများသည်ပြည်ပသက်ရှိများနှင့်အခြားအရာများကိုတိုက်ရိုက်မဖျက်ဆီးနိုင်ပေမယ့်
၎င်းတို့၏မျက်နှာပြင်များပေါတွင် antigens များနှင့်ချည်နှောင်ရန်မလိုအပ်သောပစ္စည်းများ။ ကိုယ်ဝန်ဆောင်ရောဂါရှာဖွေစမ်းသပ်ခြင်းဥပမာ၊ ဒါကိုသုံးပါ
ယင်းအစားသူတို့သည်ကာယရေးဟန်ဖြင့်ကာကွယ်မည်သြဇာကိုသုံးကြသည်။ ဆီးတွင်လျှို့ဝှက်စွာဟော်မုန်းရှိနေခြင်းကိုစစ်ဆေးရန်နိယာမဖြစ်သည်
dering antigens (သို့) ပိုများသောအားဖြင့်၊ မွေးရာပါသဘာဝကိုချုတ္ထင်ခြင်းဖြင့် ကိုယ်ဝန်ဆောင်ပြီးနောက်မကြာမီ
mune တုံ့ပြန်မှု (• ပုံ 12-11) ။

Neutralization နှင့်စုည်းမှုကို neutraliza- မှတဆင့်
ပေါင်းစပ်ခြင်းနှင့်ပေါင်းစပ်ခြင်း၊ ပဋိပစ္စည်းများသည်အချို့ကိုရှပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအဟန်
antigens များသည်၎င်းတို့ကိုထိခိုက်စေသောအာနိသင်များကိုထုတ်ယူခြင်းမပြုဘဲ

- ခုနှစ်တွင် **ကြားနေ,** ပဋိဘက်တီးရီးယား tox- နှင့်အတူပေါင်းစပ်
  ဤအနှောရယ်ရှိသောဓာတုပစ္စည်းများနှင့်ထိတွေ့ခြင်းမှကာကွယ်ပေးသည်
  ဖြစ်ပေါ် နိုင်ဆဲလ် (• ပုံ 12-11a) ။ ထို့အတူပဋိပစ္စည်းများလည်းရနိုင်သည်
  အချို့သောဗိုင်းရပ်စ်အမျိုးအစားများကိုၔင်းတို့၏မျက်နှာပြင်နှင့်ချည်နှောင်ခြင်းဖြင့်ဖယ်ရှားသည်
  antigens များနှင့်ဤဗိုင်းရပ်စ်များဆဲလ်များထဲသို့ ဝ င်ရောက်ခြင်းမှကာကွယ်ပေးခြင်း။ ဖြည့်စွက်စနစ်ကိုအသက်သွင်းခြင်း သင့်တော်တဲ့အချိန်မှာ
  သူတို့ရဲ့ပျက်စီးစေတဲ့အကျိုးသက်ရောက်မှုတွေကိုသူတို့ဘယ်လိုအသုံးချနိုင်မလဲ။ antigen သည်အမြီး၏အစိတ်အပိုင်းတွင်လက်ခံသောပဋိပစ္စည်းတစ်ခုနှင့်ပေါင်းစပ်သည်
  antibody သည် C1 ၏ပထမဆုံးအစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်
- ခုနှစ်တွင် **agglutination,** မျိုးစုံ antibody ကိုမော်လီကျူး-link ကိုဖြတ်ကူး
  antigen မော်လီကျူးမြောက်များစွာသည် antigen– ၏သံကြိုးများသို့မဟုတ်အပြားများ
  antibody ကိုရှုပ်ထွေးသော (• ပုံ 12-11b) ။ ဤနည်းအားဖြင့်
  ဘက်တီးရီးယားများ (သို့) အနီရောင်မတိုက်ဆိုင်သောသွေးနီဥကဲ့သို့နိုင်ငံခြားဆဲလ်များ
  သွေးဆဲလ်များကိုအစုလိုက်အပြုံလိုက်ပေါင်းစည်းပါ (စာမျက်နှာ ၃၉၉ ကိုကြည့်ပါ)။
  antigen -antibody complex များကဲ့သို့ပျော်ဝင်နိုင်သော antigens များပါ ဝ င်သည်
  မေးခိုင်အဆိပ်အတောက်၊ ဒေါင်းပျဉ်များသည်အလွန်ကြီးလာနိုင်ပြီးမီးရှာသွန်းမှုကိုမြှင့်တင်ပေးသည်
  ဖြေရှင်းချက်ထဲက (**မီးရှာသွန်းမှု** သည်ခွဲခဲမှားပြုလုပ်သည့်လုပ်ငန်းစဉ်ဖြစ်သည်။

ဒေါက်တာ Dorothea Zucker-Franklin

(ခ) ပလာစမာဆဲလ်

• ပုံ ၁၂-၉ တွင် **ဓာတ်မတည့် B ဆဲလ်တစ်ခုနှင့်ပလာစမာဆဲလ်တစ်ခုနှိုင်းယှဉ်ခြင်း** အီလက်ထရွန်မိုက်ခရို
(a) a ၏ချွေတူဂုဏရပ်များ
ဆဲလ်။ ပလာစမာဆဲလ်သည် activated B ဆဲလ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းသည်ကြမ်းတမ်းသော endoplas များပေါကြွယ်ဝသည်။
ဆဲလ်။ ၎င်းသည် antibody ဓာတုပစ္စည်းများ၏ ဂုဏ်သတ္တိများ (ပဋိပစ္စည်းသည်တစ်ကြိမ်ပြုလုပ်သောအရာဖြစ်သည်
antigen နှင့်တွဲသည်။)

ပဋိပစ္စည်းများ

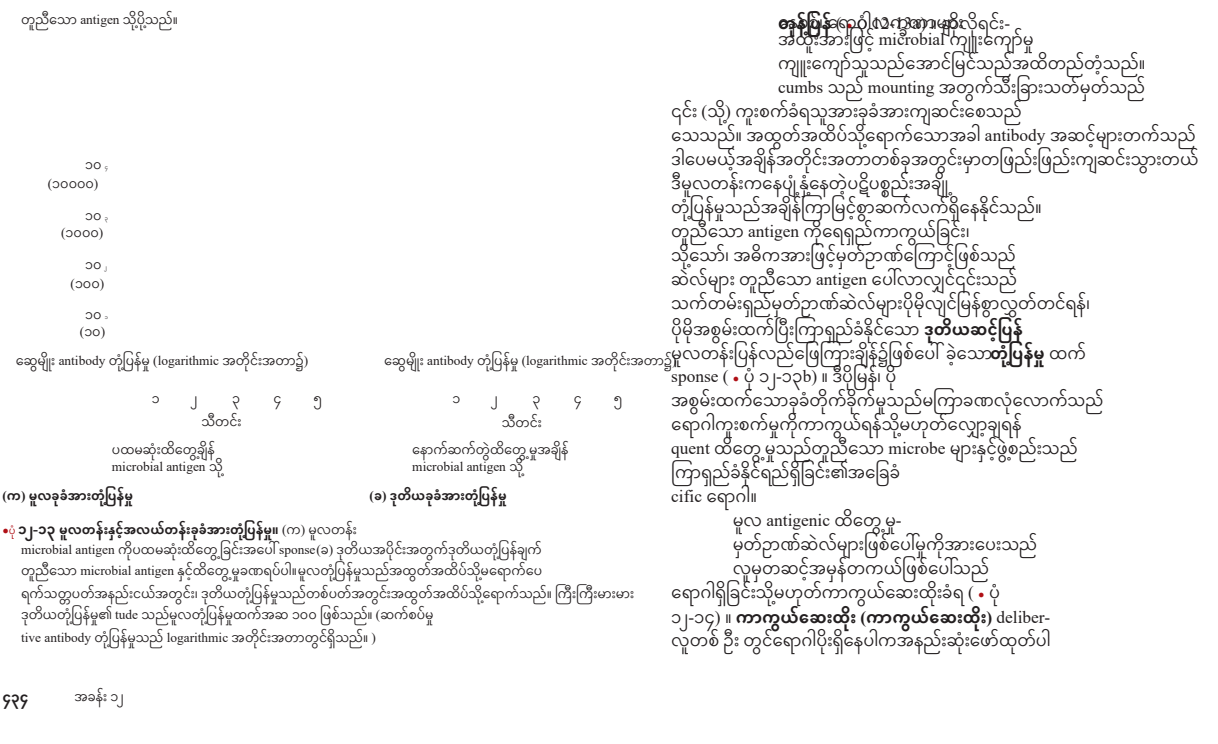
ပဋိပစ္စည်းများ၏ဖွဲ့စည်းပုံ၏အရေးပါသောလုပ်ဆောင်ချက်သည်လေးနက်စွာတိုးရန်ဖြစ်သည်
ကိုကျူးကျော်ခြင်းမှကာကွယ်ခြင်းအတွက်တင်ခဲ့သောပင်ကိုယ်ခုခံအားတုံ့ပြန်မှုများ
Antibodies များသည်တကယ့်ပျက်စီးခြင်းအတွက်ပစ်မှတ်အဖြစ်နိုင်ငံခြားပစ္စည်းများကိုအမှတ်အသားပြုသည်။
ဤအခြားကာကွယ်ရေးစနစ်များ၏လုပ်ဆောင်မှုကိုမြှင့်တင်နေစဉ်ဆဲလ်များသည်
အောက်ပါနည်းလမ်းများဖြင့်

ပင်ရောဂါပြီးစနစ်တုံ့ပြန်မှု amplification ဆုံး im-
ခုချိန်ထိပဋိပစ္စည်း၏အရေးပါသောလုပ်ဆောင်ချက်သည်လေးနက်စွာတိုးရန်ဖြစ်သည်
ဖြည့်စွက်စနစ်၊ phagocytes (သို့) သဘာဝလူသတ်သမားအားဖြင့်
ဖြည့်စွက်စနစ်။ ဒါကဖြစ်ရပ်တွေရဲ့ရှေ့ဆက်မတိုးတောဘူး
ၔင်းသည်အမြွေးပါးတိုက်ခိုက်မှုရှုပ်ထွေးမှုကိုဖွဲ့စည်းခြင်းဖြစ်သည်
ၔင်းသည်ကျူးကျော်ဆဲလ်၏အမြွေးပါးကိုအထူးညွှန်ကြားသည်
ဒီအဆင့်၊ activation process ကိုစတင်လုပ်ဆောင်သောကိုပဲ (သမ္မတသော • ပုံ
ဖျည်စွက်စနစ်၏; ဒါက classical com- ဆိတာသတိရပါ
element ရေမမ်းကြောင်း ဇီဝဓာတုတိုက်ခိုက်မှုသည်နောက်ပိုင်းတွင်
ကျူးကျော်သူရဲ့အမြွေးပါးကိုဆန့်ထုတ်လိုက်တာကအရေးအကြီးဆုံးဘဲ

ရွယ်ကဗျာ(၅)ကဗျာသည် အရေးပြနိုင်ခဲ့ကြပုံ ( ) ( ) ( )

ခုနစ် ။ ဒုတိယ ကာကွယ်ရေးယန္တရား (IMMUNE) ။ ဆဲလ်များ၏ တိုက်ရိုက်ခြင့်ပြုတိုက်ခိုက်ခြင်း။ ။ ပဋိပက္ခစည်းကိုချိတ်ဆက်ခြင်းအင်ဇိုက္ကျင်များရရှိသည့်အခါတိုင်း ies များသည်“ အော်ဒါ” လုပ်ခဲသည်
NK ဆဲလ်များ NK ဆဲလ်များသည်အဆက်မပြတ်အမြီးပိုင်းအတွက် receptors များရှိကြပြီး ခန့်ကျင်ဘက်အားဖြင့်လက်ရှိလက်ခံထားသော **clonal ဖြစ်သည်**
ပဋိပက္ခစည်းများ။ ဤကိစ္စတွင်၊ ပစ်မှတ်ဆဲလ်ကို anti- ဆေးဖြင့်ဖုံးအုပ်သောအခါ၊ **ရွေးချယ်မှုသီအိုရီသည်** မတူညီသော B lymphocytes ကိုလိုလားသည့်
ကိုယ်ခန္ဓာများ။ ပဋိပက္ခစည်းများ၏အမြီးပိုင်းများသည်ပစ်မှတ်ဆဲလ်နှင့်ချိတ်ဆက်သည် ဆန္ဒသားဖွံ့ဖြိုးစဉ်ကာလအတွင်းခွန်အားတစ်ခုစီသည်ပေါင်းစပ်နိုင်စွမ်းရှိသည်
NK ဆဲလ်များသည်၎င်း၏ပလာစမာမှတ်စုများကိုစုပ်။ ပစ်မှတ်ထားသောဆဲလ်များကိုမျိုချမ်းသည်။ အရင်ကမဖြစ်ဖူးသေးတဲ့ antigen တခုခုကိုခုခံတဲ့ antibody
brane (• ပုံ 12-11e) ။ ဤဖြစ်စဉ်ကို **antibody-** ဟုခေါ်သည်။ အဒီဂျင်ကိုပိတင်ဇယ်။ မျိုးရိုး B B lymphocyte ၏မျိုးနွယ်အားလုံး
မီဝဲဆဲလ်ဆဲလ်အဆိပ်သင့်မှု (ADCC) ကတိပြု ထားသောတူညီသောဆဲလ်များ (သို့) **clone** မိသားစု တစ်ခုကိုဖွဲ့စည်းပါ
ဤနည်းများဖြင့်ပဋိပက္ခစည်းများကိုတိုက်ရိုက်မဖျက်ဆီးနိုင်ပေ တူညီသောတိကျသော antibody ကိုထုတ်လုပ်သည်။ B ဆဲလ်များသည်မြေနေခြင်း၊
ကျူးကျော်ဘက်တီးရီးယားများ (သို့) မလိုလားအပ်သောအခြားအရာများယူဆောင်လာ သူတို့ရဲ့သီးခြား antibody ထုတ်ကုန်နဲ့တကယ်ကိုလျှို့ဝှက်တာမဟုတ်ဘူး
ရောဂါပိုး(သို့မဟုတ်လျှင်) ခွဲမထွက်ခင်အထိလျင်မြန်စွာခွဲဝေမှုကိုခံနေရသည်။
ၾင်းတို့သည်အထူးသဖြင့် antigens များကိုဖျက်ဆီးသည်။ သင့်တော်သော antigen နှင့်နည်းနာကိုသုံးပါ။ မရှိသော Lymphocytes
အခြားအထူးမသေစေသောကာကွယ်မှုကိုချဲ့ထွင်ခြင်းဖြင့်သင်ကြားပေးသည်။ သူတို့ရဲ့တိကျတဲ့ antigen ကိုထိတွေ့ဖူးသေးတာကို**နံတယ်** လို့ခေါ်တယ်
ဘာသာတရားများ ဤပင်ကိုယ်ယန္တရားတစ်ခုစီသည်မူလကဖြစ်သည့်ကိုသတိပြုပါ။ **lymphocytes ။** Antigens တစ်ခုခန္ဓာကိုယ်ထဲသို့ ၀ င်လာသောအခါ၊
ၾင်းတို့၏လုပ်ဆောင်ချက်များသည်ပိမိမှုများပြားလာသည်နှင့်အညီသီးခြားမဟုတ်ပေ။ ရောဂါကူးစက်ခံရပြီးနောက်ခန္ဓာကိုယ်ထဲသို့ ၀ င်လာသောအခါ၊
adaptive system ၏ antibodies များဖြင့်ဖြည့်တင်ပေးသည်။ ထိုကဲ့သို့ဝင်ရောက်ခဲ့ပြီးသည့်နောက်ခန္ဓာကိုယ်ရှိ B ဆဲလ်များ၏အထူး clone
ထို antigen ကိုအသက်သွင်းရန် (သို့) se-
BCRs များနှင့်ချိတ်ဆက်ထားသော antigen ဖြင့်သင်ကြားပို့ချသည်၊ ထို့ကြောင့် *clonal* ဟူသောအသုံးအနှုန်းဖြစ်သည
ရွေးချယ်ရေးသီအိုရီ (• ပုံ 12-12) ။

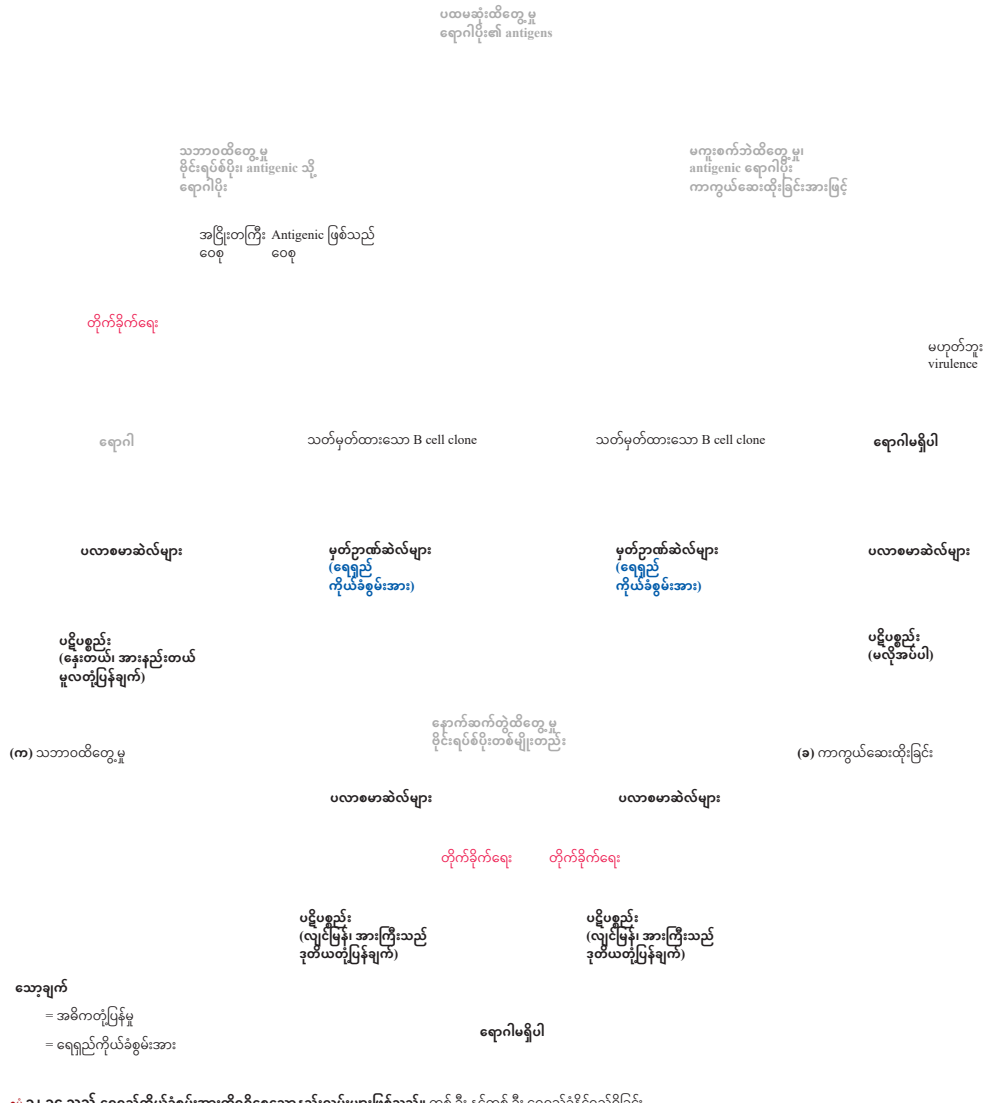
IMMUNE ဗြီးပြည်နှံ့သောရောဂါသည် ရိုဗန်ရံခါအလွန်အကျွံ
ous antigen – antibody တုံ့ပြန်မှုသည်မရည်ရွယ်ဘ်ဖြစ်စေသည်
ပုံမှန်ဆဲလ်များကိုပျက်စီးစေခြင်းနှင့်နိုင်ငံခြားသို့ကျူးကျော်ခြင်း
ဆဲလ်များ ပုံမှန်အားဖြင့် antigen-antibody complex များကို re- တွင်ဖွဲ့စည်းသည်။ အဖုံးထက်အမြေးပါး ဤတွင်ၾင်းတို့အတွက် BCRs အဖြစ်ဆောင်ရွက်သည်
နိုင်ငံခြားကျူးကျော်မှုကိုတုံ့ပြန်သောအားဖြင့် phagocytic ဆဲလ်များဖြင့်ဖယ်ရှားသည်။ ။ ကျူးကျော်သော antigen အမျိုးအစားတစ်ခုနှင့်ချည်နှောင်ခြင်း၊ ကြေငြာခြင်းကဲ့သို့၊
အထူးကာကွယ်ရေးမဟာဗျူဟာများကိုပြန်လည်သုံးသပ်ပြီးဖြစ်သည်။ ကြီးမားလျှမ်းမြားသော ဆဲလ်မှထုတ်လုပ်နိုင်သောပဋိပက္ခစည်းတစ်မျိုးအတွက် ments” ချိတ်-
ဤရှုပ်ထွေးသောဂဏန်းများကိုအဆက်မပြတ်ထုတ်လုပ်သည်၊ B ဆဲလ်တစ်ခုအတွက်သင့်တော်သော antigen ကိုထည့်သွင်းခြင်းသည်“ နေရာချခြင်း” ဖြစ်သည်
phagocytes များသည်ကိုယ်ခံအားစုစည်းမှုအားလုံးကိုမဖယ်ရှားနိုင်ပါ။ အမြောက်အမြားထုတ်လုပ်ခြင်းနှင့်စွန့်ပစ်ခြင်းအတွက်အမိန့်”
plexes ဖွဲ့စည်းခဲ့သည်။ Re- မပါ ၀ င်သော Antigen-antibody complexes အဒီဒီအထူးပဋိပက္ခစည်း
အပြောင်းအရွှေ့ကိုအဖြည့်စနစ်ဆက်လက်သက်ဝင်စေခဲ့သည်
အခြားအရာများ။ activated ဖြည့်စွက်ပမာဏနှင့်အလွန်အကျွံ
အခြားရောင်ရမ်းစေသောအရာများသည်ထိခိုက်စေနိုင်သည်။
ပုံမှန်ဆဲလ်များနှင့်မလိုလားအပ်သောဆဲလ်များကိုလှည့်ပတ်ပေးသည်။ ဒါထက် **ရွေးချယ်ထားသော clones များသည် active plasma သို့ကွဲပြားသည့်**
ပိုများသောအားဖြင့်ဖျက်ဆီးခြင်းသည်ကန ဉီး site အတွက်သေချာပေါက်ကန့်သတ်ထားသည်။ ။ ကျူးကျော်ခြင်းကိုခုခံတုံ့ပြန်သည် activated B-cell clone ကိုပွားများစေသည် **ဆဲလ်များနှင့်မှတ်ဉာဏ်ဆဲလ်များ**
ရောင်ရမ်း၏။ Antigen -antibody complex များသည်လည်ပတ်နိုင်သည် ပလာစမာဆဲလ်နှင့်မှတ်ဉာဏ်ကိုဆဲလ်အမျိုးအစားနှစ်ခုအဖြစ်ခွဲခြားပါ
လွတ်လွတ်လပ်လပ်နှင့်ကျောက်ကပ်၊ အဆစ်များ၊ ဉီး နှောက်၊ သေးငယ်သောပိတ်ဖြင့်ကြိုးတန်းဖြစ်ပေါ်လာသည်ဆဲလ်နှစ်ခုမှသုံးပိုင်းအထိတိုးချဲ့သည်
အရေပြားနှင့်သွေးကြောများနှင့်အခြားနေရာများတွင်ကျယ်ပြန့်သောရောင်ရမ်းခြင်း ။ ။ ။



•ပုံ ၁၂-၁၃ **မူလတန်းနှင့်အလယ်တန်းခုခံအားတုံ့ပြန်မှု။** (က) မူလတန်း microbial antigen ကိုပထမဆုံးထိတွေ့ခြင်းအပေါ် sponse(ခ) ဒုတိယအပိုင်းအတွက်ဒုတိယတုံ့ပြန်ချက် တူညီသော microbial antigen နှင့်ထိတွေ့မှုခဏရပ်ပါ။မူလတုံ့ပြန်မှုသည်အထွတ်အထိပ်သို့မရောက်ပေ ရက်သတ္တပတ်အနည်းငယ်အတွင်း၊ ဒုတိယတုံ့ပြန်မှုသည်တစ်ပတ်အတွင်းအထွတ်အထိပ်သို့ရောက်သည်၊ ကြီးကြီးမားမား ဒုတိယတုံ့ပြန်မှု၏ tude သည်မူလတုံ့ပြန်မှုထက်အဆ ၁၀၀ ဖြစ်သည်။ (ဆက်စပ်မှု tive antibody တုံ့ပြန်မှုသည် logarithmic အတိုင်းအတာတွင်ရှိသည်။)

ခုခံတုံ့ပြန်ခြင်း (ခုခံအားမျိုးလိုရင်း-
အထိုးအားဖြင့် microbial ကျူးကျော်မှု
ကျူးကျော်သူသည်အောင်မြင်သည်အထိတည်တံ့သည်။
cumbs သည် mounting အတွက်သီးခြားသတ်မှတ်သည်
ရင်း (သို့) ကူးစက်ခံရသူအားခုခံအားကျဆင်းစေသည်
သေသည်။ အထွတ်အထိပ်သို့ရောက်သောအခါ antibody အဆင့်များတက်သည်
ဒါပေမယ့်အချိန်အတိုင်းအတာတစ်ခုအတွင်းမှာတဖြည်းဖြည်းကျဆင်းသွားတယ်
ဒီမူလတန်းကနေပုံ့နှံ့နေတဲ့ပဋိပစ္စည်းအချို့
တုံ့ပြန်မှုသည်အချိန်ကြာမြင့်စွာဆက်လက်ရှိနေနိုင်သည်။
တူညီသော antigen ကိုရေရှည်ကာကွယ်ခြင်း၊
သို့သော်၊ အဓိကအားဖြင့်မှတ်ဉာဏ်ကြောင့်ဖြစ်သည်
ဆဲလ်များ တူညီသော antigen ပေါ်လာလျှင်ငင်းသည်
သက်တမ်းရှည်မှတ်ဉာဏ်ဆဲလ်များပိုမိုလျင်မြန်စွာလွှတ်တင်ရန်၊
ပိုမိုအစွမ်းထက်ပြီးကြာရှည်ခံနိုင်သော **ဒုတိယဆင့်ပြန်**
ားမူလတန်းပြန်လည်ဖြေကြားချိန်ခွဲဖြစ်ပေါ် ခဲ့သော်တုံ့ပြန်မှု ထက်
sponse (• ပုံ ၁၂-၁၃b) ။ ဒီပုံမြန်၊ ပို
အစွမ်းထက်သောခုခံတိုက်ခိုက်မှုသည်မကြာခဏလုံလောက်သည်
ရောဂါကူးစက်မှုကိုကာကွယ်ရန်သို့မဟုတ်လျှော့ချရန်
quent ထိတွေ့မှုသည်တူညီသော microbe များနှင့်ဖွဲ့စည်းသည်
ကြာရှည်ခံနိုင်ရည်ရှိခြင်း၏အခြေခံ
cific ရောဂါ။
မူလ antigenic ထိတွေ့မှု-
မှတ်ဉာဏ်ဆဲလ်များဖြစ်ပေါ်မှုကိုအားပေးသည်
လှုမ္ဘာဆင့်အမှန်တကယ်ဖြစ်ပေါ်သည်
ရောဂါရှိခြင်းသို့မဟုတ်ကာကွယ်ဆေးထိုးခံရ (• ပုံ
၁၂-၁၄) ။ **ကာကွယ်ဆေးထိုး (ကာကွယ်ဆေးထိုး)** deliber-
လူတစ် ဦး တွင်ရောဂါပိုးရှိနေပါကအနည်းဆုံးဖော်ထုတ်ပါ

စာမျက်နှာ ၈



•ပုံ **၁၂-၁၄ သည် ရေရှည်ကိုယ်ခံစွမ်းအားကိုရရှိစေသောနည်းလမ်းများဖြစ်သည်။** တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး ရေရှည်ခံနိုင်ရည်ရှိခြင်း ရောဂါရှိခြင်း (သို့) ကာကွယ်ဆေးထိုးခြင်းဖြင့်ရောဂါပိုးကိုရနိုင်သည်။ (က) ထိတွေ့မှု ရောဂါဖြစ်စေသောရောဂါဖြစ်စေသည်။ (ခ) မရှိသောပြုပြင်ထားသောရောဂါပိုးကိုကာကွယ်ဆေးထိုးပါ ပိုရှည်သောဗိုင်းရပ်စ် (ဆိုလိုသည်မှာရောဂါမထုတ်လုပ်နိုင်တော့) ဖြစ်သော်လည်း antigenic ဖြစ်နေဆဲဖြစ်သည်။ ကိစ္စနှစ်ခုလုံးတွင်ကြာရှည်စွာ term memory ဆဲလ်များကိုလျင်မြန်သော၊ ဒုတိယတုံ့ပြန်မှုကိုကာကွယ်ပေးပြီး mini- ကိုထုတ်လုပ်ပေးသည်။ တူညီသောဗိုင်းရပ်စ်ပိုးကူးစက်ခံရခြင်း၏နောက်ဆက်တွဲသဘာဝထိတွေ့မှုလက္ခဏာများ

ၾင်း၏ရောဂါဖြစ်စေသောအစွမ်းအစကိုဖယ်ရှားလိုက်သော်လည်းၾင်းသည်ဆက်လက်ရှိ**ရှိနေသေး**ပြီး ရောဂါများကဲ့သို့မှတ်ဉာဏ်ဆဲလ်များသည်ဖွဲ့စည်းထားခြင်းမရှိပါ
မိမိကိုယ်ကိုဆန့်ကျင်သော antibody ဖွဲ့စည်းခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ (အစောပိုင်း**ကာလ**ကပ်ရောဂါ**ကူးစက်**နာခြင်း" ဖြစ်သောကြောင့်ရေရှည်ခံနိုင်ရည်ကိုကန ဦး အနေနှင့်မပေးချေ
ကာကွယ်ဆေးထိုးခြင်းဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု၊ p တွင်ပါရှိသောအကွက်ကိုကြည့်ပါ။ ၄၃၆၀ခု**ခေတ်**တွေ့ခြင်း။ ရောဂါ၏ပြင်းထန်မှုနှင့်အဆင့်သည်အတူတူပင်ဖြစ်သည်
နေရာများ၊ စိန်ခေါ်မှုများနှင့်အငြင်းပွားမှုများ။) လူတစ် ဦး သည်ရောဂါပိုးမွှားကူးစက်ခံရသည့်အခါတိုင်း

စာမျက်နှာ ၉

ယုံကြည်ချက်များ၊ စိန်ခေါ်မှုများနှင့်ထိန်းချုပ်မှုများ

ကာကွယ်ဆေးထိုးခြင်း - ကြောက်စရာကောင်းသောရောဂါများစွာအပေါ်အောင်ပွဲခံခြင်း

ခေတ်သစ်လူ့အဖွဲ့အစည်းသည်မျှော်လင့်ချက်နှင့်လာသည်
ကာကွယ်ဆေးများတိုးတက်လာနိုင်လိမ့်မည်ဟုမျှော်လင့်
မည်သည့်အရာမမဆိုငါတို့ကိုကာကွယ်ဖို့ oped
ကြောက်စရာကူးစက်ရောဂါ။ ဒီမျှော်လင့်ချက်
ကျွန်ုပ်တို့၏စူးရှသောအာရုံသို့ရောက်ခဲ့သည်
ယနေ့ထိမတတ်နိုင်သောလက်ရှိစိတ်ပျက်စရာ
HIV ကာကွယ်ဆေးအောင်မြင်ရန်
AIDS ဖြစ်စေသောဗိုင်းရပ်စ်
လွန်ခဲ့တဲ့နှစ်ပေါင်း ၂၅၀ နီးပါးကငါတို့ဘိုးဘေးဘီဘင်တွေ
ကိုယ်ခံအားရှိကြောင်းသတိပြုမိသည်
အကာအကွယ်။ ပလိပ်ရောဂါအကြောင်းရေးသည်
ဘီစီ ၄၃၀ ကျော် အေသင်မြို့ကို Thucydides ကတိုက်ခိုက်ခဲ့သည်။
တူညီတဲ့သူ့ဘယ်တုန်းကမှမရှိခဲ့ဘူး
ဤရောဂါကြောင့်နှစ်ကြိမ်ရင်ဆိုင်ခဲ့ရသည်။ သို့သော်
ရှေးသူဟောင်းတွေရဲ့အခြေခံကိုနားမလည်ခဲ့ဘူး
ဒီအကာအကွယ်ကိုသူတို့မထိန်းချုပ်နိုင်ခဲ့ဘူး။
နောက်ကျရင်သူတို့အကျိုးအတွက်
တမင်တကာဆည်းပူးရန်အစောပိုင်းကြိုးပမ်းမှုများ
ကျောက်ရောဂါမှတစ်သက်တာကာကွယ်မှု၊
အလွန်ကူးစက်တတ်သောရောဂါဖြစ်သည်
မကြာခဏသေစေနိုင်သည် (၄၀ ရာခိုင်နှုန်းအထိ)
နာမကျန်းဖြစ်သေဆုံးသည်။
တိုက်ရိုက်တွေ့ဆုံခြင်းဖြင့်မိမိကိုယ်ကိုဟန်ဆောင်ခြင်း
နူးညံ့သောဝေနာခံစားနေရသောလူတစ် ဦး နှင့်ဆက်ဆံခြင်း
ရောဂါ၏ပဲ့စံ။ မျှော်လင့်ချက်ကလိုလားခဲ့တယ်
သေးငယ်တဲ့သေစေနိုင်တဲ့အနာဂတ်ဆန့်ကျင်ရေး
နူးညံ့သောအမှုကိုတမင်တကာတွန်းပို့ခြင်းဖြင့် pox
ရောဂါ၏။ အစမှ

၁၇ ရာစုတွင်ဤနည်းစနစ်သည်တိုးတက်ခဲ့သည်
သေးငယ်သောအရာကိုထုတ်ယူရန်ဆေးထိုးအပ်ကိုသုံးသည်
active smallpox ပိုးကြောင့်ဖြစ်သောပြည်တည်နာများ
tules (အရေပြားပေါ်တွင်အရည်များပြည့်နေသောအဖုများ။
ၾင်းသည်ဝိသေသလက္ခဏာတစ်ခုကိုစိတ်ဓာတ်ကျစေသည်
အနာကျက်ပြီးနောက်အမာရွတ် (သို့)" ကျောက်ပေါက်" အမှတ်အသား**နှင့်**ရောဂါဖြစ်စေတဲ့အစွမ်းသတ္တိက
ဤရောဂါပိုးကူးစက်စေသောအရာများကိုတွန်းအားပေးသည်
ကျန်းမာသောပုဂ္ဂိုလ်များ ဤကာကွယ်ဆေးသည်
pus di- ကိုလိမ်းခြင်းဖြင့်ပြီးမြောက်သည်။
အရေပြားတွင်အနည်းငယ်ဖြတ်တောက်ခြင်း (သို့) ရှူ၏ရိုက်ခြင်းဖြင့်
ခြောက်သွေ့သောပြည်တွင်း၌။

Edward Jenner သည်အင်္ဂလိပ်လူမျိုးဆရာဝန်၊
မတည်မငြိမ်ဖြစ်မှုကိုပထမဆုံးပြသခဲ့သူ
cowpox နှင့်ဆင်တူသောရောဂါတစ်ခုဖြစ်သည်
သို့သော်ကျောက်ရောဂါထက်ပြင်းထန်မှုနည်းသည်လည်းဖြစ်နိုင်သည်
လူသားများအားရေရောကျောက်ရောဂါမှကာကွယ်ပါ။ ရှိခြင်း
နွားပေါက်မှနွားနို့တိုက်ခံရသည်ကိုသတိပြုမိသည်
ကျောက်ရောဂါမှကာကွယ်ထားပုံရသည်
၁۷၉۶ တွင် Jenner သည်ကျန်းမာသောကောင်လေးတစ်ယောက်ကိုထိုးခဲ့ပြီး
သူသည်နွားချေးကိုနွားပေါက်မှထုတ်ယူလိုက်သည်
တကယ်တော့ (အနာဆိုး *vaccia* ၌ရှိသကဲ့သို့ ကာကွယ်ဆေးထိုး
" နွား" ဟုဆိုလိုသည်။ ကောင်လေးပြန်လည်သက်သာလာပြီးနောက်
Jenner (ခေတ်သစ်အားဖြင့်ကန်သတ်မထားပါ
လူသားအပေါ်သုတေသနကျင့်တော်စံနှန်းများ
ဘာသာရပ်များ) သူ့ကိုတမင်တကာပိုးသတ်ခဲ့သည်
ပုံမှန်အားဖြင့်သေစေသောဆေးပမာဏဟုယူဆသောအရာ
ကျောက်ရောဂါကူးစက်စေသောပစ္စည်းများမှ ကောင်လေး
လွတ်မြောက်ခဲ့သည်။

Jenner ၏ရလဒ်များသည်အနှစ်သာရမရှိပါ။
သို့ရာတွင်ရာစုနှစ်တစ်ခုကြာသည့်တိုင်အောင်
၁۸၈၀ ခုနှစ်များတွင် Louis Pasteur သည်ပထမ ဦး ဆုံးအကြီးဖြစ်သည်
စမ်းသပ်ခုခံစွမ်းအားပညာရှင်၊ ထပ်တိုးသည်
Jenner ရဲနည်းစနစ် Pasteur သရုပ်ပြ
ganisms များကိုအလွန်လျှော့ချနိုင်သည် (attenu-
သူ့တို့ကမထုတ်လုပ်နိုင်တော့ဘူး
ရောဂါရှိသော်လည်းခုခံအားကိုဖြစ်ပေါ်စေလိမ့်မည်
ဖွဲ့စည်းမှုကိုမိတ်ဆက်သောအခါ
ခန္ဓာကိုယ်- ခေတ်သစ်လစ်လပ်မှု၏အခြေခံနိယာမ
cines များ သူ့ရဲ့ပထမဆုံးကာကွယ်ဆေးကအန်တီ- ဆန့်ကျင်
thrax၊ သိုးနှင့်သေစေနိုင်သောရောဂါ
နွားတွေ။ Pasteur အထီးကျန်နှင့်အပူ anthrax
ဘက်တီးရီးယားများ၊ ထို့နောက်ၾင်းတို့ကိုအားလျော့စေသည်
ကျန်းမာသောသိုးအုပ်စုထဲသို့သက်ရှိများ
ရက်သတ္တပတ်အနည်းငယ်အကြာမှာလုပ်ဖော်ကိုင်ဖက်တွေရဲ့ဧေးပွဲတစ်ခုမှာ
သိပ္ပံပညာရှင်များ။ Pasteur သည်ဤကာကွယ်ဆေးကိုထိုးခဲ့သည်။
အစွမ်းထက် anthrax နှင့်ပြည့်စုံသောသိုးများ
ဘက်တီးရီးယား။ ရလဒ်သည်အားလုံးသိသာထင်ရှားခဲ့သည်
ကာကွယ်ဆေးထိုးထားသောသိုးများအသက်ရှင်ကျန်ရစ်သော်လည်းအားလုံး
ကာကွယ်ဆေးထိုးထားသောသိုးများသေသည်။ Pasteur သည်နာမည်ဆိုးဖြင့်ကျော်ကြားသည်
ဤကဲ့သို့သောလူထုဆန္ဒပြပွဲများ၊
သူ၏ဆွေဆောင်မှုရှိသောစရိုက်နှင့်ကတိ
ဆရာဝန်များရဲ့အာရုံစိုက်မှုနဲ့
ထိုအချိန်ကသိပ္ပံပညာရှင်များသည်တိုးတက်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
ခေတ်သစ်ခုခံမှုပညာ၏ရွေးချယ်မှု

mune system သည်အရေအတွက်မည်မျှပင်ရှိစေ" မမှတ်မိ" ပါ
ကြိုတင်ထိတွေ့မှုများ

တက်ကြွသောကိုယ်ခံစွမ်းအားသည်အလိုအလျောက်ထုတ်ပေးသည်။ passive ခုခံအားကို "ချေးသည်"

တစ် ဦး နှင့်တစ် ဦး ထိတွေ့မှု၏ရလဒ်အဖြစ်ပဋိပစ္စည်းများထုတ်လုပ်သည်
ကိုပဲအဖြစ်ရည်ညွှန်း **တက်ကြွကိုယ်ခံစွမ်းအား** ကြောင်းတိုက်ဖျက်ရေးဆန့်ကျင်
gen လူတစ် ဦး သည်ဆန့်ကျင်မှုကိုရယူနိုင်သောဒုတိယနည်းလမ်း
ကိုယ်ခန္ဓာသည်တက်ကြွစွာဖွဲ့စည်းထားသောအင်တီဘော်ဒီများကိုတိုက်ရိုက်လွှဲပြောင်းပေးသည်
အခြားလူတစ် ဦး (သို့မဟုတ်တိရစ္ဆာန်) မှ ချက်ချင်း "ချေးငွေ"
preformed antibodies များရရှိခြင်းသည်ခုခံအားကိုပေးသည်
အဖြစ်လူသိများ **passive ကိုယ်ခံစွမ်းအား။** ထိုကဲ့သို့သောပဋိပစ္စည်းများကိုလွှဲပြောင်းပေးသည်
IgG အတန်းသည်ပုံမှန်အားဖြင့်မိခင်မှသန္တေသားအထိဖြစ်ပေါ်သည်
သားအိမ်ဖွံ့ဖြိုးမှုအတွင်းအချင်းကို ဖြတ်၍ နောက်ဆက်တွဲအနေနဲ့
မိခင်၏နို့ရည်ကြည် (ပထမနို့) တွင် IgA antibod- ပါ ၀ င်သည်။
မိခင်ဝိုင်ဝိုက်ကျွေးသောကလေးငယ်များအတွက်နောက်ထပ်အကာအကွယ်ပေးသော
sively လွှဲပြောင်းထားသော antibodies များသည်များသောအားဖြင့်လျော့နည်းလာ
တစ်လထက်နည်းသော်လည်းမွေးကင်းစကလေးငယ်ကိုကျွေးမွေးပြုစုသည်။
အရေးကြီးသောခုခံအားကာကွယ်မှု (အဓိကအားဖြင့်ၾင်း၏ပိုးဖလံနှင့်တူသည်။

er's) သည်ၾင်း၏ကိုယ်ပိုင်ခုခံအားကိုတက်တက်ကြွကြွစတင်နိုင်သည်အထိ
တုံ့ပြန်မှု။ Antibody-synthesizing စွမ်းရည်မတိုးတက်ဘူး
မွေးပြီးတစ်လခန့်

Passive ခုခံအားကိုတစ်ခါတစ်ရံဆေးခန်းတွင်သုံးသည်
ချက်ချင်းကာကွယ်မှုပေးနိုင်ရန်သို့မဟုတ်ခုခံအားကောင်းရန်
အလွန်ပြင်းထန်သောကူးစက်ရောဂါပိုးဝင်ခြင်း (သို့) အစွမ်းထက်
လူတစ် ဦး ထိတွေ့ခဲ့သောသေစေသောအဆိပ်အတောက် (ဥပမာ-
မကူးစက်နိုင်သောတစ် ဦး ချင်းစီ၌လုံလောက်သော၊ ခွေးရူးပြန်ရောဂါ၊ မေးခိုင်အဆိပ်အတောက်
als နှင့်အဆိပ်ရှိသောမြွေအဆိပ်) ပုံမှန်အားဖြင့်အုပ်ချုပ်သည်
antibodies များကိုအခြားအရင်းအမြစ်တစ်ခုမှစုဆောင်းထားသည်
(မကြာခဏလူမဆန်သော) အသွင်သဏ္ဌာန်တစ်ခုနှင့်ထိတွေ့မိသည်
antigen ၏ အများအားဖြင့်မြင်းများ (သို့) သိုးများကိုလမ်းဘေး၌သုံးသည်။
ဆေးထိုးခြင်း၊ အတွက်စုဆောင်းရန် antibodies များထုတ်လုပ်မှုကိုအရှိန်မြှင့်ပါ။
munizations များ ဒါပေမဲ့ဆေးရည်မှာပါဝင်တဲ့သွေးရည်ကြည်ကအဲဒါတွေပါ
ပဋိပစ္စည်းများ (**antiserum** သို့မဟုတ် **antitoxin**) သည်အကျိုးပြုသည်
သီးခြားရောဂါ (သို့) အဆိပ်အတောက်များကိုချက်ချင်းကာကွယ်ခြင်း
ခုခံအားကိုထိုးသွင်းခြင်းနှင့်ဆိုင်သောခုခံအားတုန့်ပြန်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်
ဝေးကွာသော antibodies များ၏ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကိုဖိတ်ခေါ်သည်နိုင်ငံခြားပရိတင်းများဖြစ်သောကြောင့်ၾင်းတို့သည် antibodies များဖြစ်သည်။ ဟိ
ရလဒ်သည်ကုသမှုမပြင်းထန်သောမတည့်တုံ့ပြန်မှုဖြစ်နိုင်သည်။
အဖြစ်လူသိများ dition **သွေးရည်ကြည်အနာရောဂါ။**

စာမျက်နှာ ၁၀

B cells များ၏ကြီးမားသော repertoire ကိုတည်ဆောက်ထားသည့် မျိုးရိုးဗီဇအပိုင်းအစငယ်များကိုပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်းဖြင့်

ကွဲပြားခြားနားသော antigens သန်းပေါင်းများစွာကိုထည့်သွင်းစဉ်းစားသည့်
ကျွန်ုပ်တို့တစ် ဦး စီသည်ပဋိပစ္စည်းများထုတ်လုပ်ရန်အလားအလာရှိသည်
လူတစ် ဦး သည်ဤမျှကြီးမားသောရေရှည်သမားဖြစ်နိုင်ပါသလား။
B lymphocytes အမျိုးအစားတစ်ခုစီသည်ကွဲပြားစွာထုတ်လုပ်နိုင်စွမ်းရှိသည်
antibody လား? Antibodies များသည်ပရိုတီးနားများနှင့်အညီထုတ်လုပ်သည်
nuclear DNA အသေးစိတ်အစီအစဉ်နှင့် အကြောင်းမှာခန္ဓာကိုယ်ရှိဆဲလ်အားလုံး၊

T cells များသည်ၾင်းတွင်ရှိနေသောအခါတိုင်းတစ်ပါးမှ antigen ဖြင့်အသက်သွင်းသည်
ဆဲလ်တစ်ခု၏မျက်နှာပြင်သည်တစ် ဦး ချင်းစီ၏အမှတ်အသားကိုသယ်ဆောင်သည်
ကိုယ်ပိုင်အတောက်အထား; ဆိုလိုသည်မှာနိုင်ငံခြား antigens နှင့် **self-antigens** နှစ်ခုလုံးဖြစ်သည်
major histocompatibility complex (MHC) mole- ဟုလူသိများသည်။
cules တစ်ဦးကို T ဆဲလ်ကခညြေှနှာဝှုနိုင်ျသညှေ့ရှေ့တျာ၌ဆဲလ်ရမ္ပျက်နှာပြင်ပေါ်မှာဖြစ်ရပါမည်။
thymic ပညာပေးကာလတွင် T ဆဲလ်များသည်နိုင်ငံခြားအသိအမှတ်ပြုရန်သင်ယူသည်
antigens သည်လူတစ် ဦး ၏ကိုယ်ပိုင်တစ်သျှူးများနှင့်သာပေါင်းစပ်ပြီး
gens - T cells တွေရဲ့အနာဂတ်သားစဉ်မြေးဆက်အားလုံးကိုသင်ခန်းစာတစ်ခုပေးခဲ့တယ်။ im-
ဤ dual antigen လိုအပ်ချက်နှင့်ၾင်း၏သဘောသဘာဝ

DNA ရဲ့ကျေးဇူးကြောင့် ဆဲလ်ပေါင်းများစွာ ကွဲပြားခြားနားတဲ့ အကြောင်းအရာတွေ ဖြစ်ပေါ်လာတဲ့ အကြောင်းရင်းခံတွေ ဖြစ်ပေါ်ပုံကို ဆက်လက်ရှင်းပြပေးမယ်ဆိုတာ ဆဲလ်တစ်ခုစီ၏နျူကလီယပ်အတွင်းတုပ်ပိုးပြီးသန်း ၁၀၀ အတွက်ကဲ့သို့ ခြေသဲ့သည်ကွဲပြားသောပဋိပစ္စည်းများ (မျိုးရိုးဗီဇ၏ကွဲပြားသောအစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည့် B-cell clone တစ်ခုချင်းစီကိုအသုံးပြုပြီး) အခြားမျိုးရိုးဗီဇအားလုံးနှင့်ပေါင်းစပ်သည့် အခြားဆဲလ်များအသုံးပြုသောညွှန်ကြားချက်များ တကယ်တော့အတော်လေးသေးငယ်ပါတယ်။ ပဋိပစ္စည်းပေါင်းစပ်မှုအတွက်မျိုးဗီဇအပိုင်းအစအရေအတွက်၊ ဒါပေမယ့် B-cell ဖွံ့ဖြိုးမှုတွင်ဤအပိုင်းအစများကိုဖြတ်၊ ပြောင်း၊ ကွဲပြားခြားနားသောပေါင်းစပ်မှုပေါင်းမြောက်မြားစွာကို spliced ။ တစ်ခုနဲ့တစ်ခုမတူတဲ့ B-cell clone ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ပဋိပစ္စည်း မျိုးဗီဇများသည်နောက်ပိုင်းတွင် somatic mutation အားဖြင့်ပိုမိုကွဲပြားလာသည် (ကြည့်ပါ p A-၃၁) ။ ဖွဲ့စည်းထားသော B ဆဲလ်များ၏ပဋိဗီဇများဖြစ်ကြသည် မတူကွဲပြားမှုများအတွက်ကုန်းများပေးသောဒေသတွင်မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်ခြေအလွန်မြင့်မားသည်။ ပဋိပစ္စည်းများပေါ်တွင် antigen-binding site များရှိသည်။ တစ်ခုနဲ့တစ်ခုမတူတဲ့ mutant cell သည်တစ်ဖန် clone အသစ်တစ်ခုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ထို့ကြောင့်ကြီးမြတ်သော မတူညီသော antibodies များကို a ပြောင်းခြင်းဖြင့်ဖြစ်နိုင်သည် B-cell ဖွံ့ဖြိုးမှုအတွင်းမျိုးဗီဇအပိုင်းအစလေးများလည်းဖြစ်သည် ယခင်ဖွဲ့စည်းထားသော B ဆဲလ်များတွင်နောက်ထပ် somatic mutation အားဖြင့် ၅ ဘီလီယံ ဤနည်းအားဖြင့် antibody repertoire ကြီးတစ်ခုကိုသာသုံးနိုင်သည် မျိုးရိုးဗီဇအစီအစဉ်အသေးစိတ်ကိုမျှဝေပါ။

ငါတို့အခု T ဆဲလ်တွေကိုအာရုံစိုက်နေကြတယ်။

T Lymphocytes: ဆဲလ်-ကြားဖြတ် ကိုယ်ခံစွမ်းအား

B lymphocytes နှင့်ငင်းတို့၏ antibody ထုတ်ကုန်များကဲ့သို့အရေးကြီးသည် ကျူးကျော်ဘက်တီးရီးယားများနှင့်အခြားပြည်ပရန်ကိုအထူးကာကွယ်သည် ငင်းတို့သည်ခန္ဓာကိုယ်၏သီးခြားခုခံအား၏ထက်ဝက်ကိုသာကိုယ်စားပြုသည် ကာကွယ်ရေး။ T lymphocytes သည်ကာကွယ်မှုအတွက်အညီအမျှအရေးကြီးသည် ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်မှုအမျာများကိုဆန့်ကျင်ပြီးအရေးကြီးသောစည်းမျဉ်းတစ်ခုလည်းဖြစ်သည်။ ကိုယ်ခံအားစနစ်ယန္တရားများတွင်အဓိကအခန်းကဏ္ဍ

T ဆဲလ်များသည်ငင်းတို့၏ပစ်မှတ်များနှင့်တိုက်ရိုက်ချိတ်ဆက်သည်။

B ဆဲလ်များနှင့်ပဋိပစ္စည်းများသည်သိသာထင်ရှားသည့်ပါဝင်မှုကိုခုခံကာကွယ်သည်။ ECF ရှိ Vaders များသည် T ဆဲလ်များကိုလှည့်စားသောကျူးကျော်သူများကိုခုခံကာ ပဋိပစ္စည်းများနှင့်အဖြည့်ခံစနစ်ပါ ၀ င်သောဆဲလ်များအတွင်း၌ဖိုးကွယ်သည် သူတို့ကိုမရောက်နိုင်ဘူး။ B ဆဲလ်များနှင့်မတူဘဲငင်းသည် antibodies များကိုထုတ်ပေးခြင်းဖြင့် အကွာအဝေးတွင် antigen ကိုတိုက်ခိုက်နိုင်သည်၊ T ဆဲလ်များသည်ဆန့်ကျင်မှုမပြုပါ။ အဲဒီအစားသူတို့ကသူတို့ရဲ့ပစ်မှတ်တွေကိုတိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ရမယ်။ အဖြစ်လွယ်မျိုးအခွန် ဆဲလ်-*mediated* ကိုယ်ခံစွမ်းအား။ T cells များသည်လူသတ်သမားအမျိုးအစားဖြစ်သည် ငင်းတို့ထိတွေ့သောဆဲလ်များကိုဖျက်ဆီးသောဓာတုပစ္စည်းများထုတ်လွှတ်သည်။ ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်များနှင့်ကင်ဆာဆဲလ်များကဲ့သို့

B ဆဲလ်များကဲ့သို့ T ဆဲလ်များသည် clonal ရှိပြီးအလွန်အစွမ်းထက်တဲ့ antigen cific ဖြစ်သည်။ ၎င်း၏ plasma အမြေးပါးတွင် T cell တစ်ခုစီသည်ထူးခြားသောလက်ခံ *T-cell receptors (TCRs)* ဟုခေါ်သော tor ပရိတိန်းများသည် တူသော်လည်းမတူပါ B ဆဲလ်ရှိမျက်နှာပြင်လက်ခံမျက်နှာပြင်များနှင့်ဆင်တူသည် (• ပုံ ၁၂-၈b တွင် ကြည့်ပါ p ၄၃၀) ။ မရင့်ကျက်သေးသော lymphocytes များသည်သင်၏ TCRs များကိုသင်၏ကိုယ်ပိုင်ကိုယ်တိုင်ပြုလုပ်ပါ။ mus ဆဲလ်များသည် T ဆဲလ်များအဖြစ်ကွဲပြားနေစဉ် B ဆဲလ်များနှင့်မတူ၊ MHC ဖြင့်ကန့်သတ်ထားသော ဖြစ်ရပ်များကိုမှတ်မိနိုင်ခြင်းသည် ap- **အသက်** မ **၀ င်** သေးသော **T ဆဲလ်** များကိုကြိုတင်ပြင်ဆင်နိုင်သော antigen ဆဲလ်-ကြားခံခုခံအားစနစ်ကိုတိုက်ခိုက်ပါ။ လုံတံနဲ့ထိတွေတဲ့အခါ ific antigen ပေါင်းစပ်မှု၊ ဖြည့်စွက် T-cell ၏ဆဲလ်များ clone ဟုခြင်းနှင့်ကြီးကြီးမားမားရလဒ်များစွာကိုရကိုပေါင်းများစွာကွဲပြားစေသည် အမျိုးမျိုးသောဆဲလ်များကိုလုပ်ဆောင်ပေးသော activated effector T cells အရေအတွက် ကြွားဖြတ်တုံ့ပြန်မှုများ

"B ဆဲလ်များကဲ့သို့ T ဆဲလ်များသည် memory pool တစ်ခုနှင့်နှစ်ခုလုံးကိုပြုသသည် မူလတန်းနှင့်အလယ်တန်းတုံ့ပြန်မှု အဓိကတုံ့ပြန်မှုများရတတ်သည် lymphoid တစ်သျှူးများတွင်စတင်သည်။ ရက်သတ္တပတ်အနည်းငယ်အတွင်း ရောဂါထူးစက်မှုကိုရှင်းလင်းပြီးနောက်ကြီးမားသောအရေအတွက်၏ ၉၀% ကျော်သည် မူလတုံ့ပြန်မှုအတွင်းအကျိုးသက်ရောက်မှု T ဆဲလ်များကိုထုတ်ပေးသည် အားဖျင်းသော *apoptosis* (; မြင် p 124 ။ ဆဲလ်သတ်သေ) ။ အသက်ရှင်နေဖို့ activated T lymphocytes များသည်ဆက်လက်ရှိနေရန်လိုအပ်သည် တိကျသော antigen နှင့်သင့်တော်သောလှုံ့ဆော်အချက်ပြများ တစ်ခါက ရန်သူအရှုံးပေး၊ ယခုမလိုအပ်ဘဲ T lym- အများစု phocytes များသည်ငင်းတို့၏အထောက်အပံ့ပေးသော antigen နှင့်သတ်သေသည် လှုံ့ဆော်သောအချက်ပြမှုများကိုထုတ်ယူသည်။ အများစုကိုဖယ်ရှားခြင်း effector T cells များသည်မူလတုန့်ပြန်မှုအတွက်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ lymphoid တစ်သျှူးများတွင်လေပြွန်ပိတ်ခြင်း (ဤကဲ့သို့နိမ့်ချခြင်းသည် ပလာစမာဆဲလ်များဖြစ်လာသော B ဆဲလ်များအတွက်မလိုအပ်ပါ မှတ်ဉာဏ် B ဆဲလ်များသည် antigen လှုံ့ဆော်မှုကိုလျင်မြန်စွာလုပ်ဆောင်သည် သေစေနိုင်သောပဋိပစ္စည်းများထုတ်လုပ်သည်။) ကျန်ရှိနေသေးသောသက်ရောက်မှု tor T cells များအားလုံးသို့ပြောင်းရွှေ့သွားသောတာရှည်မှတ်ဉာဏ် T ဆဲလ်များဖြစ်လာသည် ငင်းတို့သည်လျင်မြန်သောအလယ်တန်းအတွက်အဆင်သင့်ဖြစ်နေသောခန္ဓာကိုယ်နေရာများဖြစ်သည် အနာဂတ်၌တူညီသောရောဂါပိုးကိုတုံ့ပြန်သည်။

T cells အမျိုးအစားသုံးမျိုးမှာ cytotoxic T cells များ၊ အထောက်အကူပြု T ဆဲလ်များနှင့်စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း T ဆဲလ်များ

T ဆဲလ်လှ ဦး ရေသုံးမျိုးရှိသည်၊ ၎င်းကိုပုံဖော်နိုင်သည်။ နည်းလမ်းနစ်မျိုးဖြင့်လုပ်ဆောင်သည်- ၎င်းတို့၏လုပ်ဆောင်ချက်များအားဖြင့် (သို့) တိကျသောပရိတိန်းများကဲ့သို့ ၎င်းတို့၏အပြင်ဘက်အမြေးပါးနှင့်ပေါင်းသင်းဆက်ဆံသည်။ function အားဖြင့်အမျိုးအစားသုံးမျိုးရှိသည် T cells များထဲတွင် *cytotoxic T cells, helper T cells* နှင့် *regulating T cells* တို့ရှိသည်။ ၎င်းတို့ကိုမြန်နှုန်းမြင့်ပရိတင်းအမျိုးအစားအားဖြင့်ဤဆဲလ်များသည် *CD8* ဖြစ်သည် *T* ဆဲလ်များ၊ *CD4 T* ဆဲလ်များ နှင့် *CD4CD25 T* ဆဲလ် များအသီးသီးရှိသည်။ ဟိ ဆရာ၀န်ကြီးသောခုခံအားဆဲလ်အမျိုးအစားများတွင်သီးခြားခုခံအားများရှိသည်။ ၀ါးရားဝင် အစုလိုက်အပြုံလိုက်ဒီဇိုင်းထုတ်ပေးထားသော ဆက်စပ်မျက်နှာပြင်အမြေးများ ငင်းတို့ကို ဖော်ပြရန် ကူညီသော *tion (CD)* ဂဏန်းများ ။

- **Cytotoxic (** သို့) **လူသတ်သမား T ဆဲလ်** များသည်လက်ခံထားသည့် **ဆဲလ်များကို** ဖျက်ဆီးသည် မည်သည့်အရာနှင့်မဆိုခန္ဓာကိုယ်ကဲ့သို့သောနိုင်ငံခြား antigen ကိုသယ်ဆောင်သည် ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသော ၊ သည်ဗိုင်းရပ်စ်များ၊ ပရိုတင်းများပြောင်းလဲထားသောကင်ဆာဆဲလ်များဖြင့်ကျူးကျော်လာသည် ပြောင်းပြန်ပြုလုပ်ထားသည်။ ပြောင်းပြန်မှုများနှင့် transplanted တို့မှထွက်ပေါ်လာသည် ဆဲလ်များ cytotoxic T cells များအတွက် T-cell receptors များသည်ဆက်စပ်နေသည် ထိုကြောင့်ဤဆဲလ်များကို **CD8 T cells** ဟုလည်းခေါ်သည် ။

- **Helper T cells များသည်** ခုခံအားကျဆင်းမှုတွင်တိုက်ရိုက်မပါ၀င်ပါ။ ကျူးကျော်၀င်ရောက်လာသောရောဂါပိုးမွှားများကိုဖျက်ဆီးခြင်း အဲဒီအစားသူတို့ကလုပ်ဆောင်ချက်တွေကိုပြုပြင်ပြောင် အခြားခုခံအားဆဲလ်များ၏ဆက်သွယ်မှု ဘာလို့လဲဆိုတော့သူတို့ကအရေးကြီးတဲ့အခန်းကဏ္ဍနေပါ အခြားဖွင့်ထားသူအားလုံး၏စွမ်းအားအပြည့်ဖြင့်" ဖွင့်ခြင်း" တွင်ကစားပါ lymphocytes နှင့် macrophages, helper T cells များသည် im- mune system ၏" master switch" Helper T cells များသည်အလွန်ဝေးကွာသည် များပြားလှသော T ဆဲလ်အများစုသည်လည်ပတ်မှု၏ ၆၀% မှ ၈၀% အထိရှိသည် T ဆဲလ်များ helper T cells များအတွက် T-cell receptors များသည်ဆက်နွယ်နေသည် core4 ကိုသတ်မှတ်ထားသော CD4 ထို့ကြောင့် helper T cells များ **CD4 cells** ဟုလည်းခေါ်သည် ။

- **Regulatory T cells (T** $_{regs}$ **) ကို** မူလက **suppressor** ဟုခေါ်သည် **T ဆဲလ်** များသည် CD4+ ဆဲလ်များ၏မကြာသေးမီကသတ်မှတ်ထားသောအစုငယ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ သူတို့ ကူညီသူ T ဆဲလ်များနှင့် CD4 coreceptors များတူညီသော်လည်း၊ သူတို့မှာ CD25 ပါ ၀ င်တဲ့ receptor တစ်ခုပါ ၀ င်ပါတယ် T $_{reg}$ လှုပ်ရှားမှုများကို အားပေးသော IL-2 ထို့ကြောင့်ဤဆဲလ်များသည်ပြန်လည် **CD4CD25 T cells** များအဖြစ်ပြောင်းလဲခဲ့သည် ။ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း T ဆဲလ်များ၊ CD4 ဆဲလ်များ၏ ၅% မှ ၁၀% ကိုကိုယ်စားပြုပြီးခုခံအားတုံ့ပြန်မှုကိုနှိမ်နင်းသည်။ သူတို့ကကျန်တဲ့ခုခံအားစနစ်ကိုတင်းတင်းကြပ်ကြပ်ထိန်းချုပ်ထားတယ်။ စည်း ဖျည်းများ သန္ဓေသားနှင်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေသောခုခံအားစနစ်နှစ်ခုလုံးကိုတားဆီးရန်အထူးပြုသည်။ ဘေးဥပဒ်ဖြစ်စေသောအရာများလျော့နည်းစေရန် check-and-balance ဖက်ရှင်တွင်ထောက်ပံ့သည်။ mune ရောဂါဗေဒ။ T $_{regs}$ တွင် intracellular ပမာဏများစွာပါ ၀ င်သည် ပရိတိန်း **Foxp3** သည်တစ်နည်းတစ်ဖုံဖွံ့ဖြိုးဆဲ T ဆဲလ်များကို T $_{regs}$ အဖြစ်သို့ပြောင်းလဲပေးသည် ၎င်းသည်ဤနှိမ်နင်းဆဲလ်များကိုအခြားခုခံအားကိုတိတ်ဆိတ်စေသည့်စွမ်းရည်ကိုပေးသည် ဆဲလ်များ သုတေသီများက ဘရိတ်ကိုတပ်ရန် T $_{regs}$ များ၏စွမ်းရည်ကိုမျှော်လင့် သည် အထောက်အကူပြုဆဲလ်များ။ B ဆဲလ်များ၊ NK ဆဲလ်များနှင့် dendritic (macrophage ကဲ့သို့) ဆဲလ်များကို autoimmune ကိုထိန်းချုပ်ရန်တစ်နည်းနည်းဖြင့်ကယ်နိုင်သည် ရောဂါများနှင့်အစားထိုးထားသောကိုယ်အင်္ဂါများကိုငြင်းပယ်ခြင်းကိုကာကွယ်သည်။

ငါတို့အခုပေါများဆုံးနှစ်ခုရဲ့လုပ်ဆောင်ချက်တွေကိုဆန်းစစ်ကြည့်တယ် နှင့်လူသိများသော T cells များ၊ cytotoxic T cells နှင့် helper T cells များပါ ၀ င်သည် အသေးစိတ်

စာမျက်နှာ ၁၁

ဗိုင်းရပ်စ်

ဗိုင်းရပ်စ် antigenic protein အကို

ဗိုင်းရပ်စ်ကကျူးကျော်တယ် host ဆဲလ်။

အိမ်ရှင်ဆဲလ်

ဗိုင်ခြားဗိုင်းရပ်စ် antigen MHC self-antigen

ဗိုင်းရပ်စ် antigen (ဗိုင်းရပ်စ်ရိတိန်းအပိုင်းအစ coat) တွင်ပြထားသည် host cell ၏မျက်နှာပြင် ဆဲလ်ရဲ့ဘေးမှာ self-antigen ဖြစ်သည်။

ဗိုင်းရပ်စ် ကျူးကျော် host ဆဲလ်

Cytotoxic T ဆဲလ်

T-cell လက်ခံသူ

MHC self-antigen နှင့် ဗိုင်ခံခြား antigen ရှုပ်ထွေး

Cytotoxic T cells များသည်ဓာတုပစ္စည်းများကိုထုတ်လွှတ်သည် ပစ်မှတ်ဆဲလ်များကိုဖျက်ဆီးသည်။

Cytotoxic T cells များသည်အဏုကြည့်မှန်ရိုက်နိုင်သောယောက်ျားများဖြစ်သည်။ ဒါတွေရဲ့ပစ်မှတ်တွေ ဖျက်ဆီးတတ်သောဆဲလ်များသည်အများဆုံးကူးစက်ခံရသောလက်ခံဆဲလ်များဖြစ်သည် ဗိုင်းရပ်စ်များ ဗိုင်းရပ်စ်သည်ခန္ဓာကိုယ်ဆဲလ်တစ်ခုအား ဝ င်ရောက်ရှင်သန်ရန်လိုအပ်သကဲ့သို့၊ ဆဲလ်သည်ပတ် ဝ နံကျင်ရှိပရိုတီန်းစာအိတ်ကိုဖြိုခွဲသည် virus သည်ဤဗိုင်းရပ်စ် antigig piggyback ၏အပိုင်းအစတစ်ခုကိုတင်လိုက်သည် အသစ်ဖွဲ့စည်းထားသော MHC self-antigen ဒါက self-antigen နဲ့ viral antigen complex ကို host cell ရဲ့မျက်နှာပြင်မှာထည့်သွင်းထားပါတယ် အမြေးပါးသည်ဆဲလ်ကိုညွှန်ပြသောအနီရောင်အလံအဖြစ်တည်ရှိသည် အဆိုပါကြူးကြော (သို့ • ပုံ 12-15, ခြေလုမ်းများ 1 နှင့် 2) ။ သို့-intracellular virus ကို ဖြတ်၍ cytotoxic T cells များသည်ဖျက်ဆီးပစ်ရမည် ဖြစ်စဉ်တွင်ကူးစက်ခံရသော host cell ကိုယ်ပွားဇီး၏ Cytotoxic T cells များ ဤသီးခြားဗိုင်းရပ်စ်အတွက်သီးခြားအသိအမှတ်ပြုပြီးဗိုင်းရပ်စ်နှင့်ချိတ်ဆက်သည်။ ရောဂါပိုးရှိသောဆဲလ်တစ်ခု၏မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် antigen နှင့် self-antigen (• ပုံ ၁၂-၁၅၊ အဆင့် ၃) ထို့ကြောင့်ဗိုင်းရပ်စ် antigen, cy-totoxic T cell သည်ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်ကိုတိုက်ရိုက်ဖြစ်စေသည်ဝိုက်။ ဖြစ်စေသတ်နိုင်သည် သေစေနိုင်သောဓာတုပစ္စည်းအမျိုးအစားပေါ် မူတည်၍ အသက်သွင်းသည်ကိုဆိုလိုသည် T ဆဲလ်များထုတ်လွှတ်သည်။ အသေးစိတ်ရှင်းပြရအောင်။

- activated cytotoxic T cell သည်သားကောင်ဆဲလ်ကိုတိုက်ရိုက်သေစေနိုင်သည် ဗိုင်းရပ်စ်ဆဲလ်များပြန်လည်မပျံ့ပွားမီဓာတုပစ္စည်းများထုတ်လွှတ်ခြင်းဖြင့် cation စတင်နိုင်ပါသည် (• ပုံ ၁၂-၁၅၊ အဆင့် ၄) ။ အထူးသဖြင့် cytotoxic အပြင်ကို T ဆဲလ် NK ဆဲလ်တွေဖြန့်ချိုခြင်းဖြင့်တစ်ဦးလျှာထားသောဆဲလ်ကိုဖျက်ဆီးတော်အဖြစ် **per-forin** မော်လီကျူးများသည်ပစ်မှတ်ဆဲလ်၏မျက်နှာပြင်ကိုထိုး **ဖောက်သည်။** brane နှင့် pore ကဲ့သို့ချန်နယ်များဖွဲ့စည်းရန် (• ပုံ ၁၂-၁၆) ။ ဒီ

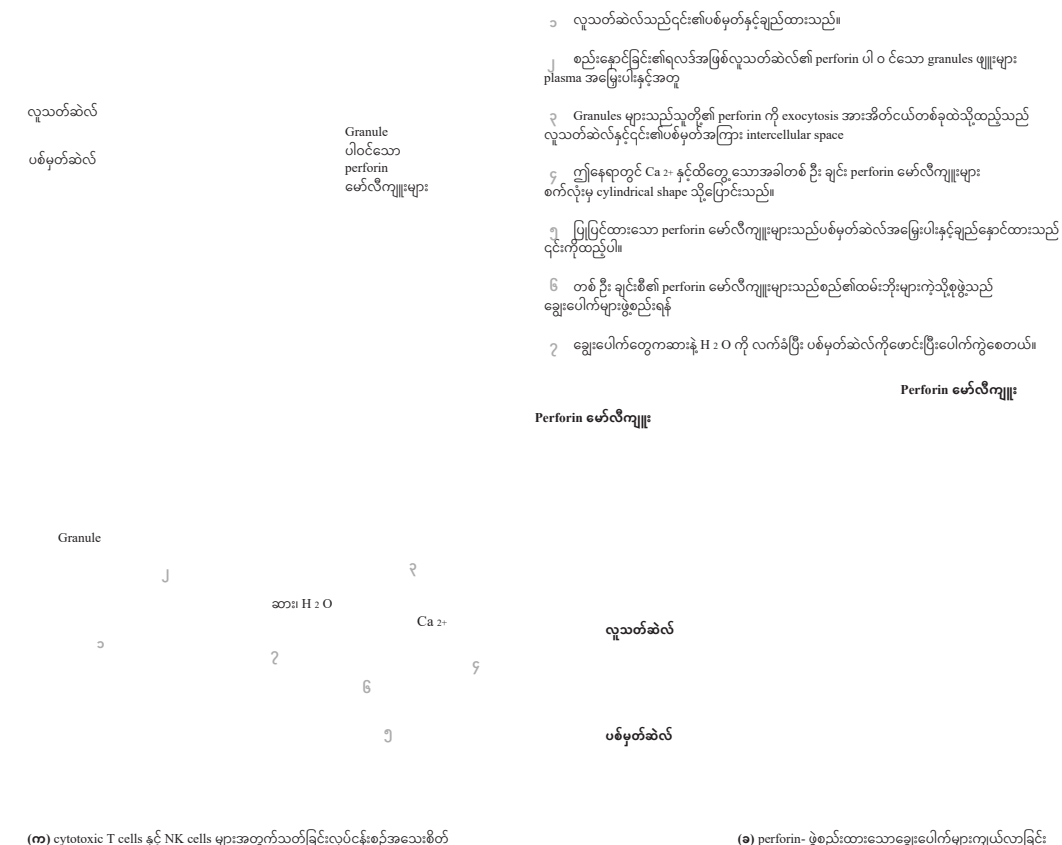
Cytotoxic T ဆဲလ် အသိအမှတ်ပြုပြီးပေါင်းစည်းသည် သီးခြားနိုင်ငံခြားသားနှင့် ဗိုင်းရပ်စ် (antigen) ဗိုင်းရပ်စ် နှင့်ပူးပေါင်း self-antigen ဖြစ်သည်။

ဗိုင်းရပ်စ် ကျူးကျော် host ဆဲလ်

Cytotoxic T ဆဲလ် ဓာတုပစ္စည်းများထုတ်လွှတ်သည် တိုက်ရိုက်ခံရသောဆဲလ်များကိုဖျက်ဆီးသည် ဗိုင်းရပ်စ်မဝင်ခင် ၎င်း၏ nucleus နှင့်စတင်သည် ပုံတူပွားသည်။

•ပုံ ၁၂-၁၅ ဗိုင်းရပ်စ်ပိုး ဝ င်ရောက်ကျူးကျော်နေသော cytotoxic T cell တစ်ခု ဆဲလ်။

စာမျက်နှာ ၁၂



(က) cytotoxic T cells နှင့် NK cells များအတွက်သတ်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်အသေးစိတ်

(ခ) perforin- ဖွဲ့စည်းထားသောချွေးပေါက်များကျယ်လာခြင်း ပစ်မှတ်ဆဲလ်တစ်ခုတွင်

• ပုံ 12-16 လူသတ်သမားဆဲလ်များကသတ်ဖြတ်၏ယန္တရား။ တစ်ခုနှင့်တစ်ခုတူညီမှုကိုသတိပြုပါ အပြည့်အ ဝ ဖွဲ့စည်းထားသောပစ်မှတ်ဆဲလ်တစ်ခုမှအမြွေးပါးများအတွက် forin- ဖွဲ့စည်းထားသောချွေးပေါက်များ ment မော်လီကျူး (တွေ့မြင် • p ။ 427, ပုံ 12-6b) ။

(အရင်းအမြစ် -Dana Burns-Pizer ၏ပုံဥပမာမှကူးယူသည်။
Scientific America, 1988) မှ John Ding-E Young နှင့် Zanvil A. Cohn

ဆဲလ်၏အမြွေးကိုအပေါက်ဖောက်ခြင်းဖြင့်ဆဲလ်များကိုသတ်ရန်နည်းလမ်းဖြစ်သည်ဆဲလ်များ၊ ဓာတ်တိုးဆန့်ကျင်ပစ္စည်းများနှင့်ဖြည့်စွက်စနစ်။ membrane attack complex အားအသုံးပြုသောနည်းလမ်းနှင့်ဆင်တူသည် ထိုအချိန်တွင်ထိခိုက်ခြင်းမရှိသော cytotoxic T cell သည် complement cascade ၏ ဒါကအဆက်အသွယ်မှိုခိုယန္တရား ၎င်းဖြစ်စဉ်သည်အခြားကူးစက်ခံထားရသောဆဲလ်များကိုသတ်ရန်ဆက်လက်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ သတ်ဖြတ်ခြင်းကို“ သေမင်းအနမ်း” ဟုချစ်စနိုးခေါ်ဝေါ်ကြသည်။ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိကျန်းမာသောဆဲလ်များသည်ဆုံးရှုံးသွားသောဆဲလ်များကိုနည်းလမ်းများဖြင့်အစားထိုးသည် ဆဲလ်ခွဲခြင်း။ အများအားဖြင့်ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်မှုကိုရပ်တန့်ရန်အချို့မှာသာရှိသည်

- cytotoxic T cell တစ်ခုသည်သွယ်ဝိုက်။ ဖြစ်စေသေစေနိုင်သည် host cell တွေကိုဖျက်ဆီးပစ်ရမယ်။ ဗိုင်းရပ်စ်ရှိနေရင်ဖြစ်နိုင်တယ် အင်ဇိုင်းများ **ဖြစ်သော granzymes** များကိုထုတ်လွှတ်ခြင်းဖြင့် host cell ကူးစက်သည် မည်သို့ပင်ဖြစ်စေပွားထားသောဗိုင်းရပ်စ်သည်မူလဆဲလ်မှတွက်ခွာသွားသည်

ဗုဒ္ဓဝင်ရှေးဟောင်းကျမ်းများ၊ အတ်ဆေးကျမ်းများ၊ ဒီဆေးတစ်ခုတည်းဆေးတော်သို့ ဝ င်သောအခြားဆဲလ်များ၏ကြီးထွားပြီးပြန့်ပွားသည်
ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်ကို apoptosis မှတဆင့်မိမိကိုယ်ကိုဖျက်ဆီးပစ်ပါ။ ရှေ့ဆက်ရှာဖွေရန်လိုအပ်ပါသည်။

ဗိုင်းရပ်စ်သည် host cell ကိုဖျက်ဆီးခြင်းဖြင့်လည်းကောင်းထုတ်လွှတ်သည် ဣနြဒိယလမ်းများအား phagocytic ဖြင့် ECF တွင်တိုက်ရိုက်ဖျက်ဆီးသည် ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်များ၏ cytotoxic T ဆဲလ်များ၏ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောကာကွယ်ရေးယန္တရားများလည်းပါလာသည်ကိုသတိရပါ
ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်မှုများကိုအထူးသဖြင့် NK ဆဲလ်များကိုနှိမ်နင်းရန်ကစားသည်။

စာမျက်နှာ ၁၃

terferon, macrophages နှင့်အဖြည့်ခံစနစ်။ ထုံးစံအတိုင်း,
ကိုယ်ခံအားခုခံကာကွယ်မှုတို့တွင်ရှုပ်ထွေးနက်ရှိုင်းသော ဝ က်ဘ်ဆိုက်ရှိသည်
ဗိုင်းရပ်စ်ကျူးကျော် ဝ င်ရောက်သူများ (▲ ဇယား ၁၂-၂)

AB ဇယား ၁၂-၂

ဗိုင်းရပ်စ်ကာကွယ်မှု ကျူးကျော်

ပုံမှန် **စနစ်၌ ANTIVIRAL ခုခံကာကွယ်မှုများသည်** ပုံမှန်ဖြစ်သည်
ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံထားရသောဆဲလ်များကိုဖျက်ဆီးရန်နည်းလမ်းသည်မသင့်လျော်ပါ။
အာရုံကြောစနစ်အတွက်စားသည်။ cytotoxic T ဆဲလ်များသည်ဗိုင်းရပ်စ်ကိုဖျက်ဆီးလျှင်
ကူးစက်ခံရသောအာရုံခံဆဲလ်များ၊ ဆုံးရှုံးသွားသောဆဲလ်များကိုအစားထိုး။ မရသောကြောင့်ဖြစ်သည်
neurons များသည်မျိုးမဟုန်ပါ။ ကံကောင်းထောက်မစွာ, ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောအာရုံခံများ
ခုခံအားစနစ်အားဖြင့်သုတ်သင်ခြင်းမှလွတ်ကင်းသော်လည်းမည်သို့နည်း။
ဒါဆိုအာရုံခံတွေကိုဗိုင်းရပ်စ်တွေကနေကာကွယ်ပေးလား။ ခုခံအားဗေဒပညာရှင်တွေအကြာကြီး
အာရုံခံများအတွက်တစ်ခုတည်းသောဗိုင်းရပ်စ်ကာကွယ်မှုမှာအဲဒါတွေပဲဟုထင်ခဲ့သည်
ECF ရှိအခမဲ့ဗိုင်းရပ်စ်များကိုရည်ရွယ်သည်။ အုံသြဖွယ်သုတေသနအသစ်တစ်ခုရှိသည်
သို့သော်ပဋိပက္ခစွည်းများသည်ဗိုင်းရပ်စ်များကိုသာပစ်မှတ်ထားသည်ကိုဖော်ထုတ်ခဲ့သည်
ECF တွင်ပျက်စီးခြင်းသာမကအတွင်းပိုင်းရှိဗိုင်းရပ်စ်များကိုလည်းဖယ်ရှားနိုင်သည်
အာရုံခံ။ အင်တီဘော်ဒီများသည်အပင်အတွင်းသို့အမှန်တကယ် ဝ င်ရောက်ခြင်းရှိမရှိမရှင်းလင်းလို
အာရုံခံများသည်ဗိုင်းရပ်စ်ပွားများမှ (neurons) နှင့်တိုက်ရိုက်စွက်ဖက်သည်
သူတို့ရဲ့ synaptic အဆုံးနှာမှာ antibodies တွေကိုယူဖို့ပြုထားပါတယ်။
ings) သို့မဟုတ်အာရုံကြောဆဲလ်များ၏မျက်နှာပြင်နှင့်ချည်နှောင်ပြီး intracel-
ဗိုင်းရပ်စ်ပွားများမှကိုရပ်တန့်စေသော lular အပြောင်းအလဲများ။

ခုလိုဗိုင်းရပ်စ်တွေဖြစ်တဲ့ရေယုန်နဲ့ဗိုင်းရပ်စ်၊
ရိုးဖန်ရိုခါ“ တောက်” နေသည့်အာရုံကြောဆဲလ်များတွင်နှစ်ပေါင်းများစွာတည်ရှိနေခဲ့သည်။
ရောဂါလက္ခဏာများပြရန် antibod- ကိုပြသည်။

ies ၏ intraneuronal ယန္တရားသည်မိုက်မဲသောအရာကိုမပေးပါ။
အာရုံကြောများအတွက် tiviral ကာကွယ်ရေး

ECF ၌ဗိုင်းရပ်စ်ပိုးကင်းစင်သောအခါ၊

Macrophages

ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံထားရသောဆဲလ်များကိုဖျက်ဆီးရန်နည်းလမ်းသည်မသင့်လျော်ပါ။
ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံထားရသောဆဲလ်များ၏ဗိုင်းရပ်စ်ကိုဖျက်ဆီးခြင်း
ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်များ၏ cytotoxic T ဆဲလ်များသည်ဗိုင်းရပ်စ်ကိုဖျက်ဆီးလျှင်
ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်များ၏ cytotoxic T ဆဲလ်များ၏ဗိုင်းရပ်စ်ကိုဖျက်ဆီးခြင်း

[illegible] ရှိသည်
တီဘီရောဂါဖြစ်စေသောဘက်တီးရီးယားများသည်ထိုကဲ့သို့သောအဏုဇီဝပိုးများကြောင့်ဖြစ်နိုင်သည်
nonactivated macrophages များဖြင့်ရိုးရှင်းသော phagocytosis ရှင်သန်သည်။

5. အထောက်အ T ကဆဲလ်များကလျှိုလျှိုဝုက်ဝုက်တစ်ခုမှာ cytokine **(IL-5)** Active *eosinophils* နှင့်အခြား **(IL-4)** တို့သည် *IgE* ဖွဲ့ဖြိုးမှုကိုအားပေးသည် ကပ်ပါးကောင်ပိုးများကိုခုခံကာကွယ်ရန် ပဋိပစ္စည်းများ

© Boehringer Ingelheim International GmbH, ဓာတ်ပုံ Lennart Nilsson

•ပုံ ၁၂-၁၇ **AIDS ဗိုင်းရပ်စ်။** လူခုခံအားကျဆင်းမှုဗိုင်းရပ်စ် (HIV) (မီးခိုးရောင်ဖြင့်) AIDS ဖြစ်စေသောဗိုင်းရပ်စ်ပိုးကိုကူညီသော T lymphocyte၊ HIV ၏အဓိကပစ်မှတ်ဖြစ်သည်။

T HELPER 1 နှင့် T HELPER 2 CELLS ကူညီသူ့ဆဲလ်အားလုံးသည်၎င်းကိုမထုတ်လုပ်နိုင်ပါ
တူညီသော cytokines ကူညီသူ့ဆဲလ် **T** အုပ်စုနှစ်ခု - **T ကူညီသူ ၁ (T ။ 1)** နှင့် **T helper 2 (T ။ 2)** cells များသည်ပုံစံအမျိုးမျိုးကိုတိုးပွားစေသည် ကွဲပြားခြားနားသော cytokines အမျိုးအစားများကိုလျှို့ဝှက်အားဖြင့်ခုခံအားတုံ့ပြန်ခြင်းများ T ။ 1 ဆဲလ်များသည်ဆဲလ်ကြားဖြတ် (cytotoxic T-cell) တုံ့ပြန်မှု၊ intracellular microbes များနှင့်ကူးစက်မှုများအတွက်သင့်တော်သော၊ ဗိုင်းရပ်စ်များကဲ့သို့ T ။ 2 ဆဲလ်များသည် antibody-mediated ကိုဖြင့်တင်ပေးသည် B ဆဲလ်များမှခုခံအားကိုမြှင့်တင်ပေးပြီးခုခံကာကွယ်ရန် eosinophil လှုပ်ရှားမှုကိုပြန်လည်ထူထောင်ပေးပြီးခုခံကာကွယ်ရန် ကပ်ပါးပိုးကောင်များကိုဆန့်ကျင်။

Thymus တွင်ထုတ်လုပ်သော Helper T cells များသည်နံအသောအခြေအနေ၊ ရောဂါ၊ ဗီဇ၊ ရောဂါ၊ ၊ ၊

antigens များ။

Antigen-MHC ရှုပ်ထွေး
ဆဲလ်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် (လုပ်နိုင်သည်
ကိုကာကွယ်မှုနှင့်အတူစည်းပါ
အထောက်အကူပြု T ဆဲလ်)

Dendritic
ဆဲလ်

Antigenic peptides ပေါင်းစည်းသည်
အသစ်ဖွဲ့စည်းလိုက်သော MHC ပရိုတီန်းများအတွက်

Antigen ကိုပြသသည်
ဆဲလ်မျက်နှာပြင်သည် MHC နှင့်ချည်ထားသည်အခန်း
ပရိုတီန်း - ဆဲလ်သည်ယခုဖြစ်လာသည် peptide အတွက်
antigen-presenting cell (APC) ဖြစ်သည်။ တင်ပေးနေသည်

- **ပုံ 12-19 တစ်ခုကိုပဲ-တင်ဆက်ထားပါတယ်ဆဲလ်၏မျိုးဆက်တဲ့အခါ den-dritic cell သည်ဘက်တီးရီးယားတစ်ခုကိုဖုံးလွှမ်းထားသည်။**

ar to blood typing) ၎င်းကိုရယူရန်ပြုလုပ်သည်
တစ်သျှူးဖြတ်တောက်ခြင်းအတွက်အလိုက်ဖက်ဆုံးပွဲများ
အစားထိုးကုသမှု။ သို့သော်လွဲပြောင်း၏
လူတစ် ဦး မှတစ် ဦး သို့တစ်သျှူးများမပေးပါ
ပုံမှန်အားဖြင့်သဘာဝ၌ဖြစ်ပေါ်သည်။ သဘာဝလုပ်ဆောင်ချက်
MHC antigens များ၏ညွှန်ကြားနိုင်မှုမှာ၎င်းတို့၏စွမ်းရည်ပေါ်တွင်မူတည်သည်
T ဆဲလ်တွေရဲ့တုန့်ပြန်မှုကသူတို့ရဲ့အတုထဲမှာမဟုတ်ဘူး
အစားထိုးထားသောတစ်သျှူးများကိုငြင်းပယ်ရာတွင်အခန်းကဏ္ဍ

histocompatibility (*histo* ကို ဆိုလိုသည်
"တစ်သျှူး"; လိုက်ဖက်မှု ဆိုသည်မှာ" ရယူနိုင်စွမ်း" ဖြစ်သည်
along") complex ကိုအဲဒါတွေကြောင့်နာမည်ပေးထားတယ်
မျိုးရိုးဗီဇများနှင့်၎င်းတို့ပြုသခဲ့သည့်ကိုယ်ပိုင်အနှစ်တီဂျင်များဖြစ်သည်
တစ်သျှူးစာရိုက်ခြင်းနှင့်စပ်လျဉ်း။ ပထမဆုံးသိမြင်သည်။

ကန့်သတ်ထားသော antigen သည်ဆဲလ်မျက်နှာပြင်သို့တင်ပြသည်
T lymphocytes (အဆင့် ၅) ကိုဖြတ်သွားသည် ။ ဆဲလ်အတွင်း၌ပြသသည်နှင့်တပြိုင်နက်
မျက်နှာ၊ ဤ self-and non self antigens များ၏ပေါင်းစပ်တည်ရှိမှု
ကိုယ်ခံအားစနစ်သည်မလိုလားအပ်သောအရာတစ်ခုရှိနေခြင်းကိုသတိပေးသည်
ဆဲလ်အတွင်းကိုယ်စားလှယ် B ဆဲလ်များနှင့်မတူဘဲ T ဆဲလ်များနှင့်မပေါင်းစည်းနိုင်။
self-antigen နှင့်မသက်ဆိုင်သောနိုင်ငံခြား antigen အဲဒါကို
T ဆဲလ်များကို free, extracellular နှင့်ပေါင်းစည်းရန်အချည်းနီးဖြစ်လိမ့်မည်
antigen - သူတို့မရှိရင်နိုင်ငံခြားပစ္စည်းတွေကိုခုခံကာကွယ်လို့မရဘူး
မျက်ကြည်လွှာ T-cell ရှိသော CD4+ (helper) T cell တစ်ခုသာရှိသည်
ပြသထားတဲ့ antigen-MHC complex နဲ့ကိုက်ညီတဲ့ receptor ကို com-
plementary ဖက်ရှင်သည် APC နှင့်တွဲနိုင်သည်။

CLASS I နှင့် CLASS II MHC GLYCOPROTEINS T cells များဖြစ်လာသည်
ကန့်သတ်ထားသော MHC – foreign peptide နှင့်တိုက်ဆိုင်သောအခါ၌သာတက်ကြွသည်
ပေါင်းစပ်။ အံဝင်ခွင်ကျရှိခြင်းအပြင်သီးခြားနိုင်ငံခြားသား
peptide သည် T-cell receptor နှင့်သင့်တော်သည်
ပုံပရိုတီန်း လူတစ် ဦး စီတွင် MHC ၏အဓိကအတန်းနှစ်တန်းရှိသည်။
cyto- မှကွဲပြားစွာအသိအမှတ်ပြုထားသော encoded မော်လီကျူးများ
အဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသော T နှင့်အထောက်အကူပြု T ဆဲလ်များ- အတန်းအစား I နှင့် class II MHC glycopro-
teins အသီးသီး (• ပုံ ၁၂-၂၀) ။ အတန်း I နှင့် II အမှတ်အသားများ
cytotoxic နှင့် helper T cells များကိုလမ်းညွှန်ရန်လမ်းညွှန်ဆိုင်းဘုတ်များအဖြစ်ဆောင်ရွက်ပါ
သူတို့ရဲ့ခုခံနိုင်စွမ်းကိုမြှင့်တင်ပေးနိုင်တဲ့တိကျသောဆယ်လူလာနေရာများ
အထိရောက်ဆုံးဖြစ်ပါစေ။ T ဆဲလ်များရှိ coreceptors များသည် the နှင့်ချိတ်ဆက်သည်

စာမျက်နှာ ၁၆

Cytotoxic ဆေး
(CD8+) T ဆဲလ်

CD8
coreceptor ဖြစ်သည်

T-cell လက်ခံသူ
နိုင်ငံခြား antigen

Class I MHC မော်လီကျူး
(မိမိကိုယ်မိမိအင်တီဂျင်)

ကူညီသူ
(CD4+) T ဆဲလ်

CD4
coreceptor ဖြစ်သည်

T-cell လက်ခံသူ
နိုင်ငံခြား antigen

Class II MHC မော်လီကျူး
(မိမိကိုယ်မိမိအင်တီဂျင်)

အိမ်ရှင်ဆဲလ်ကိုကျူးကျော်ခဲ့သည်

Class I MHC မော်လီကျူးများကိုမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်တွေ့ရသည်
ဆဲလ်အားလုံး၏

ၢင်းတို့ကို cytotoxic (CD8+) ဖြင့်သာအသိအမှတ်ပြုသည်။
T ဆဲလ်များ

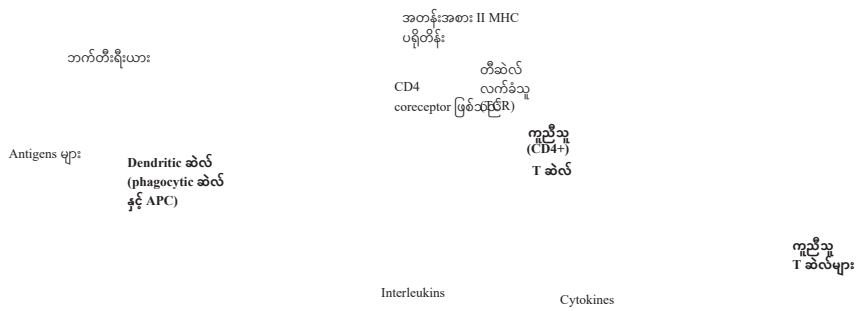
CD8 coreceptor သည်ဆဲလ်နှစ်ခုကိုတစ်ခုနှင့်တစ်ခုချိတ်ဆက်ပေးသည်။

ဣ ဣ ဣ

ဖိုးခ်ရ်မ်ပ်စ်ကူးစက်ခံ ရောဂါများ၊ လယ်ယာ၊ ခန္ဓာကိုယ်နည်းပါးခြင်းတို့ သားရေးဆိုင်ရာ ကိုယ်ခံအား **class II MHC glycoproteins သည်** self-antigens များနှင့်ပေါင်းသင်းခြင်း။ ထို့ပြင်ဤသေစေနိုင်သော T ဆဲလ်များ helper T cells (CD4+ T cells) များဖြင့်ပြုစုထားသောကြောင့်ရင်းကိုကန့်သတ်ထားသည် အတန်းအစား I ဖြစ်သောကြောင့်မည်သည့်ကင်ဆာဆဲလ်ကိုမဆိုဆက်သွယ်နိုင်သည်။ အခြားထူးကိုယ်ခံအားဆဲလ်အမျိုးအစားအနည်းငယ်၏မျက်နှာပြင် CD4 core သည် MHC မော်လီကျူးများသည် mutated ကိုပြုသသည်၊ ထို့ကြောင့်“ for- ဤအကူအညီဆဲလ်များနှင့်ဆက်နွယ်သော ceptor သည်သူနှင့်သာအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်နိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၁၇

antigen တင်ပြခြင်းဖြင့် helper T cells များကိုအသက်သွင်းသည်



၁ Bacterium ကိုယူသည် phagocytosis နှင့်တက်သည် lysosome တွင်ဖျက်ယွင်းခဲ့သည်။

၂ ဘက်တီးရီးယား antigenic peptides APC cell တွင်ပြထားသည် မျက်နှာပြင် II သည် MHC နှင့်ချည်ထားသည် ပရိုတိန်းများနှင့်အကူအညီကိုတင်ပြခဲ့သည် (CD4+) T cells များသည် TCRs များဖြင့်ပြုလုပ်သည် antigen ကိုအသိအမှတ်ပြုပါ။

၃ APC လျှို့ဝှက်ချက်များ interleukins၊ အရာ T ဆဲလ်ကိုအသက်သွင်းသည်။

၄ T cell secretes များကိုဖွင့်ထားသည် လုံ့ဆော်ပေးသော cytokines T cell ကိုပြန်လှန်ကာစေရန်ချဲ့ထွင်သည် ရွေးချယ်ထားသောဆဲလ်များကို clone

၅ ပုံတူပွားကူညီသူ T ဆဲလ်များအဆင့်သင့်ဖြစ်ပါပြီ B ဆဲလ်များကိုသက်ဝင်စေခြင်းနှင့် အခြားတိုးတက်အောင်လုပ်ပါ ကိုယ်ခံစွမ်းအားလုပ်ငန်းများ။

•ပုံ ၁၂-၂ ကြီးမားသော phagocytic ဆဲလ်များ (APCs)၊ အကူအညီ T ဆဲလ်များနှင့်အပြန်အလှန်တုံ့ပြန်မှုများ B ဆဲလ်များသည် T-dependent antigen ကိုတုံ့ပြန်သည်။

class II MHC မော်လီကျူးများ ထို့ကြောင့်တိကျသောစည်းနှောင်မှုလိုအပ်သည်မှာT ဆဲလ်များသည်လူ့ဒါနိ်းသူ့ဆဲလ်များ၏ MHC antigens များကိုမှားယွင်းစေသည် cytotoxic T cells နှင့် helper T cells များအကြောင်းကိုသေချာရှင်းပြသည်။ သမားရိုးကျဗိုင်းရပ်စနိုင်ငံခြားတစ်ခုခု၏ပေါင်းစပ်မှုနှင့်အနီးစပ်ဆုံးတူသည် priate T-cell တုံ့ပြန်မှု helper T cell တစ်ခုသည်နိုင်ငံခြားသားများနှင့်ပေါင်းစည်းနိုင်သည် ခုခံခံသူ၏ MHC self-antigens နှင့်ရှုပ်ထွေးသော antigen ခုခံအားဆဲလ်များ၏မျက်နှာပြင်များပေါ်တွင်သာတွေ့ရသော antigen ဖြစ်သည် ငြင်းပယ်ခံရမှုဖြစ်စဉ်ကိုလျှော့ချရန်ပညာရှင်များက helper T cell နှင့်တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်သော *macrophages*၊ MHC အရအလှူရှင်နှင့်လက်ခံသူ၏တစ်သျှူးများနှင့်ကိုက်ညီသည် *dendritic* ဆဲလ် များနှင့် *B* ကဆဲလ်တွေ ။ Class II MHC မော်လီကျူးများကိုတွေ့ရှိရသည်။ များကိုအတတ်နိုင်ဆုံးအနီးကပ် အထောက်အကူပြုကုထုံးဆိုင်ရာလုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ macrophages နှင့် dendritic ဆဲလ်များပါ ၀ င်သည် ခုခံအားစနစ်ကိုနှိပ်ပြီးလိုက်နာပါ။ အရင်တုန်းကမူလတန်း helper T cells များနှင့် B cells များပေါ်တွင်ပါ ၀ င်သောလုပ်ဆောင်ချက်များသည် ခုခံအားကျဆင်းစေသောကိရိယာများတွင်ဓာတ်ရောင်ခြည်ကုထုံးနှင့်ဓာတ်ရောင်ခြည်များပါ ၀ င်သည် helper T cells များဖြင့်လျှို့ဝှက်ထားသော cytokines များဖြင့်အမဲခံရသည်။ B ဆဲလ်များ၏ အဓိကတိုးတက်မှုများနေသော lympho များကိုဖျက်ဆီးရန်ရည်ရွယ်သောဆေးများ macrophages နှင့် dendritic ကဲ့သို့ phagocytize antigenic အမှုန်များ cyte လူ ဦး ရေနှင့်ရောင်ရမ်းမှုကိုဆန့်ကျင်သောဆေးဝါးများ ဆဲလ်များသည်ပြုလုပ်သော်လည်းရင်းတို့သည် T-dependent antigen ကိုအတွင်းပိုင်းတွင်ကိုယ်ခံအားစနစ်ကိုကူညီပေးသည်။ ကျန်းမာရေးပြဿနာများ၏ကြီးထွားမှုကိုဖိထားသည်။ သို့သော်ဤအရာများသည် သူ့တို့၏မျက်နှာပြင်လက်ခံသူကို receptor-mediated endocytosis ဖြင့်ကြည့်ပါ sures သည်အဓိကအားဖြင့် T cells များကိုဖိနှိပ်ရုံသာမက p ၃၁) ထို့နောက် class II MHC နှင့်ရှုပ်ထွေးသော antigens များကိုပြပါ အစားထိုးထားသောတစ်သျှူးများကိုငြင်းပယ်ခြင်းသာမကကုန်ခမ်းခြင်းအတွက်တာဝန်ရှိသည် သူ့တို့ရဲ့မျက်နှာပြင်ပေါ်မှာ antigen-bearing B cell နှင့်ပေါင်းစည်းခြင်း antibody-secreting B cells များဖြစ်သည်။ ကံမကောင်းစွာဖြင့်ကုသမှုခံယူသောလူမျိုး လိုက်ဖက်သောကူညီသူ T cell သည် T cell ကို cytokines များထုတ်ပေးစေသည် အမြင်အာရုံတွင်ခုခံအားကျဆင်းစေသောတိကျသောကာကွယ်မှုအနည်းငယ်သာကျန်ရစ်ခဲ့သည် ဤသီးခြား B ဆဲလ်ကိုသက်ဝင်စေပြီး clonal တိုးချဲ့ခြင်းနှင့် ဘက်တီးရီးယားနှင့်ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်မှု။ မကြာသေးမီနှစ်များအတွင်းကုထုံးအသစ် ဤ B cell clone ကို antibody ထုတ်လုပ်သော plasma သို့ပြောင်းသည် စိတ်ကျရောဂါကိုရွေးချယ်ရာတွင်အလွန်အသုံးဝင်သောကိုယ်စားလှယ်များဖြစ်လာသည် ဆဲလ်များနှင့်မှတ်ဉာဏ်ဆဲလ်တွေ (• ပုံ 12-21) ။ စွမ်းရည်များ T-cell-mediated ခုခံအားလှုပ်ရှားမှု B-cell antibody- ဤဆဲလ်များတတ်နိုင်လျှင်ကူညီသူ T ဆဲလ်များကိုဖြုန်းတီးပစ်လိမ့်မည် mediated ခုခံအားသည်မရှိမဖြစ်လိုအပ်သည်။ ဥပမာ *cyclospo* ဤအထူး APC နှင့် B img များ မှလွဲ၍ အခြားဆဲလ်များနှင့်ပေါင်းစည်းပါ။ *rin* သည် IL-2, cytokine ဖြစ်ပြီးရင်းသည် helper T cells များဖြင့်လျှို့ ဝ ှက်သည် mune ဆဲလ်များ ၎င်းသည်သဟဇာတဖြစ်သည့်မူလလမ်းကြောင်းဖြစ်သည် ရွေးချယ်ထားသော cytotoxic T-cell clone ကိုချဲ့ထွင်ရန်လိုအပ်သည်။ ခုခံအားစနစ်သည်ဘက်တီးရီးယားများကိုတိုက်ထုတ်သည်။ ▲ ဇယား ၁၂-၃ တွင်အတိုကျပြောင်းလဲမှုပြောင်းလဲခြင်းသည် ခုခံအားစနစ်သည် မွေးကင်းစနှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်အောင်ခုခံအားကျစေသောဗျူဟာများသည်ပိုးဟပ်ကူးစက်ခံရသူများ၏ကိုယ်ခန္ဓာ၏ကာကွယ်ရေးယန္တယားများကိုတစ်ပတ်မှပယ်ချခြင်းအားလုံးလုံးလျားလျားကာကွယ်နိုင်သည် terial ကျူးကျော်။ အနိုင်းမဲ့အလှူရှင် ဒီနည်းကအပ်ချုပ်သမားကိုအသုံးပြုခြင်းပါ ၀ င်သည်။ ငြင်းပယ်ခြင်း၏သီးခြားကဏ္ဍblockများကိုပိတ်ဆို့သောပဋိပစ္စည်းများကိုပြုလုပ်သည် **TRANSPLANT REJECTION** T ဆဲလ်များကို MHC နှင့်ဆန့်ကျင်သည်။ လုပ်ခြုံပြီးထိရောက်မှုရှိကြောင်းသက်သေပြလျှင်နှည်းစနစ်တစ်ခုရှိလိမ့်မည် ရဲမျက်နှာပြင်ပေါ်မှာပစ္စည်ပွန် gens အစားထိုးဆဲလ် ထဲမှာ တစ်သျှူးအစားထိုးမှုအပေါ် ကြီးမားသောအကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသည်။ နိုင်ငံခြားဗိုင်းရပ်စ် antigen မရှိခြင်း။ နောက်ဆက်တွဲပျက်စီးခြင်းများ အဘယ်အချက်များသည်ပမ်းအားဖြင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်သောခုခံအားစနစ်ကိုတားဆီးသနည်း အစားထိုးထားသောဆဲလ်များဖွဲ့စည်းခြင်းသည် trans- ၏ငြင်းပယ်ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေပြီးဆဲလ်ကျင်တိုက်ခိုက်ရန်ရင်း၏အစွမ်းထက်သောကာကွယ်ရေးစွမ်းရည်ကိုထုတ်ဖော်ပြသခဲ့သည် တစ်သျှူးများကိုစိုက်သည်သို့မဟုတ်ခြစ်သည်။ လက်ခံသူအချို့၏ဖြစ်နိုင်သည် ခန္ဓာကိုယ်ရဲ့ကိုယ်ပိုင် antigens လား။ ငါတို့ကဒီပြဿနာကိုနောက်တစ်ခုဆန်းစစ်တယ်။

စာမျက်နှာ ၁၈

T-dependent antigen ကိုတုံ့ပြန်သော B ဆဲလ်များကိုအသက်သွင်းသည်

6 BCR သည် antigen နှင့်ချိတ်ဆက်သည်။ Antigen ကို internalized ပြုလုပ်သည် receptor-mediated endocytosis ဖြစ်သည် နှင့်၎င်း၏ macromolecules များ ယုတ်ညံ့သည်။ Antigenic peptides ဖြစ်သည် ထုတ်လုပ်ပြသထားသည် ဆဲလ်မျက်နှာပြင်သည် class II တွင်ရှိသည် MHC ပရိုတီန်း

7 အကူအညီပေးသူတစ် ဦး ၏ T cell T ဆဲလ်ကအသိအမှတ်ပြုသည် တိကျတဲ့ antigen ပေါ် B ဆဲလ်နှင့် CD4 coreceptor သည် link ကိုဆက်သွယ်သည် ဆဲလ်နှစ်အတူတက္က

8 T&R Helper T ဆဲလ် interleukins ကိုလျှို့ဝှက် B ဆဲလ်ကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည် ပြန်လှန်ဖို့ ဆဲလ်ထုတ်လုပ်သည် ရွေးချယ်ထားသောဆဲလ်များ

9 တချို့ကပုံတွေးတယ် B ဆဲလ်များကိုခွဲခြားသည် plasma ဆဲလ်များ။ antibodies များကိုထုတ်လွှတ်သည် antigen အတွက်သီးသန့် အနည်းငယ်ကွဲပြားနေစဉ် မှတ်ဉာဏ် B ဆဲလ်များထဲသို့

10 Antibodies များပေါင်းစပ်သည် antigen နှင့်ပစ်မှတ်ထားသည် antigenic invader များအတွက်ဖြစ်သည် ဖြင့်ဖျက်ဆီးခြင်း ပင်မခုခံအားစနစ်

AB ဇယား ၁၂-၃ ဘက်တီးရီးယားကျူးကျော်မှုအတွက်သဘာဝနှင့်လိုက်လျောညီထွေဖြစ်သောခုခံအားတုံ့ပြန်မှု

သဘာဝကိုယ်ခံအားစနစ်များ

ရောင်ရမ်းခြင်း

ဌာနေတစ်သျှူး macrophages သည်ကျူးကျော်ဘက်တီးရီးယားများကိုလွှမ်းမိုးသည်။

Histamine ကြောင့်သွေးကြောမှတုံ့ပြန်မှုများသည်သွေးစီးဆင်းမှုကိုတိုးတက်စေသည် ထိုဧရိယာ၌နောက်ထပ်ခုခံအားကိုတိုးစေသောဆဲလ်များနှင့် ပလာစမာပရိုတီန်း

ကျူးကျော် ၀ င်လာသောဧရိယာမှ fibrin သွေးခဲနံရံများ။

Neutrophils နှင့် monocytes/macrophages တို့သည်နေရာမှပြောင်းရွှေ့လာသည် ပြည်ပမှကျူးကျော် ၀ င်ရောက်ဖျက်ဆီးသူများအားပိုင်းခံနိုးဖျက်ဆီးရန် ဆဲလ်အပျက်အစီးများကိုဖယ်ရှားရန်။

Phagocytic ဆဲလ်များသည်သန္ဓေသားနှစ်ခုလုံးကိုတိုးတက်စေသော cytokines များကိုထုတ်လွှတ်သည် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေသောခုခံအားတုံ့ပြန်မှုများနှင့်ဒေသခံများနှင့်ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်ပါ ကူးစက်မှုနှင့်ဆက်စပ်သော temic လက္ခဏာများ။

ဖြည့်စွက်စနစ်၏သီးခြားလုပ်ဆောင်မှု

ဖြည့်စွက်အစိတ်အပိုင်းများကိုအပေါက်ဖောက်အမြေးပါးအဖြစ်ဖွဲ့စည်းသည် ဘက်တီးရီးယားဆဲလ်များကိုတိုက်နိုက်သောရှည်ထွေးမှုကိုတိုက်ခိုက်သည်။

ဖြည့်စွက်အစိတ်အပိုင်းများသည်အဆင့်များစွာကိုမြှင့်တင်ပေးသည် ရောင်ရမ်းခြင်း။

အလိုက်သင့်ခုခံအားယန္တရားများ

T-independent antigen အတွက်သတ်မှတ်ထားသော B ဆဲလ်များကိုဖွင့်ထားသည် antigen နှင့်ချည်နှောင်သည်။

B ဆဲလ်များသည် T-dependent antigen အတွက်သီးခြား antigen မှလက်ရှိ antigen ဖြစ်သည် helper T ဆဲလ်များ B ဆဲလ်များနှင့်ချည်နှောင်ရာတွင်ကူညီသူ T cells များသည် B ဆဲလ်တွေကိုစစ်ဆေးပါ။

activated B-cell clone သည်ကြီးထွားလာပြီးကွဲပြားသွားသည် plasma ဆဲလ်များနှင့်မှတ်ဉာဏ်ဆဲလ်များ

Plasma ဆဲလ်များသည်အထူးသဖြင့်စိတ်ကြိုက်ပဋိပဋ္ဌန်းများကိုသိုလှောင်သည် ကျူးကျော်ဘက်တီးရီးယားများနှင့်ပေါင်းစည်းသည်။ Plasma cell လုပ်ဆောင်မှုကိုမြှင့်တင်ပေးသည်

macrophages များမှလျှို့ဝှက်ထားသော Interleukin 1

Helper T cells များကတူညီစွာအသက်သွင်းထားသည်

bacterial antigen ကိုပြုပြင်ပြီးၛင်းတို့အားတင်ပြသည်

macrophages သို့မဟုတ် dendritic ဆဲလ်များ

ပဋိပဋ္ဌန်းများသည်ကျူးကျော်ဘက်တီးရီးယားများနှင့်ပေါင်းစည်းစေပြီးသန္ဓေသားကိုတိုးတက်စေသည် ဘက်တီးရီးယားများပျက်စီးခြင်းကို ဦး တည်စေသောယန္တရားများ အတိအကျ cally, ပဋိပဋ္ဌန်း

phagocytic လုပ်ဆောင်မှုကိုမြှင့်တင်ရန် opsonins အဖြစ်ဆောင်ရွက်သည်

သေစေနိုင်သောအဖြည့်ခံစနစ်ကိုအသက်သွင်းပါ

ဘက်တီးရီးယားများကိုတိုက်ရိုက်တိုက်ထုတ်ပေးသောသဘာဝလူသတ်ဆဲလ်များကိုလှုံ့ဆော်ပေးသည်

မှတ်ဉာဏ်ဆဲလ်များသည်ရက်ပ်များကိုပိုမိုတုံ့ပြန်နိုင်စွမ်းရှိသည်။
တိတ်ဆိတ်စွာနှင့် ပို၍ ပြင်းထန်စွာတူညီသောဘက်တီးရီးယားများ ၀ င်ရောက်သင့်သည်။
တစ်ဖန်ပြန်လည်ဆန်းစစ်ခဲ့သည်။

စာမျက်နှာ ၁၉

ခုခံအားစနစ်သည်ပုံမှန်အားဖြင့်ခံနိုင်ရည်ရှိသည် self-antigens ၏။

ဤအခြေအနေတွင် **သည်းခံခြင်း** ဟူသောအသုံးအနှုန်း သည်ဖြစ်ပေါ်မှုကိုရည်ညွှန်းသည်။ လူ၏ကိုယ်ခံအားစနစ်ကိုတိုက်ခိုက်ခြင်းမှကာကွယ်သည် တစ်ရှူးများ။ မျိုးရိုးဗီဇတွင်" ဖြတ်ခြင်း၊ ရောစပ်ခြင်းနှင်းထည့်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ်" ၌ငယ်ရွယ်သော lymphocyte ဖွံ့ဖြိုးမှုကာလအတွင်း B နှင့် T ဆဲလ်အချို့သည်ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ခန္ဓာကိုယ်ရဲ့ဆန့်ကျင်တုံ့ပြန်နိုင်တဲ့အဖွဲ့စည်းကမတော်တဆဖြစ်ပေါ် ခဲတယ် တစ်သျှူး antigens ။ အကယ်၍ ဤ lymphocyte clones များကိုခွင့်ပြုလျှင် လုပ်ဆောင်ချက်သည်လူတစ် ဦး ချင်းစီ၏ကိုယ်ပိုင်ခန္ဓာကိုယ်ကိုဖျက်ဆီးလိမ့်မည်။ ဒါပေမယ့်ခုခံအားစနစ်ကပုံမှန်အားဖြင့် antibody ကိုမထုတ်လုပ်နိုင်ပါဘူး။ ies သို့မဟုတ် activated T cells များသည်ခန္ဓာကိုယ်၏ကိုယ်ပိုင် antigens များကိုဆန့်ကျင်ပေးသည်။ ၎င်းသည်၎င်း၏အဖျက်နည်းပရိယာယ်များကိုနိုင်ငံခြား antigens များတွင်သာညွှန်ကြားပေးသည်။

သည်းခံခြင်းတွင်အနည်းဆုံးကွဲပြားခြားနားသောယန္တရားရှစ်ခုပါ ၀ င်သည်။

၁။ *Clonal* ဖျက်ခြင်း ခန္ဓာကိုယ်အားစဉ်ဆက်မပြတ်ထိတွေ့တုံ့ပြန်မှုကိုတုံ့ပြန်သည် ဖွံ့ဖြိုးဆဲအစောပိုင်း antigens များ၊ B နှင့် T lymphocyte clones များသည် ကိစ္စအများစုတွင်ဤ self-antigens များကိုတိုက်ခိုက်နိုင်စွမ်းရှိသည် thymus အတွင်းထာဝရဖျက်ဆီးပစ်သည်။ ဒီ **clonal dele-tion** နုဆဲလ် apoptosis ထွက်လာပါတယ်အားဖြင့်ကုန်ပြီ ဒါကခန္ဓာကိုယ်ရဲ့ကိုယ်ပိုင်ပရိုတင်းဓာတ်တွေနဲ့တုံ့ပြန်လိမ့်မယ်။ ဒီရှုပ်နှိမ်နင်းရေးသည်သည်းခံနိုင်သည့်အဓိကယန္တရားဖြစ်သည် ဖွံ့ဖြိုးခဲ့သည်။

2. *Clonal* ဓာတ်မတည့်ခြင်း။ **clonal anergy** ၏အဓိကအကြောင်းအရင်းမှာ T lym-phocyte ဖြစ်ရန်သီးခြားတိကျသောအချက်နှစ်ခုကိုလက်ခံရမည်ဖြစ်သည် activated (ဖွင့်) သည်၎င်း၏တွဲဖက်သုံးနိုင်သော antigen နှင့် a မှတစ်ခုဖြစ်သည် **B7** ဟုခေါ်သော stimulatory cosignal မော်လီကျူး ကိုလင်းတွင်သာတွေ့ရသည် APC တစ်ခု၏မျက်နှာပြင် အချက်ပြနှစ်ခုစလုံးသည်နိုင်ငံခြား antigens များအတွက်ပစ္စုပ္ပန်ဖြစ်ရမည်။ APC များက T cells များနှင့်မိတ်ဆက်သည်။ T cell တစ်ခုလှည့်သညည့်နှင့်တစ်ပြိုင်နက် ၎င်း၏ဆဲလ်ကိုယ်ပိုင်တစ်သျှူးများ ကိုယ်ခံအားစနစ်ကောင်းမွန်သောအခြေအနေတစ်ခုဖြစ်သည် ၎င်းနှင့် တွဲ၍ ၎င်း၏လိုက်ဖက်သော antigen ကိုရှာဖွေခြင်းဖြင့်၎င်း cosignal၊ ဆဲလ်သည်အပြန်အလှန်ဆက်သွယ်ရန် cosignal ကိုမလိုအပ်တော့ပါ အခြားဆဲလ်များ ဥပမာအားဖြင့် activated cytotoxic T cell ကိုဖျက်ဆီးနိုင်သည် မည်သို့ပင်ဖြစ်စေဗိုင်းရပ်စ် antigen ပါ ၀ င်သောမည်သည့်ဆဲလ်မဆို လှည့်ပတ်။ ဤကဲ့သို့ခွဲခြားထားသော antigen တစ်ခု၏ဥပမာသည် thyro globulin, ဟော်မုန်းအတွင်းစုပြုံနေသောရှုပ်ထွေးသောပရိုတီန်း သိင်္ဃရွိုက်ဂလင်း၏လျှို့ဝှက်ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံများ (p ။ 691) ကိုကြည့်ပါ။

၆။ ခုခံအားအထူးအခွင့်အရေး အထူးသဖြင့်ဝေးစေနှင့်တစ်သျှူးအနည်းငယ် ဖျက်လုံးများ၊ **ခုခံအား** မှလွတ်မြောက်သောကြောင့် **ခုခံအားအထူးအခွင့်အရေး** ရှိသည် မည်သူကဆိုင်သောအိန္ဒိယနိုင်ငံတွင်အစားထိုးစိုက်လျှင်ပင်တိုက်ခိုက်သည်။ မြင်ကွင်း သိပ္ပံပညာရှင်များကဆဲလ်ပလာစမာကိုမကြာသေးမီကရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သည် ဤခုခံအားအထူးအခွင့်အရေးပေးသောတစ်သျှူးများတွင်အမြေးပါးများတွင်သီးခြားရှိသည် activated lym- ၏ apoptosis ကိုဖြစ်ပေါ်စေသောမော်လီကျူး တစ်သျှူးများကိုတိုက်ခိုက်နိုင်သော phocytes

ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်-induced cell သေဆုံးခြင်း သည်အချို့အခြေအနေများတွင် ဖြစ်ပေါ် သည် ve B cells များကိုအလွန်အကျွံသုံးစွဲခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။

8. ရောင်ရမ်းနာကျင်မှုတိုက်ဖျက်ရေး *IL-10* ကိုပြန့်ရှိသည်။ ကိုယ်ခံအားအမျိုးမျိုး ဆဲလ်များ - T H 2, cytotoxic T cells, T regs , B cells, mast cells, and eosinophils-IL-10၊ ကျယ်ပြန့်သော anti-cytokine ကိုထုတ်လွှတ်သည်။ macrophages နှစ်ခုလုံးကိုဟန့်တားသောရောင်ခြည်ဂုဏ်သတ္တိများ dendritic ဆဲလ်များအပါအ ၀ င်၎င်းတို့၏ထုတ်လုပ်မှုကိုကျဆင်းစေသည် ရောင်ရမ်းမှုကိုဖြစ်စေသော cytokines ဤတားစီးမှုမှတဆင့် IL-10 သည် check-and-balance ဖက်ရှင်အတွက်ဘရိတ်ကိုတပ်ဆင်ပေးသည် မိမိကိုယ်မိမိနှင့်ပတ်ဝန်းကျင် antigens နှစ်ခုလုံးကိုခုခံအားကျဆင်းစေသည်။

Autoimmune ရောဂါများသည်ဆုံးရှုံးခြင်းမှုဖြစ်ပေါ်လာသည် မိမိကိုယ်မိမိ antigens များကိုခံနိုင်ရည်ရှိခြင်း။

ရံဖန်ရံခါခုခံအားစနစ်သည်ခွဲခြားရန်ပျက်ကွက်သည် self-antigens နှင့်နိုင်ငံခြား antigens များနှင့် un-ခွဲခြားခြင်း၏သေစေနိုင်သောစွမ်းအားများကိုတစ်ခုသို့မဟုတ်တစ်ခုထက် ပို၍ ဆန့်ကျင်သည် ခန္ဓာကိုယ်ရဲ့ကိုယ်ပိုင်တစ်သျှူးများ ကိုယ်ခံအားစနစ်ကောင်းမွန်သောအခြေအနေတစ်ခုဖြစ်သည် par- နှင့်ဆက်စပ်နေသော self-antigens များကိုအသိအမှတ်ပြုရန်နှင့်သည်းခံရန်ပျက်ကွက်သည်။ ticular တစ်သျှူးများကို **autoimmune disease** (အလိုအလျောက် ဆိုလိုသည် "ကိုယ့်ကိုယ်ကို")။ autoimmune ရောဂါများသည် ge- ပေါင်းစပ်မှုမှဖြစ်ပေါ်လာသည်။

ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်တွင် cosignal မရှိပါ။ ဆန့်ကျင်ဘက်၊ ဒါတွေ
dual signal များ- antigen plus cosignal- မမိကိုယ်ကိုအတွက်ဘယ်တော့မှမရှိ
antigens များသည်ဤ antigens များကို cosignal မမကိုင်တွယ်ပါ။
APCs ကိုသယ်ဆောင်သည်။ မိမိကိုယ်မိမိအချက်ပြမှုတစ်ခုတည်းမှပထမဆုံးထိတေ့မှု
antigen သည် လိုက်ဖက်သော T cell ကိုပိတ် စေပြီးဆဲလ်ကို rendering လုပ်သည်
spur များအစား antigen ကိုထပ်မံထိတေ့ရန်တုံ့ပြန်မှုမရှိပါ။
ဆဲလ်များကြီးထွားစေရန်။ ဤတုံ့ပြန်မှုကို *clonal* ဟုခေါ်သည်
anergy (*anergy* နည်းလမ်းများ "စွမ်းအင်မရှိခြင်း") ကို T ဆဲလ်ဖြစ်ခြင်းကြောင့်
inactivated (ဆိုလိုသည်မှာ" ပျင်းရိလာသည်") သည်သူတို့၏လုပ်ဆောင်မှုထက်
antigens များ။ Clonal anergy သည် clonal deletion အတွက်အရန်တစ်ခုဖြစ်သည်။
T lymphocyte clones များသည်ရှင်သန်သော်လည်းလုပ်ငန်းတိုးသည်အလုပ်မလုပ်နိုင်ပါ။

3. *Receptor* တည်းဖြတ်ခြင်း အသစ်ဖော်ထုတ်လိုက်သောနည်းလမ်းများအားဖယ်ရှား
self-reactive B cells များ၏ခန္ဓာကိုယ်သည် **receptor တည်းဖြတ်သည်။** ဒီဈေးနှုန်း
nism သည်တစ်ချိန်က B cell တစ်ခုဖြစ်ပြီးခန္ဓာကိုယ်မှတစ်ခု၏ receptor ကိုလက်ခံသည့်ကိုယ်ပိုင်
antigens များသည် self-antigen ကိုတွေ့သည်၊ B cell သည်သေခြင်းမလွတ်မြောက်သည်။ ဤခြင်
ဝင်းတည်ထားသည်ပုံမှန်အားဖြင့်ကိုယ်ခံအားစနစ်သို့မရောက်နိုင်သော antigens များဖြစ်သည်
ဝင်း၏ antigen receptor ကိုသူမကိုယ်တိုင်ဗားရှင်းသို့လျှင်ပြန်စွာပြောင်းသည်။ ဤခြင်
ခုခံအားစနစ်ကိုခိုက်ခံရခြင်းမှ ရှောင်ရှားခြင်းဖြင့်ကိုယ်ခံခုခံတုံ့ပြန်ခြင်းမှ ရှောင်ရှားခြင်း
ဆဲလ်ကိုယ်ပိုင်ပရိုတီးများသည်ပြည်ပကျူးကျော်သူများဖြစ်သည်။ *Hashimoto* ရောဂါ၊
ဝင်းသည်ခန္ဓာကိုယ်၏တစ်ခုတည်းသော self-antigens ကိုလျင်မြန်စွာခုခံတုံ့ပြန်ခြင်းနှင့်
ကျင်ကြီးထွားလာသော antibodies များထုတ်လုပ်ခြင်းဖြစ်သည်
ဝင်ရိုးရှိတိရိစ္ဆာန်ကလင်း၏ဟော်မုန်းထုတ်လွှတ်မှုဆိုင်ရာပျက်စီးခြင်း၊
pacity သည်ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်။

၂။ ပုံမှန်အားဖြင့်လက်လှမ်းမမှီနိုင်သော self-antigens များကိုထိတွေ့ခြင်း
ကူးယူခြင်းမှ ရှောင်ရှားခြင်း၊ ဒုတိယခုခံအားကျစေတယ်။ ဘာလို့လဲဆိုတော့
ခုခံအားစနစ်သည်များသောအားဖြင့်ဝှက်ထားသော self-antigens များကိုဘယ်တော့မှမထိတွေ့ပါ။
ဝင်ရိုးတည်ရှိသည်ကိုသည်းခံဖို့ "သင်ယူ" တာမဟုတ်ဘူး။ မရည်ရွယ်ဘဲထိတွေ့ခြင်း
အစ်ခွေသို့ပြတ်တောက်မှုကြောင့်ထိခိုက်ခံအားစနစ်သို့မရောက်နိုင်သော antigens များဖြစ်သည်
ထိခိုက်မိသောတစ်ခုတည်းဖြစ်ရပ်ကိုလျင်မြန်စွာခုခံတုံ့ပြန်ခြင်းနှင့်
ကျင်ကိုယ်ပိုင်ပရိုတီးများသည်ပြည်ပကျူးကျော်သူများဖြစ်သည်။ *Hashimoto* ရောဂါ၊
ဝင်ရိုးရှိတိရိစ္ဆာန်ကလင်း၏ဟော်မုန်းထုတ်လွှတ်မှုဆိုင်ရာပျက်စီးခြင်း၊
pacity သည်ဥပမာတစ်ခုဖြစ်သည်။

၂။ ပုံမှန် self-antigens များကိုဤကဲ့သို့သောအချက်များဖြင့်ပြုပြင်နိုင်ပါသည်
ပတ်ဝန်းကျင်ဓာတုပစ္စည်းများ၊ ဗိုင်းရပ်စ်များသို့မဟုတ်မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများ
ဒါကြောင့်သူတို့ကိုအသိအမှတ်ပြုခြင်းနဲ့သည်းခံခြင်းမရှိကြတော့ဘူး။
mune စနစ်။

စာမျက်နှာ ၂၀

၃။ ခုခံအားစနစ်ကိုနိုင်ငံခြား antigen တစ်ခုနှင့်ထိတွေ့ပါ
ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံသည် self-antigen နှင့်ဆင်တူသည်
antibodies များသို့မဟုတ် activated T lymphocytes များမထုတ်လုပ်ပါ
နိုင်ငံခြား antigen နှင့်သာမကအပြန်အလှန်တုံ့ပြန်သည်
အနီးစပ်ဆုံးတူသောခန္ဓာကိုယ် antigen နှင့် ဒါကဥပမာတစ်ခုပါ
molecular mimicry သည် streptococcal ဘက်တီးရီးယားအတွက်တာဝန်ရှိသည်
"လည်ချောင်းနာခြင်း" အတွက် ဘက်တီးရီးယားများသည်ဖွဲ့စည်းပုံတွင် antigens များရှိသည်စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းယန္တရားများကိုအများစုမသိပါ။ ဆဲလ် mul-
နှလုံးကိုဖုံးအုပ်ထားသောတစ်သျှူးများတွင် self-antigens နှင့်အလွန်ဆင်တူသည် အရွယ်ရောက်သူတစ် ဦး ၏အစွန်အဖျားဖြတ်တောက်ခြင်းကိုယေဘုယျအားဖြင့်အစားထိုးရန်ကန့်သတ်ထားသည်
အချို့သောသူများ၏အဆို့ရှင်များသည်၊ ထိုအခြေအနေတွင်ပင်ဒဋ္ဌပစ္စည်းများသည် ဆဲလ်များ ထိုပြင်ဆဲလ်များသည်ပုံမှန်အားဖြင့်ငင်းတို့၏နေရာကိုလေးစားကြသည်
streptococcal သက်ရှိများကိုဆန့်ကျင်သောအားဖြင့်လည်းချည်နှောင်နိုင်သည် ခန္ဓာကိုယ်ရဲ့ဆဲလ်လူအဖွဲ့အစည်းမှာနေရာလွတ် ဆဲလ်တစ်ခုအသွင်ပြောင်းသွားပြီဆိုရင်
ဒီနှလုံးတစ်သျှူးတွေနဲ့ ထွက်ပေါ်လာသောရောင်ရမ်းတုံ့ပြန်မှုသည် အကျိတ်ဆဲလ်ထဲသို့ကိုယ်ခံအားပျက်စီးခြင်းမှလွတ်မြောက်ရန်စီမံသည်။
rheu နှင့်ဆက်စပ်သောနှလုံးအဆို့ရှင်ဆိုင်ရာရောဂါများအတွက်တာဝန်ရှိသည်။ ၎င်းသည်ဌာနတစ်ခုတည်းတွင်ရှိသည်
matic အဖျား။

၄။ လေ့လာမှုအသစ်များသည် autoimmune ဖြစ်နိုင်သောအခြားအကြောင်းအရင်းအမြစ်ကို
ဤရောဂါများဖြစ်ပွားရခြင်း၏အကြောင်းရင်းအားလုံးကိုရှင်းပြနိုင်သည့်ရောဂါများ
အမိန့်မှာအမျိုးသားများထက်အမျိုးသမီးများတွင်ပိုအဖြစ်များသည်။ အစဉ်အလာ၊
သိပ္ပံပညာရှင်များက autoimmune ရောဂါ၏လင်းဘက်လိုက်မှုသည်ခန်မှန်းထားသည်။
ဖြေလျော့မှုများသည်တစ်နည်းတစ်ဖုံဟော်မုန်းကွဲပြားမှုများနှင့်ဆက်စပ်နေသည်။ **ဓမ္မဗေဒပြောင်းသောအကျိတ်ကိုဘေး** ဖယ်လိုက်သည် ။ ဆန့်ကျင်ဘက်အနေနှင့်အသွင်ပြောင်းထားသောဆဲလ်သည်ဖြ
သို့သော်တွေ့ရှိချက်များကဤရောဂါဖြစ်ပွားမှုပိုများကြောင်းညွှန်ပြသည် လျင်မြန်စွာပွားပြီး" al- မရှိသောထိုးဖောက်နိုင်သောအစုလိုက်အပြိုလိုက်ဖွဲ့စည်းသည်။
အမျိုးသမီးများအတွက်မိမိကိုယ်ကိုဖျက်ဆီးသောအခြေအနေများသည်ကြိတင်စီစဉ်ထားပြီးဖြစ်နိုင်ခြေအနေမှလွဲ၍ ။ အဲလိုနေမှာပေါ့
နန်စီ သုတေသီများသည်သန္ဓေသားဆဲလ်များကိုမကြာခဏတွေ့ရှိရသည် ကိုယ်ကိုယ်တိုင်ကာကွယ်ခြင်းမှ ရှောင်ရှားခြင်းနှင့်ပတ်သက်သော
စိတ်ဒဏ်ရာရနေစဉ်မိခင်၏သွေးစီးဆင်းမှုကိုရယူပါ။ ဤအကျိတ်များသည် **ကင်ဆာအကျိတ်များ** (သို့) **ကင်ဆာဖြစ်သည်။** ဆိုးဝါးသောအကျိတ်
လပ်အားနှင့်မွေးဖွားမှုသည်တစ်ခါတစ်ရံမိခင်၌ဆယ်စုနှစ်များစွာကြာရှည်နေတတ်သည် ဆဲလ်များသည်များသောအားဖြင့်အိမ်နီးချင်းများ၏ပုံမှန်အားဖြင့်ကောင်းစွာမတွယ်တာတတ်ပါ
ကိုယ်ဝန်ပြီးနောက်။ ခုခံအားစနစ်သည်ပုံမှန်အားဖြင့်ဤအရာများကိုရှင်းလင်းသည်မိဘာအကျိတ်။ ဤ "ရွှေပြောင်းနေထိုင်သူ" ကင်ဆာဆဲလ်များကိုသယ်ယူပို့ဆောင်သည်
ကလေးမွေးဖွားပြီးနောက်မိခင်၏ခန္ဓာကိုယ်မှဆဲလ်များကိုလေ့လာသည် သူတို့ကဆက်ပြီးရောဂါနေတဲ့နယ်မြေအသစ်တွေကိုသွေးနဲ့ဖြတ်သန်းတယ်
autoimmune ရောဂါများပါ ၀ င်သောအမျိုးသမီးများနှင့်အတူပြသခဲ့သည် ကြီးထွားစေ။ ကင်ဆာအကျိတ်များစွာဖြစ်ပေါ်စေသည်။ **ငါဆိုတဲ့** အသုံးအနှုန်းက
ဤအခြေအနေများသည်ကျန်းမာသောအမျိုးသမီးများထက်ဖြစ်နိုင်ချေပိုများသည် **tastasis** ကိုကင်ဆာ၏ပြန့်ပွားမှုကိုအခြားနေရာများသို့အသုံးချသည်
သူတို့ရဲ့သွေးထဲမှာသန္ဓေသားဆဲလ်တွေအမြဲရှိနေတယ်။ စွဲမြဲစွာတူ၏ ခန္ဓာကိုယ်။
ဒါပေမယ့်စောစောစီးစီးမသုတ်ဘဲတူညီတဲ့သန္ဓေသား antigens တွေမဟုတ်ဘူး ကင်ဆာအကျိတ်ကိုစောစောတွေ့ရှိလျှင် metas မဖြစ်မီ
နိုင်ငံခြားသားများဖြစ်ခြင်းသည်တစ်နည်းနည်းနှင့်တဖြည်းဖြည်းပိုမိုသိမ်မွေ့လာစေနိုင်ပါတယ်။ ရှင်းလင်းသိမ်မွေ့စွာ
နောက်ဆုံးတွင်မိခင်၏ကိုယ်ကိုဆန့်ကျင်သောခုခံအားတိုက်ခိုက်သည် ခွဲစိတ်ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ တစ်ချိန်ကကင်ဆာဆဲလ်တွေရှိတယ်
အနီးကပ်ဆက်စပ် antigens ။ ဥပမာအားဖြင့်, ဒီဖြစ်စဉ်ဖြစ်နိုင်သည် ဒွိစိပ်ပြီးကင်ဆာဖြစ်စေသောနေရာများစွာကိုခွဲစိတ်ဖယ်ရှားပစ်သည်။
များအတွက်နောက်ခံခလုတ်ဖြစ် စနစ်တကျ *lupus erythematosus,* တစ်ဦး မတော်တဆဖြစ်မှုကိုမဖြစ်နိုင်ပါ။ ဒီကိစ္စမှာအေးဂျင့်ကလုပ်တယ်
DNA ကို autoimmune တိုက်ခိုက်ခြင်းသည်ထိခိုက်စေနိုင်သောအခြေအနေဖြစ်သည် ဆဲလ်များကဲ့သို့လျင်မြန်စွာခွဲဝေပြီးကြီးထွားနေသောဆဲလ်များကိုနှောင့်ယှက်သည်။
အများအားဖြင့်အရေပြား၊ အဆစ်များနှင့်ကျောက်ကပ်များ။ ၆in ဓာတုကုထုံးဆေးဝါးများကိုဖျက်ဆီးရန်ကြိုးပမ်းရာတွင်သုံးသည်
မကောင်းသောဆဲလ်များ ကံမကောင်းစွာဖြင့်ဤအေးဂျင့်များသည်လည်းထိခိုက်စေ
mal ခန္ဓာကိုယ်ဆဲလ်များ၊ အထူးသဖြင့်လျင်မြန်စွာပွားများနေသောဆဲလ်များဖြစ်သော
သွေးဆဲလ်များနှင့်အစာခြေလမ်းကြောင်းရှိဆဲလ်များ

ကုသမှုမခံနိုင်သောကင်ဆာသည်အများအားဖြင့်အခြေအနေများတွင်သေစေနိုင်သည်။
eral ဆက်စပ်ပတ်သက်၏။ ထိန်းမနိုင်သိမ်းမရကြီးထွားနေသောမကောင်းဆိုးဝါး
အပြင်းအထန်ယှဉ်ပြိုင်ခြင်းဖြင့်ပုံမှန်ဆဲလ်များကိုအစုလိုက်အပြိုလိုက်ထုတ်သည်
အကာသနှင့်အာဟာရဓာတ်များအတွက်ငင်းတို့ကိုကင်ဆာဆဲလ်များကမခံနိုင်ပါ
သူတို့ကဆဲလ်တွေရဲ့လုပ်ဆောင်ချက်တွေကိုဖျက်ဆီးတယ်။ ကင်ဆာဆဲလ်များ
ပုံမှန်အားဖြင့်အရွယ်မရောက်သေးဘဲအထူးပြုမဖြစ်တတ်ပါ။
ကိုယ်ခံအားစောင့်ကြည့်ခြင်း ကဲ့သို့ အနည်းဆုံးတစ်နေ့တစ်ကြိမ်၊ ပျမ်းမျှအားဖြင့် (အစားသန္ဓေသားဆဲလ်တွေပုံနဲ့တူတဲ့ • ပုံ 12-22) ။ အဲလို
ခုခံအားစနစ်သည်ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော mutated cell တစ်ခုကိုဖျက်ဆီးသည် ညှိုးငယ်သောကွဲပြားသောမကောင်းသောဆဲလ်များသည်လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းမရှိခြင်း
ကင်ဆာဖြစ်လာသည်။ မည်သည့်ပုံမှန်ဆဲလ်မဆိုပြောင်းလဲနိုင်သည် ပုံမှန်ဆဲလ်အမျိုးအစားများ၏အထူးလုပ်ဆောင်ချက်များ
ဝင်းသည်ဝင်း၏မျိုးဗီဇများအတွင်းဌာနမျိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများဖြစ်ပေါ်ပါကကင်ဆာ ကင်ဆာဖြစ်ပေါ်လာသည်။ တောင်မှ သူတို့ကမူတဆင့်ပြောင်းလဲသွားပြီး
ဆဲလ်ခွဲခြင်းနှင့်ကြီးထွားခြင်း။ ဤသို့သောမျိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများဖြစ်ပေါ် နိုင်သည် ခန္ဓာကိုယ်တစ်ဝမ်းလုံးဌာနဆဲလ်များစွာသည်မျိုးရိုးဗီဇပြောင်းလဲမှုများဖြစ်သော်လည်း
carcino နှင့်ထိတွေ့ခြင်းအားဖြင့်တစ်ယောက်တည်းသို့မဟုတ် ပိုရှေ့ မကြာခဏ သားရဲတစ်သက်တာမှာဒီပြောင်းလဲမှုအများစုဟာမကျန်းမာဘူး။
genic (ကင်ဆာဖြစ်စေသော) **အချက်များ** ဖြစ်သော ionizing radiation၊ နန်စီ၊ အကြောင်းပြချက်သုံးချက်

အချို့သောမဏ္ဍိုလ်နန်းကျင်ဓာတုပစ္စည်းများ (သို့) ရေမပြိုင်းဆိုင်ရာအနောင့်အယှက်ဖြစ်စေသည်။ပြောင်း-
ဇာတ်အားဖြင့်ကင်ဆာအနည်းငယ်သည်အကျိတ်ဝိုင်းရပ်စပ်များကြောင့်ဖြစ်သည် **၁။** မြောင်းလမ်းမှများတွင်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသာပါ ၀ င်သည်
ၢင်းတို့ကျူးကျော်ထားသောဆဲလ်များကိုကင်ဆာဆဲလ်များအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲပေးဆဲလ်၏ကြီးထွားမှုနှုန်းကိုထိန်းခြင်း မကြာခဏ၊ အခြား
ကင်ဆာဆဲလ်များသည်အသစ်များနှင့်ကွဲပြားခြားနားသောကြောင့်သူတို့ကိုအသိအမှတ်ပြုကာလုပ်ဆောင်ချက်၏အသွင်အပြင်များသည်ပြောင်းလဲသွားသည်။

စာမျက်နှာ ၂၁

ပုံမှန်စုစည်းထားသည် ကင်ဆာဆဲလ်များ
အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆဲလ်များ

T-cell function ကိုအနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေသော **antibodies များကိုပိတ်ဆို့ခြင်း** အယ်လ်-
B ဆဲလ်များနှင့်ပဋိပစ္စည်းများသည်တိုက်ရိုက်ကစားရန်မယုံကြည်သော်လည်း
ကင်ဆာကာကွယ်မှု၊ B ဆဲလ်များ၊ mutant ကင်ဆာဆဲလ်များကိုကြည့်ခြင်းတွင်ပါ ၀ င်သည်
သာမန်မိမိကိုယ်ကိုယ်ဂြိုလ်သားတစ် ဦး အနေနှင့်ၢင်းကိုဆန့်ကျင်သောပဋိပစ္စည်းများထုတ်လုပ်နိုင်သည်။
မသိသောအကြောင်းများကြောင့်ဤအင်တီအောက်ဆီးဒင့်များသည်အသက်မဝင်ပါ
ကင်ဆာဆဲလ်များကိုဖျက်ဆီးနိုင်သောဖြည့်စွက်စနစ်ဖြစ်သည်။ အတွင်း၌
ပုံမှန်အားဖြင့် antibodies များသည်ကင်ဆာရှိ antigenic site များနှင့်တွယ်ကပ်နေသည်
ဆဲလ်၊ cytotoxic T cells များကအသိအမှတ်ပြုခြင်းမှဖုံးကွယ်သည်။
ပဋိပစ္စည်းများကိုပိတ်ဆို့ခြင်းဖြင့်အကျိတ်ဆဲလ်၏အပေါ်ယံကိုကာကွယ်ပေးသည်
သေစေနိုင်သော T ဆဲလ်များဖြင့်တိုက်ခိုက်ခြင်းမှအန္တရာယ်ရှိသောဆဲလ် တွေ့ရှိချက်အသစ်တစ်ခု
အခြားအောင်မြင်သောကင်ဆာဆဲလ်များသည်ခုခံအားကိုတားဆီးကြောင်းဖော်ပြသည်
သူတို့၏လိုက်လံသူများကိုလှည့် ်၍ တိုက်ခိုက်သည်။ သူတို့သည် cytotoxic ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်
သူတို့ကိုယ်သူတို့သတ်သေရန် T ဆဲလ်များ ဖြည့်စွက်ကာ,
အချို့ကင်ဆာဆဲလ်များသည်သတ်သတ်မှတ်မှတ်ဓာတုပစ္စည်းများစွာကိုသိုလှောင်သည်
စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း T ဆဲလ်များစုဆောင်းခြင်းနှင့်ၢင်းတို့အားပရိုဂရမ်များစုဆောင်းသော messenger
cytotoxic T ဆဲလ်များကိုနှိမ်နင်းရန်
B ဆဲလ်နှင့် T ဆဲလ်တွေ့အကြောင်းပါတို့ကျွေးနွေးမှုပြီးသွားပြီ။

© Boehringer Ingelheim International GmbH

▲ ၉ယား ၁၂-၄ တွင်ဤနှစ်ခုအလိုက်လိုက်လျောညီထွေမှု ei- တို့၏ဂုဏ်သတ္တိများကိုနှိုင်းယှဉ်သည်။
fector ဆဲလ်များ

• ပုံ ၁၂-၂၂ **ပုံမှန်နှင့်ကင်ဆာဆဲလ်များနှိုင်းယှဉ်ခြင်း**
အသက်ရှူလမ်းကြောင်းကြီးများတွင် ပုံမှန်ဆဲလ်များသည်ပြာနေသည်။
cialized cilia သည် sweep ကဲ့သို့ရွှေ့လျားရန်အဆက်မပြတ်ကျိုသည်
အသက်ရှူလမ်းကြောင်းမှအသက်ရှူလမ်းကြောင်းများမှအဖျက်အစီးများနှင့်သေးငယ်သောပိုးမွှားများပါ ၀ င်ရှိသည်
အဆုတ်၏ပိုမိုနက်ရှိုင်းသောအပိုင်းများသို့ဝင်ခွင့်မရှိ။ ကင်ဆာ-
ous ဆဲလ်များသည်စုစည်းထားခြင်းမရှိသောကြောင့်ၢင်းတို့သည်ဤအထူးလုပ်ဆောင်ချက်ကိုမလုပ်ဆောင်နိုင်ပါ
ized ကာကွယ်ရေးတာဝန်။

စည်းမျဉ်းတစ်ခုသည်ခုခံအားစနစ်နှင့်ချိတ်ဆက်ပေးသည် အာရုံကြောနှင့် endocrine စနစ်များ။

ရှေ့ဆွေးနွေးမှုမှရှုပ်ထွေးသောဆက်စပ်မှုရှိသည်မှာသိသာထင်ရှားသည်။
trolling အချက်များသည်ကိုယ်ခံအားစနစ်အတွင်း၌လည်ပတ်သည်။ အထိ
မကြာသေးမီကခုခံအားစနစ်သည် indepen- လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းရှိသည်ဟုယုံကြည်ခဲ့သည်။
ခန္ဓာကိုယ်ရှိအခြားထိန်းချုပ်မှုစနစ်များမှ အခုစုံစမ်းစစ်ဆေးမှုတွေလုပ်နေပါတယ်
ခုခံအားစနစ်သည်နှစ် ဦး စလုံးအပေါသက်ရောက်မှုရှိသည်၊
အဓိကစည်းမျဉ်းစနစ်နှစ်ခုဖြစ်သောအာရုံကြောနှင့်အာရုံကြောများကလိုက်နာသည်
endocrine စနစ်များ။ ဥပမာအားဖြင့် IL-1 သည်စိတ်ဖိစီးမှုကိုဖျင်ပေးနိုင်သည်
အာရုံကြောနှင့် endocrine ၏အစီအစဉ်တစ်ခုကိုသက်ဝင်စေခြင်းဖြင့်တုံ့ပြန်သည်
အဓိကအချက်များထဲမှတစ်ခုဖြစ်သော cortisol ကိုထုတ်လွှတ်သောအဖြစ်အပျက်များ
စိတ်ဖိစီးမှုများနေချိန်တွင်ဟော်မုန်းများထုတ်လွှတ်သည်။ မီဒီယာတစ်ခုနဲ့တစ်ခုအကြားဆက်သွယ်မှု
ခုခံအားတုံ့ပြန်မှု၏ tor နှင့်စိတ်ဖိစီးမှုပြန်လည်ဖြန့်ဖြေပေးခြင်း
sponse သည်သင့်လျော်သည်။ Cortisol သည်ခန္ဓာကိုယ်၏အာဟာရကိုစုစည်းပေးသည်
ဒီဝဖြစ်စဉ်လောင်စာများကိုအရိုန်ရရန်အဆင်သင့်ရရှိနိုင်ပါသည်
ရေတိုတည်ငြိမ်ကာ၊ ရှိနေသောအချိန်ခ၊ခန္ဓာကိုယ်၏စွမ်းအင်လိုအပ်ချက်များနှင့်
ညီမကောင်း။ လုံလောက်စွာမစားခြင်း (သို့) တိရစ္ဆာန်တစ်ကောင်ဖြစ်လျှင်
အစာကိုရှာနိုင်မည်မဟုတ်ပါ။) ဒါအပြင် cortisol
ရလဒ်ကိုဖျက်ဆီးခြင်းနှင့်ဆက်နွယ်ပြန်လည်ပြုပြင်ရန်တည်ဆောက်မှုတုံးများအဖြစ်အသုံးပြုသောအမိုင်နိုအက်ဆစ်များကို bilizes ၀
ဆဲလ်ပျိုးခြင်းကြောင့်ကြိုတွေ့ရသောတစ်သျှူးများပျက်စီးသည်
ခုခံအားတုံ့ပြန်မှု
ပြောင်းပြန် ဦး တည်ချက်တွင် lymphocytes နှင့် macrophages များရှိသည်
အာရုံကြောစနစ်မှသွေးမှတဆင့်အချက်ပြမှုများကိုတုံ့ပြန်သည်
အချို့သော endocrine ဂလင်းများမှ ဤအရေးကြီးသောခုခံအားဆဲလ်များ
ရှိပါတယ်။ အာရုံကြောကြောင့်ဖြစ်ရတယ်။ ဆဲလ်ပျိုးပျိုးအတွက် receptors များရှိသည်။
mones နှင့်အခြားဓာတုအကျိုးဆောင်များ ဥပမာအားဖြင့် cortisol
ပုံမှန်အတန်းအစား I နှင့်အတူပြောင်းလဲထားသောမျက်နှာပြင်ပရိတင်းများဖြင့်အသစ်ပြန်လည်ပြုပြင်ရန်၏အခြားဓာတုအကျိုးဆောင်များကထောက်ခံချက်ရှိသည်။
MHC မော်လီကျူးများ ကင်ဆာဆဲလ်တစ်ခုနှင့်ထိတွေ့သောအခါဤလူသတ်သမားဆဲလ်ကိုဖျက်ဆီးပစ်ခြင်းကိုဦးတည်စေသည်။ ဆဲလ်ပျိုးခြင်းကြောင့်ကြိုတွေ့ရသောအကျိုးသက်ရောက်မှုကိုတွေ့ရှိရပြီးများစွာသောလုပ်ငန်းဆောင်တာများကိုဟန့်တားသည်
ဆဲလ်များသည် perforin နှင့်အခြားအဆိပ်အတောက်ဖြစ်စေသောဓာတုပစ္စည်းများ macrophages ထုတ်လုပ်မှုကိုလျော့ကျုံစေသည်
(Mutant ဆဲလ်ပစ်မှတ်ထား • ပုံ 12-23) ။ Macrophages အပြင်၊ cytokines မှ ထိုကြောင့်အနုတ်လက္ခဏာ-တုံ့ပြန်မှုကွင်းဆက်တစ်ခုပေါ်လာသည်
သေဆုံးသွားသောသားကောင်၏ကျန်ရှိနေသောဆဲလ်များကိုရှင်းလင်းရန်၊ မြှုပ်နှံနိုင်ခုခံအားစနစ်နှင့်အာရုံကြောနှင့် endocrine အကြား
နှင့်ကင်ဆာဆဲလ်များကိုအတွင်းဆဲလ်များပျက်စီးစေသည်။ စနစ်များ။ ခုခံအားဆဲလ်များမှထုတ်လွှတ်သော Cytokines သည်အာရုံကြောများကိုအားကောင်းစေသည်။
corti-
ကင်ဆာသည်တစ်ခါတစ်ရံဖြစ်ပွားသည်ဟူသောအချက်သည် cer ဆဲလ်များသည်ဤခုခံအားစနစ်ယန္တရားများမှအခါအားလျော့စွာထွက်ပြေးသည်။ စိတ်ဖိစီးမှုကာလအတွင်း sol နှင့်ဆက်စပ်သောဓာတုအကျိုးဆောင်များလွှတ်ပေးသည်
ခုခံအားကျဆင်းမှုမရှောင်ရှားခြင်းဖြင့်ကင်ဆာဆဲလ်များသည်ရှင်သန်နိုင်သည်ဟုယုံကြည်ကြသည်။ ကိုယ်ခံအားစနစ်ကိုကျဆင်းစေသည်။ ကြီးမားသောအစိတ်အပိုင်းကြောင့်ဖြစ်သည်
ဥပမာအားဖြင့် antigens များကိုဖော်ထုတ်ပြသရန်ပျက်ကွက်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည် စိတ်ဖိစီးမှုသည်ကိုယ်ခံအားစနစ်ကိုဖိနှိပ်သည်၊ စိတ်ဖိစီးမှုများကာယ၊
သူတို့၏မျက်နှာပြင် (သို့) ဆန့်ကျင်ဘက်အနေဖြင့်ဝန်းရံထားခြင်းခံရသည် chological နှင့်လူမှုဘ ဝ အဖြစ်အပျက်များသည်မြင့်တက်မှုဖြစ်ပွားမှုနှင့်ဆက်စပ်နေသည်။

စာမျက်နှာ ၂၂

ပွားများခြင်းကိုတားမြစ်သည်
ကင်ဆာဆဲလ်များ

*
Interferon

ပိုမိုကောင်းမွန်စေသည် လျှို့ဝှက်ချက်များပိုမိုကောင်းမွန်စေသည် လျှို့ဝှက်ချက်များ လျှို့ဝှက်ချက်များ ပိုမိုကောင်းမွန်စေသည်

macrophages များပေါများသောအခြား site များ
Macrophages၊ ကဏ္ဍcheများစွာ၏စီစဉ်သူ
သရက်ရွက်နှင့် lymph node များသည်အတွင်းပိုင်းမှဖြစ်သည်
sympathetic အာရုံကြောစနစ်၏ဌာနခွဲ
စိတ်ဖိစီးမှုများနေစဉ်အာရုံကြောစနစ်ကိုဖွင့်ပေးသည်။
ဆက်စပ်နေသော“ တိုက်ပျံသန်းခြင်း” အခြေအနေများ (စာမျက်နှာ ၂၄၀ ကိုကြည့်ပါ) ။
အာရုံကြော cholinergic ရောင်ရမ်းမှုကိုဆန့်ကျင်သည်
လမ်းကြောင်းသည်ရောင်ရမ်းတုံ့ပြန်မှုကိုထိန်းချုပ်ရန်ကူညီသည်။
Parasym ၏အဓိကအာရုံကြောဖြစ်သော vagus အာရုံကြော၊
သနားစရာအာရုံကြောစနစ်၊ သရက်ရွက်ကိုထောက်ပံ့သည်

(ပြိုကွဲပျက်စီး ဆဲ့ရှ်
ကင်ဆာဆဲလ်)

သဘာဝလူသတ်ဆဲလ်

Macrophage

ဒေါ်ပါမိုးမှုဖြစ်စေတတ်ခဲနိုင်သော macrophages
neurotransmitter ဖြစ်သည်။ ဤနည်းလမ်းအားဖြင့် acetylcho-
လိုင်းသည်ရောင်ရမ်းမှုကိုနှိမ်နင်းသည်။ ပြောင်းပြန်လှည့်ကွက်မှာ
အားအင်ကျဆင်းခြင်း၊ ခုခံအားစနစ်မှထုတ်လွှတ်သောလုပ်ငန်းဆောင်တာများ
ဦး နှောက်သည်အဖျားနှင့်အခြားအထွေထွေရောဂါလက္ခဏာများကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
ကူးစက်ရောဂါများပါ ၀ င်သော toms များ ထိမ့ျသာမက၊
ခုခံအားဆဲလ်များသည်ရိုးရာဟော်မုန်းအချို့ကိုထုတ်ပေးသည်
endocrine မှသာထုတ်လုပ်သည်ဟုယူဆသည်
စနစ်။ ဥပမာအားဖြင့်ဟော်မုန်းများစွာသည်
pituitary gland မှ creted များမှထုတ်လုပ်သည်
lymphocytes တွေရော။ သိပ္ပံပညာရှင်များသည်အစသာရှိသေးသည်
ယန္တရားများနှင့်အကျိုးဆက်များကိုခိုင်မာစေရန်
များစွာသောရှုပ်ထွေးသော neuro-endocrine- ခုခံအား
လေ့ကျင့်ခန်းများ (ဖြစ်နိုင်ချေရှိသောအကျိုးဆက်များကိုဆွေးနွေးရန်
ခုခံအားကိုကာကွယ်ရန်လေ့ကျင့်ခန်း၏လေးထောင့်ကွက်ကိုကြည့်ပါ
p တွင်အင်္ဂါရပ် 451, ■ လေ့ကျင့်ခန်းမှာတစ်ဦးပိုပိုနီးကပ်စွာမျှော်
ဇီ၀ကမ္မဗေဒ။)

ကိုယ်ခံအားကျရောဂါများ

ပုံမှန်မဟုတ်သောကိုယ်ခံအားစနစ်၏လုပ်ဆောင်မှုကိုဖြစ်စေနိုင်သည်
နှစ်ခုယေဘုယျနည်းလမ်းကိုယ်ခံစွမ်းအားရောဂါများခဲ: **im-**
Munodeficiency ရောဂါများ (ခုခံအားပြန်လည်နည်းလွန်းခြင်း
sponse) နှင့် **မသင့်တော်သောခုခံအားတိုက်ခိုက်မှုများ** (လည်း
များစွာသို့မဟုတ်မှားယွင်းစွာရွေးချယ်ထားသောခုခံအားတုံ့ပြန်မှု)

ခုခံအားကျဆင်းမှုရောဂါများဖြစ်ပေါ်စေသည့် ကိုယ်ခံအားမလုံလောက်မှုမှတုံ့ပြန်မှုများ

ခုခံအားကျဆင်းမှုရောဂါများဖြစ်ပွားသည့်အခါ
ခုခံအားစနစ်သည်ကောင်းစွာတုံ့ပြန်နိုင်စွမ်းမရှိ
နိုင်ငံခြားကျူးကျော်မှုအတွက်တော်တော်လေး အခြေအနေ
မွေးရာပါ (မွေးစဉ်တွင်) (ဆို) ၀ ယ်ယူနိုင်သည်
(nonhereditary) နှင့်ဂင်းတွင်အထူးပါ၀င်နိုင်ပါသည်
antibody-mediated ခုခံအားကျဆင်းခြင်း၊ ဆဲလ်များပျက်စီးခြင်း
mediated ခုခံအား (သို့) နှစ်ခုလုံး
Se လို့ခေါ်တဲ့ရှားပါးတဲ့မျိုးရိုးလိုက်အခြေအနေမှာ
B နှင့်နှစ်ခုလုံးကို **ခုခံအားကျဆင်းမှုပေါင်းစပ်ပေးခဲ့သည်**
T ဆဲလ်တွေချို့တဲ့နေတယ်။ ထိုသို့သောလူများသည်အလွန်အမင်းရှိသည်
ရောဂါဖြစ်စေသောသက်ရှိများကိုကန့်သတ်ကာကွယ်သည်
ရောဂါပိုးကိုမထိန်းသိမ်းလျှင်နှစ်ဖို့အရွယ်၌သေဆုံးသည်။

© Boehringer Ingelheim In

Cytotoxic T ဆဲလ်

•ပုံ ၁၂-၂၃ **ကင်ဆာကာကွယ် ခုခံအား** ကင်ဆာရောဂါကုသရေး
cytotoxic T ဆဲလ်များ၊ သဘာ၀လူသတ်ဆဲလ်များ၊ macrophages နှင့် interferon တို့ပါ၀င်သည်။ ဟိ
ဓာတ်ပုံသည် perforin re- မှထုတ်လုပ်သောသေစေသောအပေါက်များဖြင့်ဖျက်ဆီးခံရသောကင်ဆာဆဲလ်တစ်ခုဖြစ်သည်။
cytotoxic T cell ဖြင့်ဌာရမ်းထားသည်။

ကူးစက်ရောဂါများနှင့်ကင်ဆာရောဂါများကိုကာကွယ်နိုင်သည်။ ဒါကြောင့်ခန္ဓာကိုယ်ရဲ့ခုခံအားကိုအားကောင်း
ရောဂါသည် လူတစ် ဦး ၏စိတ်အခြေအနေ - သြဇာလွှမ်းမိုး နိုင်သည်
"ကိစ္စနှင့် ပတ်သက်၍ စိတ်"
ကိုယ်ခံအားနှင့်ခုခံအားတို့အကြားအခြားအရေးကြီးသောဆက်နွယ်မှုများရှိပါသည် (Nonhereditary) ခုခံအားကျဆင်းမှုအခြေအနေများရရှိနိုင်သည်
cortisol ဆက်သွယ်မှုအပြင်အာရုံကြောစနစ်များ။ ယခင်အတွက်
thymus ကဲ့သို့သောခုခံအားစနစ်များစွာရှိသည်။

ခန္ဓာကိုယ်ခုခံကာကွယ်မှု ၄၄၉

စာမျက်နှာ ၂၃

▲ TABLE 12-4 **B နှင့် T Lymphocytes**

ဝိသေသ	B Lymphocytes	T Lymphocytes
ဘိုးဘွားစဉ်ဆက်	ရိုးတွင်းခြင်ဆီ	ရိုးတွင်းခြင်ဆီ
ရင့်ကျက်မှုစီမံဆောင်ရွက်သည့်နေရာ	ရိုးတွင်းခြင်ဆီ	Thymus
Antigen အတွက်လက်ခံသူများ	B-cell receptors များသည် antibodies များထည့်သွင်းသည် ပလာစမာအမြေး၌; အလွန် တိကျတဲ့	ပလာစမာမှတ်တမ်းတွင် T-cell receptors များ brane သည်ပဋိပစ္စည်းများနှင့်မတူပါ။ အလွန်တိကျတဲ့
နှင့်ချည်နှောင်ပါ	extracellular antigens တွေဖြစ်တဲ့ဘက်တီးရီးယား၊ အခမဲ့ဗိုင်းရပ်စ်များနှင့်အခြားပျံ့နှံ့နေသော ပစ္စည်းကိုမြှင့်တင်ပါ	မိမိကိုယ်မိမိပေါင်းသင်းဆက်ဆံသောနိုင်ငံခြားအင်တီဂျင် ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်များကဲ့သို့ antigen
Active Cells အမျိုးအစားများ	ပလာစမာဆဲလ်များ	Cytotoxic T cells၊ helper T cells၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း T ဆဲလ်များ
Memory Cell များမွေးဖွားခြင်း	ဟုတ်တယ်	ဟုတ်တယ်
ကိုယ်ခံစွမ်းအားအမျိုးအစား	Antibody-mediated ခုခံအား	ဆဲလ်-ကြားဖြတ်ခုခံအား
လျှို့ဝှက်ထုတ်ကုန်	ပဋိပစ္စည်း	Cytokines
လုပ်ဆောင်ချက်များ	အခမဲ့ပြည်ပကျူးကျော် ၀ င်ရောက်နိမ့်နင်းသူများကိုကူညီပါ ပင်ကိုယ်ခုခံအားကိုမြှင့်တင်ပေးခြင်းဖြင့် သူတို့ကိုဆန့်ကျင်စပ္ပန်ဆာ; မရှိမဖြစ်ပုံပိုး ဘက်တီးရီးယားအများစုနှင့်အနည်းငယ်ကိုဆန့်ကျင်သည် ဗိုင်းရပ်စ်များ	Lyse ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်ခံရသောဆဲလ်များနှင့်ကင်ဆာဆဲလ်များ။ ဗိုင်းရပ်စ်အများစုနှင့်ခုခံအားကိုပေးသည် ဘက်တီးရီးယားအနည်းငယ်; B ဆဲလ်များကို antibody ထုတ်လုပ်ရာတွင်ကူညီပေးသည်။ ဆွဲအား; ကိုယ်ခံအားတုံ့ပြန်မှုများကိုထိန်းညှိပေးသည်
သက်တမ်း	တိုတိုလေး	ရှည်လျားသည်

tisu ; အနာကျအခြိမ်ပျပြီး ဒါမမဟုတ်ဖျက်ဆီးပစ်ရန်ရည်ရွယ်ကျင်ဆာကလေးမှ
လျှင်ပြန်စွဲတွင်ပေါ်ပေါ်ပေါ

ရှေ့ဖြတ်ပြီး (သို့) ဦးနှောက်ကျောရိုးရှိသောသတ္တဝါများ၏ပြုပြင်စေတတ်ခြင်းနှင့်ကာကွယ်ခြင်း။ ဤတုံ့ပြန်မှုတွင် ဓာတ်ပြုပစ္စည်းများ၏ပြုပြင်ခြင်းနှင့်ကာကွယ်ခြင်းတို့ပါ၀င်ပါသည်။ ရလဒ်အနေနှင့်ဟစ်တမင်းနှင့်အခြားဓာတုအကျိုးဆောင်များထွက်ပေါ်လာသည် ပတ်လည်တစ်သျှူးများထဲသို့

ဒုတိယ ၀ိုင်းတစ်ခုတွင် ဓာတ်ပြုပစ္စည်းများ၏ပြုပြင်ခြင်းနှင့်ကာကွယ်ခြင်းတို့ပါ၀င်ပါသည်။ ဤတုံ့ပြန်မှ

(သေးဖယ်ရောဂေါ)၊ **ပန်းနာရင်ကျပ်** ရင်ဘတ်ထဲမှာ ကြွက်သားများ၊ ကျပ်ခြင်း၊ SRS-A ကိုတုံ့ပြန်သော bronchioles နံရံများ
ဤလမ်းကြောင်းများကိုကျဉ်းစေပြီးအသက်ရှူရခက်ခဲစေသည်။ ပြည်တွင်း-
ဓာတ်မတည့်မှုကြောင့်ဖြစ်သော histamine ကြောင့်အရေပြားဒဏ်ရောင်ရမ်းခြင်း
ထုတ်လွှတ်ခြင်းက **ဝက်ခြံဖြစ်စေတယ်။** အစာခြေလမ်းကြောင်းဒဏ်ခံမတည့်တုံ့ပြန်မှု၊ ရိုးရိုးရှင်းရှင်းစာနိုင်ငံတွင်ဓာတ်မတည့်မှုဖြစ်ပွားမှုသည်မြင့်တက်လာသည်နှင့်အညီဖြစ်သည်
စားသုံးမီသောဓာတ်မတည့်မှုကိုတုံ့ပြန်ခြင်းသည်ဝမ်းလျှောခြင်းကိုဖြစ်စေနိုင်သည်။parasites များလျော့နည်းသွားသည်။ ထို့ကြောင့်မလိုအပ်ဘဲချက်ချင်း hypersensi
ပုံမှန်အားဖြင့်အန္တရာယ်မဖြစ်စေသောဓာတ်မတည့်မှုများကိုကာကွယ်ပေးသောတုံ့ပြန်မှုသည် A ကိုကိုယ်စားပြုနိုင်သ
ရိုးသားသောကိုယ်ခံစွမ်းအားတုံ့ပြန်မှုစနစ်ကို“ အဓိဗာယ်မဲ့စွာပုံဖော်ခြင်း”
ကပ်ပါးပိုးမရှိလျှင်ဘာလုပ်ဖို့ဝိုကောင်းမည်နည်း။

ရောဂါ **လက္ခဏာများကိုချက်ချင်း** ကုသပါ
antihistamines များနှင့်ချက်ချင်းမတည့်သောတုံ့ပြန်မှုများ
ဆယ်လုံးသည်အချို့သောလက္ခဏာများကိုတစ်စိတ်တစ်ပိုင်းသာသက်သာစေသည်
သရုပ်ဖော်ပြချက်များကိုအခြားဓာတုအကျိုးဆောင်များကမဖိတ်ခေါ်ပါ
ဤဆေးများဖြင့်ပိတ်ပင်ထားသည်။ ဥပမာအားဖြင့် antihistamines မဟုတ်ပါ
အထူးသဖြင့်ပန်းနာရင်ကျပ်ရောဂါကိုကုသရာတွင်အလွန်ထိရောက်သော၊
SRS-A မှတောင်းဆိုထားသောသချိုင်းများ Adrenergic ဆေးဝါးများ (ဟူသည်
the sympathetic nervous system) ကိုတုပပြီးကူညီပေးသည်
သူတို့၏ vasoconstrictor – bronchodilator လုပ်ဆောင်မှုများကိုတန်ပြန်တိုက်ဖျက်သည်။ ရှိရှိရှင်းရေးကိုယ်စားလှယ်များ အများအားဖြင့်တုံ့ပြန်မှုသည်ထူးခြားချက်ဖြစ်သည်
histamine နှင့် SRS-A နှစ်ခုလုံး၏အကျိုးသက်ရောက်မှု ရောင်ရမ်းမှုကိုဆန့်ကျင်သည်။ ခန္ဓာ၊ နေးသောအရေပြားပေါက်ကွဲမှုကြောင့်ဝင်း၏အထွတ်အထိပ်ပြင်းထန်မှုမှတစ်ဆူသို့ရောက်သည်
cortisol အနက္ကျအဓိပ်ပါယျကဲ့သို့သောဆေးများကိုအဓိကအားဖြင့်မကြာခဏာသုံးသည်။ system မှဓာတ်မတည့်မှုတစ်ခုနှင့်ထိတွေ့ပြီးနောက်သုံးရက်
ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်နေသောဓာတ်မတည့်မှုကြောင့်ဖြစ်သောရောင်ရမ်းခြင်းအတွက်ယခုခံရှာအာရုံခံခဲ့သည်။ ဥပမာအနေနှင့်ပြောရလျှင်အိုင်ဗီအဆိပ်အတောက်ဖြစ်သည်
ပန်းနာရင်ကျပ်ရောဂါနှင့်ဆက်စပ်သည်။ Singulair ကဲ့သို့သောအသစ်သောဆေးများကိုဆင်ခြင်ရမည်ဖြစ်ပြီးအရေပြားကိုမထိခိုက်စေဘဲ T ဆဲလ်များကိုလုံ့ဆော်ပေးသည်။
SRS-A အပါအ ဝ င် leukotrienes ကိုဟန့်တားပေးသည်
ချက်ချင်းဓာတ်မတည့်မှုကိုတိုက်ဖျက်ရန်လက်နက်တိုက်

ရှုပ်ပုံလွှာတုန်ခါ မှုအသက်အန္တရာယ်ရှိသောစနစ်ကျသောတုံ့ပြန်မှုပေးနိုင်သည်
ဓာတ်မတည့်သူသည်သွေးမှဖြစ်လာလျှင်သို့မဟုတ်အလွန်ကြီးလျှင်ဖြစ်လာသည်
ဓာတုဗေဒပမာဏများကိုဒေသသုံးဆိုဒ်မထုတ်လွှတ်သည်
စောင်ရေ။ ဤဓာတုဗေဒမီဒီယာအမြောက်အမြားထွက်သောအခါ၊
tors များသည်အလွန်ပြင်းထန်သောစနစ်ကျသောသွေးမှ ဝ င်ရောက်နိုင်သည်
anaphylactic ဟုခေါ်သော (ခန္ဓာကိုယ်တစ်ခုလုံးပါဝင်သော) တုံ့ပြန်မှု
shock ဖြစ်ပေါ်သည်။ ပြင်းထန်သောသွေးတိုးရောဂါသည်သွေးလည်ပတ်မှုကို ဦး တည်ပေးခြင်းနှင့် hypersensitivities နှောင့်နေး။ ဒါကငါတို့ရဲ့ဆွေးနွေးမှုကိုပြီးမြောက်စေတယ်
shock (p ။ ၃၈၄ ကိုကြည့်ပါ) ကျယ်ပြန့်သော vasodilation နှင့် a
ရလဒ်အနေနှင့်ပလာစမာအရည်၏ interstitial နေရာများသို့အကြီးအကျယ်ပြောင်းရွှေ့ခြင်း၊ အတွင်းပိုင်းခုခံအားစနစ်ကိုတည်ဆောက်သည်။ ငါတို့အခုလည်ပတ်ယ-
သွေးကြောမျှင်များစိမ့်ဝင်နိုင်မှုကိုမြင့်တက်စေသည်။ စိတ်လည်းတို၊ ခန္ဓာကိုယ်ကျဉ်းကျော်ဝ င်ရောက်မှုကိုဟန့်တားသောပြင်ပခုခံပိုင်ခွင့်များ
အသံထွက် bronchiolar constriction ဖြစ်ပေါ် ပြီးပြန်လည်ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ ပထမဆုံးကာကွယ်ရေးလမ်းကြောင်းအဖြစ်
spiratory ပျက်ကွက်။ လူတစ် ဦး သည်မသန်စွမ်းမှုကြောင့်အသက်ရှူကြပ်နိုင်သည်
ကျဉ်းသောအသက်ရှူလမ်းကြောင်းများမှတဆင့်ဝင်ရောက်ရှေ့ပါ။ တန်ပြန်တုံ့ပြန်မှုမရှိ

ပြင်ပကာကွယ်ရေး

vasoconstrictor – bronchodilator ဆေးထိုးခြင်းကဲ့သို့ sures များ၊
ချက်ချင်းလုပ်ဆောင်ပါ၊ anaphylactic shock သည်မကြာခဏသေစေနိုင်သည်။ နိုင်ငံခြားမှရောဂါပိုးမွှားများ၏ခန္ဓာကိုယ်ခုခံအားကိုကန့်သတ်ထားသည်
ဤတုံ့ပြန်မှုသည်ပျားတကောင် (သို့) တစ်ကောင်တည်းပင်ဖြစ်ရသောအကြောင်းရင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်ပြီးပြန်လည်ထူထောင်ခြင်းကိုတားဆီးပေးသည်။ ခန္ဓာကိုယ်ကိုကာကွယ်ရန်ကိုယ်ခုခံအားယန္တရားများကိုဖျက်ဆီးသည်
ပင်နီဆီလင်၏ထိုးဆေးသည်အာရုံခံစားရန်လိုအပ်သောလူများအတွက်အလွန်အန္တရာယ်ကြီးသည်။ ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းပိုင်းခုခံအားစနစ်ကိုအားပေးသည်
ဤဓာတ်မတည့်မှုများ ခန္ဓာကိုယ်ကိုကာကွယ်ရန်အတွက်ပြင်ပကာကွယ်ရေးယန္တရားများတပ်ဆင်ထားသည်။
ခန္ဓာကိုယ်တစ်သျှူးများကိုမည်သည့်နေရာ၌မဆို microbial ထိုးဖောက်မှုကို ဝ င်ပါ
ပြင်ပပတ်စန်းကျင်သို့ ငါတို့ရဲ့ epithelial မျက်နှာပြင်အားလုံး၊
ရောဂါလက္ခဏာချက်ချင်းပျောက်ကင်းခြင်းနှင့်ပါရာဒီတမော၏ ABSENCE
စိုးရိမ်မှုပန်းမှုများ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်မှု **ခက်ခဲ** သော်လည်း၊ အရေပြားနှင့်အစာခြေလမ်းကြောင်း၏အူလမ်းကြောင်း၊ uro-
ပုံမှန် IgG antibody တုံ့ပြန်မှုမှသိသာထင်ရှားသည် genital (ဆီးနှင့်မျိုးပွားခြင်း) လမ်းကြောင်းများနှင့်အသက်ရှူလမ်းကြောင်းလေ
ဘက်တီးရီးယားပိုးမွှားများသည်၎င်းသည်ခုခံအားကျဆင်းမှုနှင့်သိသိသာသာဆင်တူသည်။

စာမျက်နှာ ၂၇

AB ဇယား ၁၂-၅ **ချက်ချင်းနှင့်နှောင့်နှေးသော Hypersensitivity တုံ့ပြန်မှုများ**

ဝိသေသ	ချက်ချင်း Hypersensitivity တုံ့ပြန်မှု	နှောင့်နှေးသော Hypersensitivity တုံ့ပြန်မှု
ရောဂါလက္ခဏာစတင်ချိန် ထိတွေ့မှုပြီးနောက် ဓာတ်မတည့်ခြင်း	မိနစ် ၂၀ အတွင်း	တစ်ရက်မှသုံးရက်အတွင်း
ကိုယ်ခံအားတုံ့ပြန်မှုအမျိုးအစား	Antibody-mediated ခုခံအားကိုဆန့်ကျင်သည် ဓာတ်မတည့်ခြင်း	ဆဲလ်ကိုအကာအကွယ်ပေးသောခုခံအားစနစ်ကိုဆန့်ကျင်သည် ဓာတ်မတည့်ခြင်း
ကိုယ်ခံအားအကျိုးသက်ရောက်မှုများပါ ဝ င်သည်	B cells, IgE antibodies, mast cells, basophils၊ histamine၊ ဓာတ်ပြုမှုနေးကွေးသောအရာများ anaphylaxis, eosinophil chemotactic တို့ဖြစ်သည် အချက်	T ဆဲလ်များ
ဓာတ်မတည့်မှုမှာအဖြစ်များတယ်	Hay အဖျား၊ ပန်းနာရင်ကျပ်၊ အင်ပျဉ်ထခြင်း၊ ဓာတ်မတည့်ခြင်း လွန်ကဲသောအခြေအနေများတွင်ရှောင်ရှားနိုင်သည်	ဓာတ်မတည့်ခြင်းကဲ့သို့ဓာတ်မတည့်မှုကိုဆက်သွယ်ပါ အဆိပ်အိုင်ဗီ၊ အလုကုန်နှင့်အိမ်သုံးပစ္စည်းများ သန့်ရှင်းရေးကိုယ်စားလှယ်များ

နည်းလမ်းများနှင့်အဆုတ်များကို antimicrobial peptides ဟုခေါ်သည် ပြားချပ်လာသည်။ Epidermal ဆဲလ်များကိုတင်းကျပ်စွာစုစည်းထားသည်
defensins ။ ဤမျက်နှာပြင်များရှိ epithelial ဆဲလ်များသည် defensins ကိုထုတ်သည်။ desmosomes (p ။ 58) တွင် intracellular နှင့်ဆက်သွယ်သည်
အဏုဇီဝပိုးမွှားများဖြင့်တိုက်ခိုက်ခြင်းကြောင့်၎င်းသည်သေစေလိုသည် keratin အမျှင်များ (p ။ ၄၉ ကိုကြည့်ပါ) အားကောင်း။ စည်းလုံးသောအဖုံးတစ်ခုဖြစ်အောင်ပြုလုပ်ပါ။
ကျူးကျော်သူများသည်သူတို့၏အမြေးပါးများကိုအနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေသည်။ keratin ထုတ်လုပ်သောဆဲလ်တစ်ခုရင့်ကျက်လာချိန်တွင် keratin fila-
ဆောင်းပါးများသည်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအဆက်မပြတ်စုပြုံပြီးအပြန်အလှန်ကူးဆက်သည်။
cytosol အတွင်းမှအခြား အပြင်ဘက်ဆဲလ်များသေဆုံးသည်နှင့်အမျှင်ဓာတ်သည်
keratin core သည်ပြားချပ်စေပြီးခိုင်မာသောအကြေးခွံများဖြစ်ပေါ်သည်
ခိုင်မာသောအကာအကွယ် **keratinized အလွှာကိုပေးပါ။** အကြေးခွံကဲ့သို့
အပြင်ဘက်ဆုံး keratinized အလွှာသည်ကြမ်းတမ်းပြီး flake ထွက်သွားသည်
ပျက်စီးခြင်းကို၎င်းတို့အားဆဲလ်ခွဲခြင်းဖြင့်အဆက်မပြတ်အစားထိုးသည်။

အရေပြားတွင်အပြင်ဘက်အကာအကွယ်တစ်ခုပါ ဝ င်သည်

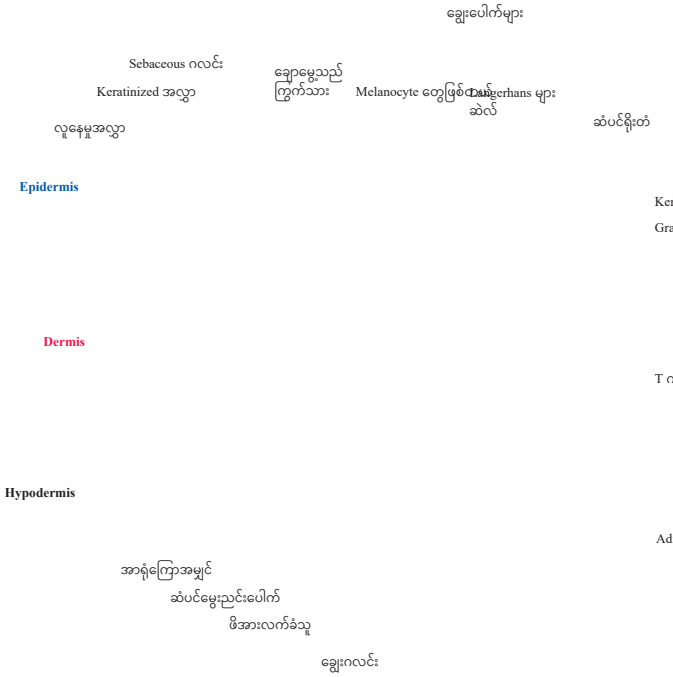
[illegible]

အရေပြားသည်ခန္ဓာကိုယ်၏အကြီးဆုံးအင်္ဂါအစိတ်အပိုင်းဖြစ်ရုံသာမကမလုံလောက်ခဲ့ပါက ကိုယ်ရံကွဲပြားတဲ့ဒေသတွေမှာ ၎င်းသည်အထူးထပ်ဆုံးနေရာများတွင်ရှိသည် ပြင်ပပတ်ဝန်းကျင်နှင့်အကြားစက်မှုအတားအဆီးအဖြစ် အရေပြားသည်အောက်ခြေကဲ့သို့ဖိအားအများဆုံးခံရသည် အရင်းခံတစ်သျှူးများဖြစ်သော်လည်းကာကွယ်ရေးတွင်အင်တိုက်အားတိုက်ပါ ၀ င်သော်လေး keratinized အလွှာသည်လေလုံ၊ အတော်လေးရေစိုခံသည် ယန္တရားများနှင့်အခြားအရေးကြီးသောလုပ်ဆောင်ချက်များလည်းရှိသည်။ အရေပြားအများစုကိုမဆန့်ကျင်နိုင်ပါ။ ၎င်းသည်ဖြတ်သန်းသွားသောမည်သည့်အရာကိုမဆိုခံနိုင်ရည်ရှိသည် ပျမ်းမျှအားဖြင့်အရွယ်ရောက်ပြီးသူတစ် ဦး သည် ၉ ပေါင်အလေးချိန်ရှိပြီးမျက်နှာပြင်ဧရိယာ ၁.၅ မီတာပတ်ဝန်းကျင်ရှိသည်။ ဤအရေပြားကိုကာကွယ်ထားသည်။ ၎င်းသည်ဖြတ်သန်းသွားသောမည်သည့်အရာကိုမဆိုခံနိုင်ရည်ရှိသည် ၂ စတုရန်းပေ ၎င်း၏ပိုမိုနက်ရှိုင်းသောအလွှာတွင်သွေးများစီးဆင်းနေသည် ဥပမာအားဖြင့်ဂင်းသည်ရေဓာတ်ဆုံးရှုံးခြင်းနှင့်အခြားအရေးကြီးသောမဲဆန္ဒနယ်များကိုအနည်းဆုံးဖြစ်စေသည်။ အဆုံးမှအစသို့ချုထားလျှင်တန်ဆာများသည်ပိုမိုရှည်လျားလိမ်မမည် ခန္ဓာကိုယ်မှ ၀ င်လာပြီးနိုင်ငံခြားမှပစ္စည်းအများစုကိုကာကွယ်ပေးသည် ၁၀ မိုင်။ အရေပြားနှစ်ခုအလွှာတစ်ခုပြင်ပါ၀င်ပါသည် အရေပြားအပေါ်ယံ နှင့် ခန္ဓာကိုယ်ထဲသို့ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်သည်။ အတွင်းပိုင်း အရေပြား (• ပုံ ၁၂.၂၅)

ဤအရည်အလွှာသည်ခန္ဓာကိုယ်၌အရည်များထိန်းထားရန်တန်ဖိုးရှိသည် ပြင်းထန်သောအပူလောင်ပြီးနောက်သိသာထင်ရှားသည်။ ဘက်တီးရီးယားပိုးဝင်ခြင်း

EPIDERMIS အဆိုပါ **အရေပြားအပေါ်ယံ** epi- ၏မြောက်မြားစွာအလွှာပါ၀င်ပါသည် အကာအကွယ်မဲ့အကာအကွယ်တစ်သျှူးများတွင်ဖြစ်ပွားနိုင်သည် thelial ဆဲလ်များ ပျမ်းမျှအားဖြင့် epidermis သည်သူ့အကြောင်းနှင့်သူ့အစားထိုးသည်။ ရှုံးခြင်း၏စနစ်တကျအကျိုးဆက်များမှာ ပိုရှိ ပင်ဆိုးရွားသည် နှစ်လခွဲရှိပါပြီ။ အတွင်းပိုင်း epidermal အလွှာများရှိသည် ခန္ဓာကိုယ်မရေနှင့်ပလာစမာပရိတိန်းများသည်ဟောင်းနွမ်းနေသည့်နေရာမလွတ်မြောက်သည်။ သက်ရှိများနှင့်လျင်မြန်စွာကွဲပြဲနေသော cube ပုံစံဆဲလ်များဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားသည်။ ဟန်ဆောင်ထားသောမျက်နှာပြင်မီးလောင်သည်။ ရလဒ်အနေနဲ့သွေးလည်ပတ်မှုကိုအနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေပါတယ် သို့သော်၊ အလွှာရှိဆဲလ်များသည်သေပြီးပြားသွားသည်။ အသက်အန္တရာယ်ရှိနိုင်ပါတယ်။ epidermis တွင်တိုက်ရိုက်သွေးထောက်ပံ့မှုမရှိပါ။ ၎င်း၏ဆဲလ်များကိုအာဟာရဖြည့်ပေးသော ဆီးအတူအရေပြားအတားအဆီးသည်ခန္ဓာကိုယ်ထဲသို့ ၀ င်ရောက်ရန်အဟန့်အတားဖြစ်စေသည် ကြွယ်ဝသောသွေးကြောကွန်ယက်မှအာဟာရဖြန့်ကြက်ခြင်းဖြင့်သာ ခန္ဓာကိုယ်မျက်နှာပြင်နှင့်ထိတွေ့သောပစ္စည်းများအများစု အရင်းခံ dermis အသစ်ဖွဲ့စည်းသောဆဲလ်များအတွင်း၌ရှိသည် ဘက်တီးရီးယားနှင့်အဆိပ်သင့်ဓာတုပစ္စည်းများအပါအ ၀ င် ဖြစ်ရပ်များစွာတွင်၊ အလွှာများသည်အဆက်မပြတ်ဆဲလ်အဟောင်းများကိုမျက်နှာပြင်နှင့်ပိုဝေးအောင် ကန့်ဝိုက်ပြီးသားသည်ဂင်းနှင့်ထိတွေ့သောဒြပ်ပေါင်းများကိုပြုပြင်ပေးသည်။ ဘို့ သူတို့ရဲ့အာဟာရဓာတ်ထောက်ပံ့မှုနဲ့ပိုပြီးဝေးကွာတယ်။ ဒါဒွန်တွဲပါ ဥပမာအားဖြင့် epidermal enzymes များသည်အလားအလာရှိသော car များကိုများစွာပြောင်းလဲစေနိုင်သည်။ အပြင်ဘက်အလွှာများသည်အဆက်မပြတ်ကြိုတင်ကာကွယ်ထားသည်ဟူသောအချက်အလက်များ melanins များသည်အန္တရာယ်ရှိသောဒြပ်ပေါင်းများသို့ ဒါပေမယ့်တချိုပစ္စည်းတွေ၊ သေချာနှင့်“ ဟောင်းနွမ်း၊ မျက်ရည်ကျ” ခြင်းသည်ဤဆဲလ်အဟောင်းများကိုသေစေပြီးသည်ဖြင့် lipid ပျော်ဝင်နိုင်သောပစ္စည်းများသည်နဂိုအတိုင်းအရေပြားကိုထိုးဖောက်နိုင်သည်

စာမျက်နှာ ၂၈



•ပုံ ၁၂.၂၅ **အရေပြား၏ခန္ဓာဗေဒ** အရေပြားတွင် keratinized အပြင်ဘက်အလွှာနှစ်ခုရှိသည်။ dermis နှင့်သွေးကြောများအတွင်းပိုင်းတွယ်ဆက်တစ်သျှူး dermis များကြွယ်ဝသည်။ epidermis ၏အထူးထိုးထွင်းသိမြင်မှုများ ချွေးဂလင်းများ၊ sebaceous ဂလင်းများနှင့်ဆံပင် follicles များကိုဖွဲ့စည်းသည်။ epidermis တွင်အမျိုးအစားလေးမျိုးပါ ၀ င်သည် ဆဲလ်များ - keratinocytes, melanocytes, Langerhans ဆဲလ်များနှင့် Granstein ဆဲလ်များ အရေပြားသည်ကျောက်ချရပ်သည် hypodermis မှအောက်ခံကြွက်သား (သို့) အရိုး၊ အဆီပါ၀င်သောတွယ်ဆက်တစ်သျှူးအလွှာ။

exocrine glands - ချွေးဂလင်းများ
နှင့် sebaceous ဂလင်းများအပြင်
ဆံပင် follicles ။ **ချွေးဂလင်းများ၊**
အများစုကိုဖြန့်ဝေသည်
ခန္ဓာကိုယ်မှဆားဓာတ်ကိုထုတ်လွှတ်သည်
အပေါက်ငယ်များမှတဆင့်ဖြေရှင်းနည်း
ချွေးပေါက်၊ အရေပြားပေါ်
မျက်နှာပြင်။ ဤချွေး၏အငွေ့ပျံခြင်း
Keratinocyte အသားအရည်ကိုအေးမြစေပြီးအရေးပါတယ်
Granstein ဆဲလ် အပူချိန်ထိန်းညှိပေးသည်။
ချွေးထွက်နှုန်း
duced သည်စည်းမျဉ်းနှင့်အညီဖြစ်သည်
ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ်မူတည်သည်
အပူချိန်၊ အပူပမာဏ
အရိုးကြွက်သားများတက်ကြွစေခြင်း
T ကို lymphocyte ၎င်းသည်အမျိုးမျိုးသောစိတ်ခံစားမှုဆိုင်ရာအချက်များဖြစ်သည်
(ဥပမာလူတစ်ယောက်မကြာခဏ
အာရုံကြောများချွေးထွက်ခြင်း) အထူးတစ်ခု
ချွေးဂလင်းတွင်တည်ရှိသည်
axilla (ချိုင်းကြား) နှင့် pubic ဒေသ
ပရိတင်းဓာတ်ကြွယ်ဝသောချွေးကိုထုတ်ပေးသည်
sur- ၏တိုးတက်မှုနှုန်းကိုထောကျပ့်
Adipose ဆဲလ်များ မျက်နှာကိုဖြစ်စေတဲ့ဘက်တီးရီးယားတွေကပိုဖြစ်စေပါတယ်
ဝိသေသအနှံ့။ မတူတာကတော့,
ချွေးအများစုအပြင်လျှို့ဝှက်ချက်
အဆီကြည်ဂလင်းများမှထုတ်လွှတ်သောအရာများ
မျိုးရိုးလိုက်သောဓာတုပစ္စည်းများပါ ၀ င်သည်
ဘက်တီးရီးယားများအတွက်အလွန်အဆိပ်ပြင်းသည်။
အဆီ **ကြည်** ဆဲလ်များ
ဂလင်း များသည် **sebum** ကိုအဆီ ထုတ်ပေးသည်
စွန့်ထုတ်မှုကိုဘေးချင်းကပ်လျက်ထုတ်လွှတ်သည်
ဆံပင် follicles ။ ထိုနေရာမှ sebum
အရေပြားမျက်နှာပြင်သို့စီးဆင်းသွားပြီးအဆီပြန်ခြင်း
ဆံပင်နှင့်အပြင်ဘက်
အရေပြား keratinized အလွှာ၊

epi ၏ plasma အမြှေးပါးများ၏ lipid bilayers များမှတဆင့်
အရေပြားဆဲလ်များ အရေပြားကဲ့သို့စပ်ယှယ်နိုင်သောဆေးများ
နီကိုတင်း (သို့) အီစီတရိုဂျင်ကိုတစ်ခါတစ်ရံ cuta- ပုံစံဖြင့်သုံးသည်။
ဆေးနှင့်မသက်ဆိုင်သော neous“ patch”

DERMIS သည် epidermis အောက်ရှိ **dermis၊ တွယ်** ဆက်တစ်သျှူးဖြစ်သည်
elastin အမျှင်များ (ဆွဲဆန့်ရန်) နှင့် collagen များပါ ၀ င်သောအလွှာ
အမျှင်များ (ခွန်အားအတွက်) အပြင်သွေးကြောများပေါများသည်
နှင့်အထူးပြုအာရုံကြောအဆုံးများ အရေပြားရှိသွေးကြောများမဟုတ်ပါ
dermis နှင့် epidermis နှစ်ခုလုံးကိုပေးရုံသာမက ma-play အဖြစ်ပါ
အပူချိန်ထိန်းညှိမှုတွင်အရေးကြီးသောအန်းကဏ္ဍ ဒီရေယာဉ်တွေရဲ့လုပ်ရည်ကိုင်ရန်
ထိုကြောင့်ဂင်းတို့မှတဆင့်စီးဆင်းနေသောသွေးပမာဏသည်အဓိကဖြစ်သည်
ဂင်းတို့အကြားအပูလဲလှယ်မှုပမာဏကွဲပြားစေရန်ထိန်းချုပ်ရန်
အရေပြားမျက်နှာပြင်တန်ဆာများနှင့်ပြင်ပပတ်ဝန်းကျင် (အခန်း ၁၇) ။
afferent အာရုံကြောအမျှင်များ၏အဆုံးစွန်း၌လက်ခံသည်
အရေပြားသည်ဖိအား၊ အပူချိန်၊ နာကျင်မှုနှင့်အခြားအရာများကိုရှာဖွေသည်။
matosensory input ကို။ Dermis conerm တွင်မတူညီသောအာရုံကြောအဆုံးများ
trol သွေးကြောမှ caliber၊ ဆံပင်စိုက်ထူခြင်းနှင့်ဂင်းမှထုတ်လွှတ်သည်
အရေပြား၏ exocrine ဂလင်းများ။

ဂင်းတို့ကိုရေစိုခံစေပြီးအခြောက်ခံခြင်းမှကာကွယ်ပေးသည်
ကွဲအက်ခြင်း လက် (သို့) နှုတ်ခမ်းကွဲခြင်းသည်မလုံလောက်မှုကိုညွှန်ပြသည်။
sebum မှ tection sebaceous ဂလင်းများသည်အထူးသဖြင့်တက်ကြွသည်
ဆယ်ကျော်သက်အရွယ်တွင်အဆီပြန်သောအသားအရေကိုဖြစ်စေသည်
ဆယ်ကျော်သက်များ

ဆံပင်အရင်း တစ်ခုစီတွင် အထူး keratin ထုတ်လုပ်သောဆဲလ်များဖြင့်စီတန်းထားသည်။
keratin နှင့်ဆံပင်များကိုဖွဲ့စည်းပေးသောအခြားပရိတိန်းများကိုထုတ်လွှတ်သည်။
ဆံပင်များသည်အရေပြား၏မျက်နှာပြင်ကိုထိခိုက်လွယ်စေသည်
(ထိတွေ့) လှုံ့ဆော်မှု။ အခြားမျိုးစိတ်အချို့တွင်ဤလုပ်ဆောင်ချက်သည်ပိုများသည်
အသေးစိတ်ညီထားသည်။ ဥပမာအားဖြင့်ကြောင်တွင်ပါးသိုင်းမွေ့သည်အလွန်ပြောင်မြောက်သည်
ဆံပင်ကိုစွမ်းအားကြီးတယ်။ ဆံပင်ရပ်ပြီးအရေးကြီးတဲ့အခန်းကဏ္ဍာ
အမွေးအမှင်မျိုးစိတ်များသည်အပူထိန်းသိမ်းမှုဖြစ်သည်၊ သို့သော်ဤလုပ်ဆောင်ချက်သည်လက္ခဏာမပါ။
ဆံပင်မရှိသောလူသားများတွင်ကျွန်ုပ်တို့အတွက်အရေးပါသည်။ ဆံပင်ကဲ့သို့ **လက်သည်း** များလည်းရှိသည်
သက်ရှိ epider- မှရရှိသောအခြားအထူး keratinized ထုတ်ကုန်
mal အဆောက်အ ဦး များ၊ လက်သည်းကုတင်များ

HYPODERMIS အရေခွံသည်အရေပြားအောက်ခံတစ်သျှူးများနှင့် **ခိုင်မြဲ** သည်
ကြွက်သား (သို့) အရိုး) သည် **hypodermis** (*hypo* “ အောက်” ဟု အဓိပ္ပါယ် ရသည်)
အဖြစ်လူသိများ **အရေပြားအောက်ဆုံးတစ်သျှူး** (ခွဲ နည်းလမ်းများ "အောက်တွင်"; *cutaneous*
“ အရေပြား” ဟုဆိုလိုသည်၊ တွယ်ဆက်တစ်သျှူးများဖြည်ထားသောအလွှာဖြစ်သည်။ အဆီဆဲလ်အများစု

အသားအရည်ကို အထူးဖော်ထုတ် **ထားသောဆံပင်များနှင့်** ဆံပင်ပုံစံများ epidermis ၏အောက်ခြေ dermis ထိသို့အရေပြားများဖွဲ့စည်းသည် hypodermis အတွင်းတွင်ရှိသည်။ ဒီအဆီတွေကုတစ်ဆင့် ခန္ဓာကိုယ်အား **adipose တစ်သျှူးများ** ဟုစုပေါင်းခေါ်သည် ။

စာမျက်နှာ ၂၉

epidermis ရှိအထူးဆဲလ်များသည် keratin ကိုထုတ်လုပ်သည် melanin နှင့်ကိုယ်ခံအားကာကွယ်ရေးအတွက်ပါ ဝ င်သည်။

အပေါ်ယံအရေပြားတွင်ကွဲပြားသောဌာနေဆဲလ်အမျိုးအစားလေးမျိုးပါ ဝ င်သည်။ *melanocytes, keratinocytes, Langerhans* ဆဲလ်များ နှင့် *Granstein* ဆဲလ်များ၊ ပြန့်ကျဲနေသော T lymphocytes များ၊ epidermis နှင့် dermis ကိုထုတ်သည်။ ဤနေထိုင်သူဆဲလ်အမျိုးအစားအသီးသီး အထူးလုပ်ဆောင်ချက်များကိုလုပ်ဆောင်သည်။

MELANOCYTES Melanocytes သည် pigment **melanin ကို** ထုတ်လုပ်သည် ၊ ၎င်းတို့သည်ပတ် ဝ နံးကျင်ရှိအရေပြားဆဲလ်များသို့ပျံ့နှံ့သွားသည်။ ပမာဏနှင့် အနက်ရောင်၊ အညိုရောင်၊ အဝါရောင်တို့တွင်ကွဲပြားနိုင်သော melanin အမျိုးအစား အနီရောင်ဆိုးဆေးများသည်ကွဲပြားသောအရိပ်များအတွက်တာဝန်ရှိသည် လူမျိုးပေါင်းစုံ၏အသားအရောင် အသားအရည်ဖြူစင်တဲ့လူတွေအကြောင်းရှိတယ် အသားညိုသူများကဲ့သို့ melanocytes အရေအတွက်တူညီသည်။ ပု အရေပြားအရောင်ကွဲပြားမှုသည် melanin ပမာဏပေါ်မူတည်သည် melanocyte တစ်ခုစီမှထုတ်လုပ်သည်။ Melanin မှတဆင့်ထုတ်လုပ်သည် melanocyte ကိုဖြစ်ပေါ်စေသောရှုပ်ထွေးသောဇီဝဓာတုဗေဒလမ်းကြောင်းများ zyme *tyrosinase* သည်အဓိကအခန်းကဏ္ဍပါဝင်သည်။ လူအများစုသည်အသားအရေနီရဲခြင်းဆဲလ်ဆိုင်မှ အရောင်၊ tyrosinase အလုံအလောက်ရှိသည်၊ ၎င်းသည်အပြည့်အ ဝ အလုပ်လုပ်လျှင်ဖြစ်နိုင်သည် melanin အလုံအလောက်ပါ ရှိ၍ ၎င်းတို့အသားကိုအလွန်မည်းသွားစေပါသည်။ အခြားတွေ့ထဲမှာ ကိုလက်ဗထရောနင့်နီးစပ်သောရှေ့ပြေးမော်လီကျူးတစ်ခုမှ ပိုမိုပေါ့ပါးသောအသားအရေနှင့်မျိုးရိုးဗီဇအချက်နှစ်ခုချက်သည်ဤအရာကိုတားဆီးသည်။ အစာခြေလမ်းကြောင်းမှ Ca 2+ စုပ်ယူမှုကိုအားပေးသည် စွမ်းရည်အပြည့်ဖြင့်လည်ပတ်နေသည့် lanocyte အင်ဇိုင်း: (၁) များစွာ ထုတ်လုပ်သော tyrosinase သည်မလုပ်မယှက်ပုံစံနှင့်အမျိုးအစား (၂) မျိုးရှိသည် tyrosinase လုပ်ဆောင်ချက်ကိုတားဆီးသော inhibitors များကိုထုတ်လုပ်သည်။ ရလဒ်အနေနဲ့ သွေး (အခန်း ၁၆) ဗီတာမင်၆ဓါတ်ဖြည့်စွက်စာများ melanin ထုတ်လုပ်မှုနည်းသည်။ အလှကုန်ကုမ္ပဏီတစ်ခုကလျှောက်ထားခဲ့သည် ၎င်းတို့သည်ပြောင်းလဲရန်တီထွင်ထားသောနည်းပညာတစ်ခုအတွက်မူပိုင်ခွင့်အတွက်ဖြစ်သည် tyrosinase မျိုးရိုးဗီဇမှဆင်းသက်သည်၊ ဆိုလိုသည်မှာမျိုးရိုးဗီဇကြောင့်အသားအရေကိုကြည်လင်စေသည် အေးဂျင့်များမကြာမီစျေးကွက်ထဲ ဝ င်လာနိုင်သည်။ လူမှုရေး၏သက်ရောက်မှုများ ထုတ်ကုန်တစ်ခုသည်လက်လှမ်းမီနိုင်သည်။

မျိုးရိုးလိုက်ခြင်းအပြင် melanin ပါဝင်မှု၊ ဒီအရောင်ခြယ်ပစ္စည်းရဲပုမာဏကို re- မှာယာယီပြောင်းသွားနိုင်ပါတယ်။ နေမှခရမ်းလွန်ရောင်ခြည် (UV) ရောင်ခြည်များနှင့်ထိတွေ့ခြင်း။ ဤနောက်ထပ် melanin သည်အပြင်ပန်းအသွင်အပြင်၊ stitutes တစ် ဦး "tan" သည်စုပ်ယူခြင်း၏အကာအကွယ်လုပ်ဆောင်သည် အန္တရာယ်ရှိသော UV ရောင်ခြည်များ

KERATINOCYTES အပေါ်များဆုံးသော epidermal ဆဲလ်များသည် **keratinocytes,** နာမကိုအမှီပြုသကဲ့သို့, အထူးကုအတွက်ဖြစ်ပါတယ် keratin ထုတ်လုပ်မှု သူတို့သည်သေဆုံးသောအခါအပြင်ဘက်အကာအကွယ်ကိုပြုသည် keratinized အလွှာ။ သူတို့ကဆံပင်နဲ့လက်သည်းတွေကိုလည်းထုတ်လုပ်ပေးတယ်။ မကြာသေးမီကရှာဖွေတွေ့ရှိခဲ့သောလုပ်ဆောင်ချက်မှာ keratinocytes များလည်းရှိသည်ကြောင့် ခုခံအားစနစ်အတွက်အရေးကြီးသည်။ သူတို့သည် IL-1 (ထုတ်ကုန်တစ်ခုလည်းဖြစ်ရှိသည် macrophages များဖြင့်လျှို့ဝှက်ထားသည်) သည်ရင့်ကျက်မှုကိုလွှမ်းမိုးသည် အရေပြားခြံ့နေရာယူလေ့ရှိသော T ဆဲလ်များ စိတ်ဝင်စားစရာကောင်းတဲ့အချက်က thymus ၏ lial ဆဲလ်များကိုခန္ဓာဗေဒကိုပြသခဲ့သည်။ အရေပြားမော်လီကျူးများနှင့်လုပ်ဆောင်ချက်များတူညီသည်။ Ap- မိဘများအနေနှင့် T-cell ရင့်ကျက်မှု၏ postthymic အဆင့်အချို့ကိုပြုလုပ်သည် keratinocyte လမ်းညွှန်မှုအောက်ရှိအရေပြားခြံ့

အရေပြား၏အခြား **ဆဲလ်များကိုထုတ်ယူနိုင်သည့်** အခြားအရေပြားနှစ်ခု ဆဲလ်အမျိုးအစားများသည်ကိုယ်ခံအားအတွက်အခန်းကဏ္ဍစ်ခုလည်းဖြစ်သည်။ ရိုးတွင်းခြင်ဆီမှအရေပြားသို့ dendritic ဆဲလ်များဖြစ်ကြသည် ၎င်းသည် antigen ကိုတင်ပြသောဆဲလ်များအဖြစ်လုပ်ဆောင်သည်။ ထို့ကြောင့်အရေပြားတွင်ပါဝင်သော bar မှ lymphocytes ကိုတားဆီးပေးသည်။ ထို့ကြောင့် **Langerhans ဆဲလ်တွေ** ကိုတင်ပြသောဆဲလ်များ၏ဝိုင်းဝန်းနေတဲ့နေရာ။ အုံ့သြစရာကောင်းတာကဒီလိုပါ ပုံမှန် microbial လူ ဦး ရေသည်သဘာဝအတားအဆီးကိုထောက်ပံ့ပေးသည် ဤအန္တရာယ်ကင်းသောနေထိုင်သူ ဘက်တီးရီးယားများ၏ကပ်ရောဂါ။ ဤအန္တရာယ်ကင်းသောနေထိုင်သူ ကိုတားဆီးပေးသည်။ ဒီဆဲလ်များသည်ယှဉ်ပြိုင်နိုင်စွမ်းအားကြောင့်ထွားမှုအားဖိနှိပ်သည်။ ပိုးမွှားနိမ့်နင်းရေးနည်းလမ်းများမှလွတ်မြောက်ရန်စီမံထားသောဂျင်းများ အစာခြေလမ်းကြောင်း၏အစောပိုင်းအစိတ်အပိုင်းများ

စာမျက်နှာ ၃၀

အခါအားလျော်စွာပါစပ်မှပိုးသေဆေးဖြင့်ကုသသည် ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းအခြားနေရာများသို့ကူးစက်ခြင်းကိုဆန့်ကျင်နိုင်သည်။ အူလမ်းကြောင်းပိုးဝင်ခြင်းကိုဖြစ်စေသည်။ ခေါက်လိုက်ဖြင့် ပုံမှန်အူလမ်းကြောင်းဘက်တီးရီးယားအချို့ကိုပဋိဇီဝဆေးတစ်မျိုးနွင့်ပြုနိုင်သည် ပဋိဇီဝဆေးများကိုခံနိုင်ရည်ရှိသောရောဂါဖြစ်စေသောမျိုးစိတ်များသည်အပင်တွင် အူ။

urogenital အတွင်း **UROGENITAL SYSTEM ၏ကာကွယ်မှု** ကျူးကျော်သူများသည်ရန်လိုသောအခြေအနေများနှင့်ရင်ဆိုင်ရလိမ့်မည် acidic ဆီးနှင့် acidic vaginal secretions တို့ဖြစ်သည်။ urogenital သို့မဟုတ် gans သည် flypaper ကဲ့သို့ကပ်ငြိသောချွဲတစ်မျိုးကိုလည်းထုတ်လုပ်သည် စီးကရက်မီးခိုးငွေ့များထဲမှအမှုန်အမှုန်များကိုလွှမ်းမိုးစေရုံသာမက macrophages ဒါပေမယ့်စီးကရက်မီးခိုးရဲ့အချို့အစိတ်အပိုင်းတွေရှိတယ် macrophages များအပေါ်တိုက်ရိုက်အဆိပ်အနီသင်ရှိသောကြောင့်သူတို့၏စွမ်းရည်ကိုလျော့ကျစေသည် နိုင်ငံခြားပစ္စည်းတွေကိုလွှမ်းမိုးဖို့ ထိုအပြင်အဆိပ်ပြင်းသောဓာတ်ပစ္စည်းများ ဆီးဆွဲထိန်းထားသည်အသက်ရှူလမ်းကြောင်း၏အကျိအခွဲများကိုထိခိုက်စေသည် အစာအိမ်လမ်းကြောင်းသည်ချဲ့ပိုလျှံထွက်ခြင်းကိုဖြစ်ပေါ်စေပြီး၊ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းကိုအတားအဆီးဖြစ်စေသည်။ " ဆေးလိပ်သောက်သူ၏ချောင်းဆိုးခြင်း" သည်ကြိုးစားရန်| ဒီပိုလျှံနေတဲ့ချွဲချွဲတွေကိုဖယ်ရှားပစ်ပါ။ ဒါတွေကတခြားတိုက်ရိုက်ပါ အဆုတ်တစ်သျှူးများပေါ်တွင်အဆိပ်သက်ရောက်မှုများဖြစ်ပွားမှုကိုမြင့်တက်စေသည် အဆုတ်ကင်ဆာနှင့်နှာတာရှည်အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာရောဂါများနှင့်ဆက်စပ်နေသည် စီးကရက်သောက်ခြင်း။ လေထုညစ်ညမ်းစေသောအရာအချို့လည်းပါဝင်သည်

ဤကဏ္ဍ၏ရည်ရွယ်ချက်မှာ ကျွန်ုပ်တို့ကိုယ်တိုင် ကိုယ်ခန္ဓာ၏ကာကွယ်ရေးနည်းလမ်းများ (ဥပမာအားဖြင့်ဝင်းတို့သည်ဆီးစီးဆင်းမှုကြောင့်နီမြန်းလာသည်)။ ကျွန်ုပ်တို့သည်အသက်ရှူလမ်းကြောင်းစနစ်ကိုအသေးစိတ်စစ်ဆေးလိမ့်မည်နောက်အခန်း။

ရှုထောင့်မှအခန်း Homeostasis ကိုအာရုံစိုက်ပါ

ငါတို့အတွက်စောစောမွေးကင်းစကလေးထက်ကျော်လွန်ပြီးမရှင်သန်နိုင်ခဲ့ဘူး ခန္ဓာကိုယ်ခုခံအားစနစ် ဤယန္တယားများနှင့်တွန်းလုန်းသည် ကျွန်ုပ်တို့နှင့်အတူအန္တရာယ်ရှိသောအလားအလာရှိသောနိုင်ငံခြားအေးဂျင့်များကိုဖယ်ရှားပါ ကျွန်ုပ်တို့၏ရန်လိုသောပြင်ပပတ်ဝန်းကျင်၌အဆက်မပြတ်ထိတွေ့လာသည် ရေကြီးမှုများ နှင့်မကြာခဏဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသောပုံမှန်မဟုတ်သောဆဲလ်များကိုဖျက်ဆီးသည် ခန္ဓာကိုယ်အတွင်း။ Homeostasis ကိုအကောင်းဆုံးထိန်းသိမ်းနိုင်သည်၊ ခန္ဓာကိုယ်ဆဲလ်များသည်ရှင်ပိုင်းဆိုင်ရာမဟုတ်လျှင်အသက်ရှင်သန်နိုင်သည် ရောဂါဖြစ်စေသောအဏုဇီဝပိုးများကြောင့်ထိခိုက်အဏ္ဏဝါရာရခြင်း (သို့) အလုပ်မလုပ်နိုင်ခြင်း isms သို့မဟုတ်ပုံမှန်မဟုတ်သောအလုပ်လုပ်သောဆဲလ်များဖြင့်အစားထိုးခြင်းမရှိပါ ဒဏ်ရာရသောဆဲလ်များသို့မဟုတ်ကင်ဆာဆဲလ်များအဖြစ် ခုခံအားကိုခုခံကာကွယ်သည် ဒဏ်ရာ- ရှုပ်ထွေး။ စုံလင်သောအပြန်အလှန်ဆက်သွယ်နိုင်သောကွန်ယက် kocytes၊ သူတို့၏လျှို့ဝှက်ပစ္စည်းများနှင့်ပလာစမာပရိတ်နီးများ အခြားဆဲလ်များကိုထိန်းသိမ်းခြင်းဖြင့် homeostasis ကိုသွယ်ဝိုက်သောအားဖြင့်ပံ့ပိုးပေးသည် ရှင်ရှိခြင်းအရှုထိုးရဲအထူးပြုလုပ်ဆောင်ချက်တွေကိုလုပ်ဆောင်နိုင်အောင်ရှင်သန်နေတယ် နောက်ကျသောကိစ္စသည်နောက်ပိုင်းတွင်မစင်ဘ၌ရှင်းပစ်သည်။ ထိန်းသိမ်းခြင်းအပြင်ဘဝပြင်ပသောပတ်ဝန်းကျင်ကိုထိန်းသိမ်းပါ။ ခုခံအားစနစ်ကိုအားပေးသည် အဆုတ်ကိုသန့်ရှင်းစေသောဤယန္တရားသည်အရေးကြီးသောကာကွယ်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ ခန္ဓာကျန်မာသောဆဲလ်များရှိနေသောနိုင်ငံခြားအေးဂျင့်များမှကာကွယ်ပေးသည် ဘက်တီးရီးယားပိုးဝင်ခြင်းသည်ခန္ဓာကိုယ်ထဲသို့ဘက်တီးရီးယားများစွာဝင်ရောက်ခဏတာအကြိုးနည်းပြီးအသစ်ဖြစ်ပေါ်လာသောကင်ဆာများကိုဖယ်ရှားပေးသည် မှုန်။ အသက်ရှူလမ်းကြောင်းကိုခုခံကာကွယ်ရာမှာလည်းအထောက်အကူပြုပါတယ်။ လမ်းခင်းရန်သေကြေပျက်စီးနေသောဆဲလ်များကိုရှင်းလင်းသည် ကူးစက်ရောဂါများသည်ခွဲအတွင်း၌သိုလှောင်ထားသောအင်တီဘော်ဒီများဖြစ်သည်။ ကျန်နေသောပိုပိုလေးစားထိုးဖို့ **alveolar macro-** ဟုခေါ်သော phagocytic အထူးကုများပေါ်များသည်။ အရေပြားသည်အစာကျွေးခြင်းဖြင့် homeostasis ကိုသွယ်ဝိုက်သောအားဖြင့်ပံ့ပိုးပေးသည် **phages** သည်အဆုတ်၏လေအိတ်များ (alveoli) အတွင်း၌ကျက်စားသည်။ သားမြေးမွေးဝပတ်ဝန်းကျင်နှင့်အကြားအကာအကွယ်အတားအဆီးအဖြစ် အသက်ရှူလမ်းကြောင်းဆိုင်ရာကာကွယ်မှုများတွင်ချောင်းဆိုးခြင်းနှင့်နှာချေခြင်းတို့ပါဝင်သည်။ ကျန်ရှိနေသေးသောဆဲလ်များ၏ဖယ်ရှားခြင်းသည်အန္တရာယ်ရှိသောနိုင်ငံခြားများကိုကာကွယ်ပေးသည် အများအားဖြင့်တွေ့ကြုံခံစားနိုင်သောတုံ့ပြန်မှုယန္တရားများတွင်အင်အားသုံးပါ ဝ င်သောကြောင့်ပိုးများနှင့်အပေါ်ဝတောက်ဖြစ်စေသောဓာတုပစ္စည်းများကဲ့သို့ ဝ င်ရောက်ခြင်းမှကာကွယ်ပေးသည် စိတ်အနှောင့်အယှက်ဖြစ်စေသောအရာများကိုအပြင်သို့ထုတ်ပစ်ခြင်း ခန္ဓာကိုယ်နှင့်အိုးမိုးပြီးနောက်ရေယိုသည် homeosta ကိုတိုက်ရိုက်ထောက်ပံ့သည်။ အသည်ပါ trachea (ထိမ့ ချောင်းဆိုး) သို့မဟုတ်နှာခေါင်း (နှာချေ) ။ နှာချေခြင်းကကျွဲတိုးမှုနှင့်ဓာတုပြည်မလေ၏ကိုယ်အပူချိန်ကိုထိန်းပေးခြင်းဖြင့်ကူညီပေးသည် လေနှင့်အသက်ရှူလမ်းကြောင်းများမှပေ ၃၀ အထိအမှုန်များ ချွေးဂလင်းများနှင့်အရေပြားဆွေးစီးဆင်းမှုကိုပြုပြင်ပြောင်းလဲပေးသည်။ ပမာဏ တစ်နာရီလျှင်မိုင် ၉၀ ကျော်နှုန်းဖြင့်ဝေးသည်။ ကျန်ရှိနေသေးသောဓာတုပစ္စည်းများ၊ အပူဓာတ်သည်ခန္ဓာကိုယ်အပြင်ဘက်သို့ဖြန့်ကျက်ရန်အပြင်ဘက်သို့သယ်ဆောင်သည်။ nal ပတ် ဝ နံးကျင်၏ဓနဒွေးထွေးမှုပမာဏအားဖြင့်ဆုံးဖြတ်သည် အရေပြားမှတဆင့်သွေးစီးဆင်းသည်။

စီးကရက်သောက်ခြင်းသည်ဤပုံမှန်အသက်ရှူလမ်းကြောင်းကိုဖိနှိပ်သည်။ ဖြစ်ရပ်ကိုယ်ကိုယ်ကိုယ

မှား / မှား သလား။
a Monocytes များကို macrophages များအဖြစ်အသွင်ပြောင်းသည်။
ခ T lymphocytes ကို plasma ဆဲလ်များအဖြစ်သို့ပြောင်းလဲပေးသည် antibodies များကိုထုတ်လွှတ်သည်။
ဂ Neutrophils သည်အလွန် mobile phagocytic အထူးကုများဖြစ်သည်။
ဒါလည်း Basophils များသည် histamine ကိုထုတ်လွှတ်သည်။
c Lymphocytes များသည် lymphoid မှကြီးမားသောအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုတွင်ဖြစ်ပေါ်သည် တစ်ရှူးများ။

၁၃။ အောက်ပါတို့ကိုတွဲပါ။

၁။ မီသားစုတစ်စု၏ပရိုတင်း	(က) ဖြည့်စွက်ခြင်း
အထူးကာကွယ်သည်	စနစ်
ဗိုင်းရပ်စ်ကူးစက်မှုကိုဆန့်ကျင်သည်	(ခ) သဘာဝလူသတ်ဆဲလ်များ
၂။ တစ်သျှူးထိခိုက်ဒဏ်ရာရခြင်း	(ဂ) interferon
၎င်းတွင် neutrophils နှင့်	()) ရောင်ရမ်းခြင်း
macrophages သည်အဓိကကစားသည်	
အခန်းကဏ	
3. ပလာစမာပရိုတီန်းအုပ်စု	
၎င်းကိုအသက်သွင်းသောအခါယူလာပါ	
နိုင်ငံခြားဖျက်ဆီးမှုအကြောင်း	
ဆဲလ်များသည်၎င်းတို့၏ပလာစမာကိုတိုက်ခိုက်ခြင်းဖြင့်	
အမြေပါး	
4. lymphocyte ကဲ့သို့သောအရာများ	
အလိုအလျောက် lyse အကျိတ်ဆဲလ်များ	
ဗိုင်းရပ်စ်ပိုးကူးစက်ခံထားရသောဆဲလ်များ	

၁။ အရေပြား၏အတွင်းလွှာဖြစ်သည် (က) အပေါ်ယံလွှာ
၂။ epithelial cells (b) dermis တွင်အလွှာများရှိသည် သေဆုံးပြီးပြားချပ်သော
၃။ တိုက်ရိုက်သွေးထောက်ပံ့မှုမရှိပါ
4. အာရုံခံအာရုံကြောအဆုံးများပါရှိသည်
5. keratinocytes ပါရှိသည်
6. melanocytes ပါရှိသည်
၇။ လျင်မြန်စွာခွဲဝေသောဆဲလ်များပါ ဝ ၈သည်
၈။ အများအားဖြင့်တွယ်ဆက်တစ်သျှူးများ

စာစီစာကုံးမေးခွန်းများ

၁။ ဘက်တီးရီးယားနှင့်ဗိုင်းရပ်စ်များကိုခွဲခြားပါ။

၂။ lymphoid တစ်သျှူးတစ်ခုစီ၏လုပ်ဆောင်ချက်များကိုအကျဉ်းချုပ်ပါ။

၃။ ပင်ကိုယ်နှင့်လိုက်လျောညီထွေရှိသောကိုယ်ခံအားကိုခွဲခြားပါ တုံ့ပြန်မှု။

၄။ B ဆဲလ်များနှင့် T ဆဲလ်များ၏သမိုင်းကြောင်းကိုနှိုင်းယှဉ်ပါ။

၅။ Antigen ဆိုတာဘာလဲ။

၆။ ပဋိပစ္စည်းတစ်ခု၏ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံကိုဖော်ပြပါ။ စာရင်းလုပ်ပြီးဖော်ပြပါ immunoglobulins ၏ subclasses ငါးခု

၇။ ပဋိပစ္စည်းများသည်၎င်းတို့၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကိုအဘယ်နည်းများဖြင့်ဆောင်ရွက်သနည်း။

၈။ clonal ရွေးချယ်မှုသီအိုရီကိုဖော်ပြပါ။

၉။ B ဆဲလ်များနှင့် T ဆဲလ်များ၏လုပ်ဆောင်ချက်များကိုနှိုင်းယှဉ်ပါ။ ဘာတွေလဲ T cells အမျိုးအစားသုံးမျိုးရဲ့အခန်းကဏ္ဍဘာလဲ။

စာမျက်နှာ ၃၂

၁၀။ ကိုယ်ခံအား၌ macrophages ၏လုပ်ဆောင်ချက်များကိုအကျဉ်းချုပ်ပါ ကာကွယ်ရေး။

၁၁။ သည်းခံခြင်းတွင်မည်သည့်ယန္တရားများပါဝင်သနည်း။

၁၂။ Class I နှင့် class II MHC ၏အရေးပါပုံကဘာလဲ glycoproteins ဆိုတာဘာလဲ။

၁၃။ ခုခံအားစစ်တမ်းကောက်ယူရာတွင်အထောက်အကူဖြစ်စေသောအချက်များကိုဖော်ပြပါ။ ကင်ဆာဆဲလ်များကိုဆန့်ကျင်သည်။

၁၄။ ခုခံအားကျဆင်းမှုရောဂါ၊ autoim- mune ရောဂါ၊ ခုခံအားရှုပ်ထွေးသောရောဂါ၊ ချက်ချင်း persensitivity နှင့်နှောင့်နှေးခြင်း hypersensitivity

၁၅။ အရေပြားရဲခုခံအားစနစ်ကဘာတွေလဲ။

Quantitative လေ့ကျင့်ခန်းများ (p ။ A-49 တွင်ဖြေရှင်းနည်းများ)

၁။ ပိုး၏ပင်ကိုခုခံအားတုံ့ပြန်မှု၏ရလဒ်အဖြစ်၊ ဥပမာအရေပြားအနီးရှိသွေးကြောမျှင်နံရံများပေါ်တွင်အဖြတ်ခံရခြင်း ရောဂါကူးစက်သည့်နေရာသည်ပလာစမာသို့အလွန်စိမ်ဝင်သည် ပုံမှန်အားဖြင့်သွေးထဲတွင်ရှိနေသောပရိုတင်းများ ဤလိုလားချက်များ teins များသည် interstitial fluid ထဲသို့ပျံ့နှံ့သွားပြီး interstitial ကိုမြင့်တက်စေသည် fluid -colloid osmotic ဖိအား။ ဤသည်တိုးလာသော colloid os- motic pressure သည်အရည်များကိုသွေးလည်ပတ်မှုမှထွက်သွားစေပြီး ac-

တစ်သျှူးများ၊ အမြွေးများ (သို့) အဖြိုးများထွက်လာသည်။ ဤလိုလားချက် cess ကို *wheal response* ဟုခေါ်သည်။ နို့တိုက်သည် တုန့်ပြန်မှုသည်တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းမှထုတ်လွှတ်သော histamine အားဖြန်ဖြေသည် ရောဂါပိုးရှိသောဧရိယာ၌ရွက်တိုင်များ histamine သည်ချည်နှောင်သည် *H* capillary endothelial တွင် *H 1 1 receptors* ဟုခေါ်သော receptors များ ဆဲလ်များ histamine အချက်ပြကို Ca 2+ မှတဆင့်ကူးပြောင်းသည် phospholipase C ပါဝင်သောဒုတိယ messenger လမ်းကြောင်း (စာမျက်နှာ ၁၂၂ ကိုကြည့်ပါ။) ဤအချက်ကိုတုံ့ပြန်သောအားဖြင့်သွေးကြောမျှင်များလည်ပတ် thelial ဆဲလ်များ (အတွင်းပိုင်း actin – myosin interac- မှတဆင့်) ၎င်းသည် intercellular ကွာဟချက်ကိုပိုကျယ်စေသည် သွေးကြောမျှင် endothelial ဆဲလ်များအကြား (ချွေးပေါက်များ) ကိုကြည့်ပါ။ ၃၆၄) ။ ထို့အပြင်ပစ္စည်း P (စာမျက်နှာ ၁၉၂ ကိုကြည့်ပါ) သည်လည်းအထောက်အကူဖြစ်စေသည်။ ချွေးပေါက်များကိုကျယ်စေသည်။ ပလာစမာပရိုတီန်းများသည်ဖြတ်သန်းနိုင်သည် ဤချွေးပေါက်များကျယ်လာပြီးသွေးကြောမျှင်များကိုစွန့်ပစ်သည်။ ကြည့်နေသည်

• ပုံ ၁၀-၂၂ စ ၃၆၇ ၏ပြင်းအားကိုနှိုင်းယှဉ်ပါ wheal တုံ့ပြန်မှု (ဆိုလိုသည်မှာဒေသ၏ဖောင်းခြင်းအတိုင်းအတာ) ရှိလျှင် P ။ ကို (a) 0 mm Hg မှ 5 mm Hg နှင့်မြှင့်ခဲ့သည် (ခ) ၀ မီလီမီတာ Hg မှ ၁၀ mm Hg နှစ်ခုစလုံးတွင်နှိုင်းယှဉ်ပါ arteriolar end တွင် net exchange pressure (NEP) ရှိသည် သွေးကြောမျှင်များ၊ သွေးကြောမျှင်များ၏အဆုံးသွေးပြန်ကြောအဆုံးနှင့်လေထု erage NEP (တစ်ဖက်၌လူပ်ရှားနေသောအခြားအင်အားစုများကိုခန့်မှန်းပါ သွေးကြောမျှင်နံရံများသည်မပြောင်းလဲပါ။)

[အမှတ်များ]

(စာမျက်နှာ -၄၉ တွင်ရှင်းပြချက်)

၁။ ကစားပွဲတွင်ပါ ဝ ၈သောကာကွယ်ရေးယန္တရားများကိုနှိုင်းယှဉ်ပါ ဘက်တီးရီးယားနှင့်ဗိုင်းရပ်စ်ကြောင့်ဖြစ်သောအဆုတ်ရောင်ရောဂါကိုတုံ့ပြန်ခြင်း။

၂။ ပထမဆုံး AIDS ရောဂါဖြစ်ပွားပြီးကတည်းကနှစ်ပေါင်း ၃၀ နီးပါးကြာခဲ့ပြီ အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု၌သန်းနှင့်ချီ။ အစီရင်ခံခဲ့သည် ဤရောဂါကိုလေ့လာရန်ဒေါ်လာကိုသုံးစွဲခဲ့သည်။ များစွာသင်ယူခဲ့ပြီးဆေးဝါးများလည်းတိုးတက်လာသည် ၎င်းအခြေအနေကိုထိန်းချုပ်ရန်နှောင့်နှေးစေသော်လည်း AIDS ကာကွယ်ဆေးမရှိပါ ကြိုးစားမှုများစွာမအောင်မြင်သော်လည်းအတည်ပြုထားသည်။

အိပ်ရှ်အိုင်ဗီ (အေအိုင်ဒီအက်စ်ဗိုင်းရပ်စ်) မကြာခဏအဘယ်ကြောင့်ပြောင်းလဲရသနည်း။ ဒီဗိုင်းရပ်စ်ကာကွယ်ဆေးတီထွင်ဖို့ခက်သလား။

၃။ thymus ၏ em- ဖွံ့ဖြိုးရန်ပျက်ကွက်ခြင်းသည်မည်သည့်သက်ရောက်မှုရှိလိမ့်မည်နည်း။ မွေးဖွားပြီးနောက်ကိုယ်ခံအားစနစ်၌ bryonically ရှိသလား။

၄။ ဆေးသုတေသနပညာရှင်များကလောလောဆယ်နည်းလမ်းများရှာဖွေနေသည် နိုင်ငံခြားသားတစ်သျှူးများကို "မိမိကိုယ်ကို" ဟုရှုမြင်ရန်ခုခံအားစနစ်ကိုသင်ပေးပါ။ နည်းပညာသည်အဘယ်အသုံးဝင်သောလက်တွေ့အသုံးချမှုဖြစ်လိမ့်မည်နည်း။

၅။ တစ်ယောက်ယောက်ကမင်းကိုကြည့်တဲ့အခါမင်းရဲ့ခွာကိုယ်ကဆဲလ်တွေပဲ ထိုလူသည်သေသည်ဖြစ်စေ၊ အသက်ရှင်သည်ကိုကြည့်နေသနည်း။

[ဆေးခန်းစဉ်းစားပါ]

(စာမျက်နှာ -၄၉ တွင်ရှင်းပြချက်)

Linda P. သည်မိန်းကလေးမှန်းမှန်းမှားနှင့်မတည့်ပါ။ သမီးဓာတ်မတည့်တာကြာတယ် သူမ၏ရောဂါလက္ခဏာများကိုထိန်းချုပ်နိုင်ရန်လိုအပ်သည့်ဆေးဝါးများလိုအပ်သည် သူမဟာဒုက္ခပေးနေတဲ့ဓာတ်မတည့်မှုတွေကိုရှင်းပစ်ဖို့သူမမျှော်လင့်တယ် ဓာတ်မတည့်ခြင်း (desensitization) ရှိက်ချက်များကိုခံနေရပြီ။ ဓာတ်မတည့်သောရှိက်ချက်များ မိနစ်တိုင်းအပတ်စဉ်ထိုးဆေးများတဖြည်းဖြည်းတိုးလာသည် ထိခိုက်စေသောဓာတ်မတည့်မှုပမာဏ ဘယ်လိုလုပ်ပြီးတမင်တကာထိုးသွင်းနိုင်တယ်

ကျူးလွန်သူသည်ဓာတ်မတည့်မှုတုံ့ပြန်မှုကိုလျော့နည်းစေသည် ဓာတ်မတည့်မှုလား။ ဦး ဆောင်သီအိုရီ၏ယန္တရားနှင့်ပတ်သက် ဓာတ်မတည့်သောရှိက်ချက်များ၏လုပ်ဆောင်ချက်သည် aller ကိုခုခံအားတုံ့ပြန်မှုဖြစ်သည်။ gen သည် IgE antibodies များထုတ်လုပ်မှုမှတဖြည်းဖြည်းပြောင်းလာသည် ဤ antigen ကိုဆန့်ကျင်သော IgG antibodies များထုတ်လုပ်သည်။ ဘယ်လိုဖြစ်မှာလဲ ဤ switch သည်ပတ်ဝန်းကျင်၌ဓာတ်မတည့်သောလက္ခဏာများကိုလျော့နည်းစေသည်။ antigen ပိုများသောဆေးများကိုစိတ်ပိုင်းဆိုင်ရာထိတွေ့မှုရှိသလား။