

Bağışıklığı Baskılanmış Konakta Aşılama

EKMUD ve ACIP Önerileri

Uzm. Dr. Recep Balık

Haydarpaşa Numune Hastanesi Enfeksiyon
Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji

Giriş

Enfeksiyonlar primer veya sekonder immün yetmezliği olan hasta grubunda başlıca morbidite ve mortalite nedenidir.

Bu hasta grubunda enfeksiyonların önlenmesi için en etkili yol aşılardır.

İmmünsupresyonun derecesi ve tipi açısından heterojen bir grubu temsil eder.

Bu nedenle duyarlı oldukları enfeksiyon türleri ve duyarlılık dereceleri farklılık göstermektedir

İmmün Sistem

| Özellik | Doğal Bağışıklık | Kazanılmış Bağışıklık |
|---|---|--|
| Hücreler | Nötrofil, Monosit, Makrofaj, NK | B-T lenfosit |
| Reseptörler | Belirli bir hücre tipi tarafından exprese edilir (örneğin, makrofajlar). Patojenleri tanır. | Hücrelerin klonal dağılımı Son derece spesifik |
| Çözünür Faktörler | Kompleman, Mannoza bağlayan lektinler, Kemokinler, Sitokinler (IL-1, TNF- α dahil) | Antikorlar, Sitokinler (IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-10) |
| Antijene tekrar maruz kalma ile değişim | Hayır | Evet (klonal genişleme, bellek lenfositleri) |

Patofizyoloji



| Patoloji | Enfeksiyon | Diğer |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Antikor | Pulmoner: Pyojenik bakteriler, virüsler. Gastrointestinal: Enterovirüs, giardia. | Otoimmün Hastalıklar (İBH) |
| Hücresele bağışıklık | Fırsatçı patojenler, Pnömoni: Pyojenik bakteriler, Pneumocystis jirovecii, virüsler. Gastrointestinal: Virüsler. Cilt ve mukoz membranlar: Mantarlar. | |
| Kompleman | Sepsis (streptokoklar, pnömokoklar, Neisseria). | Otoimmün Hastalıklar (SLE) |
| Fagositler | Cilt ve retiküloendotelyal sistem: Stafilokoklar, enterik bakteriler, mantarlar, mikobakteriler. | |

Primer İmmün Yetmezlikler

| Konak Savunma Bozukluğu | Hastalık |
|--------------------------------|---|
| Antikor | X'e bağlı agammaglobulinemi, Yaygın değişken immün yetmezlik (CVID), Selektif IgA eksikliği, Wiskott-Aldrich sendromu |
| Antikor ve Hücresel Bağışıklık | Şiddetli kombine immün yetmezlik (SCID) |
| Hücresel Bağışıklık | Kronik mukokutanöz kandidiyazis |
| Fagositler | Konjenital nötropeni, Kronik granülomatöz hastalık, Konjenital aspleni (Ivemark sendromu), Lökosit adezyon eksikliği, Chediak-Higashi sendromu |
| Kompleman | Klasik yolak: C1q, C1r, C1s; C4; C2; C3 eksikliği. Alternatif yolak: Faktör D, Faktör I, Faktör H, Properdin eksikliği. Mannoz bağlayan lektin yolağı: Mannoz bağlayan lektin eksikliği. Terminal komponentler: C5, C6, C7, C8, C9 eksiklikleri. |

Sekonder İmmün Yetmezlikler

Malignite

Kronik lenfositik lösemi

Lenfoma

Multipl miyelom

Lösemi

Miyelodisplastik sendrom

Waldenström makroglobulinemisi

HIV/AIDS

Solid tümörler

Diğer

Organ nakli

Nefrotik sendrom

Protein kaybettiren enteropati

Fizyolojik stresörler

Metabolik bozukluklar

Yanıklar

Malnütrisyon

Radyasyon

İmmünoşüpresif İlaçlar

| Ajan Sınıfı | Bağışıklık Sistemi Üzerindeki Etkileri | İlişkili Patojenler |
|----------------------------|--|---|
| Kortikosteroidler | Kemotaktik aktiviteyi azaltır; fagositik, mikrobisidal ve T-hücre fonksiyonlarını inhibe eder. | Herpes virüsü, Candida spp., bakteriler, Pneumocystis jirovecii |
| Sitotoksik ilaçlar: | Kemik iliğini baskılar, nötropeni, lenfopeniye veya ciddi mukozite neden olur. | Bakteriler (Gram-pozitif ve -negatif), Candida, uzun süreli nötropeni ile invaziv mantar enfeksiyonları |
| Pürin analogları: | Nötropeni, lenfopeni, ± hipogamaglobulinemi. | Kapsüllü, Gram-pozitif ve Gram-negatif bakteriler; herpesvirüsler (HSV, VZV, CMV), mikobakteriler, Candida, Aspergillus, Cryptococcus |
| Azatioprin | B ve T hücre proliferasyonunu inhibe eder; antikor üretimini azaltır; mielosupresyon. | Bakteriyel enfeksiyonlar (lökopeni), herpes zoster, CMV, JC virüsü (PML), hepatit B ve C virüs reaktivasyonu, P. jirovecii, Nocardia |

İmmünosüpresif İlaçlar

| Ajan Sınıfı | Bağışıklık Sistemi Üzerindeki Etkileri | İlişkili Patojenler |
|--------------------------------|---|--|
| Siklosporin, takrolimus | IL-2 ve diğer sitokinlerin üretimini inhibe eder. | CMV, EBV Posttransplant lenfoproliferatif hastalık, JC virüsü (PML), BK poliomavirüs nefropatisi, hepatit C virüsü reaktivasyonu |
| Mikofenolat mofetil | B ve T hücre proliferasyonunu inhibe eder; antikor üretimini azaltır, lökopeni. | Herpesvirüsler (HSV, VZV, CMV), hepatit C ve B virüs reaktivasyonu, JC virüsü (PML), mukokutanöz Candida, P. jirovecii, Cryptococcus, Aspergillus, Mucor |
| Sirolimus, everolimus | T hücre aktivasyonunu ve proliferasyonunu inhibe eder; antikor üretimini inhibe eder. | Herpesvirüsler (HSV, VZV, CMV), P. jirovecii pnömonisi, EBV ile ilişkili PTLD, BK poliomavirüs nefropatisi, JC virüsü (PML), tüberküloz ve atipik mikobakteriler |
| Diğer (fenitoin) | IgA eksikliği veya hipogamaglobulinemi oluşturabilir. | Bakteriler (kapsüllü bakteriler dahil), solunum yolu virüsleri, enterovirüsler, Giardia |

İmmün Modölatörler

| Bağışıklık Yanıtı Modölatörü | Ajan(lar) | Hedef Hücre | Mekanizma | Bağışıklık Etkileri | Bildirilmiş Enfeksiyöz Komplikasyonlar | Tedavi Endikasyonları |
|---|------------------------|-------------|---|---|---|----------------------------------|
| Anti-timosit globulini | ATG | T lenfosit | T hücre ölümü; T hücresi/antijen sunan hücre etkileşimini bozar | Humoral ve hücre sel bağışıklıkta T hücre işlevlerinde bozukluk | Herpesvirüsler (özellikle CMV, ayrıca HSV, EBV) | Organ reddi, GVHH aplastik anemi |
| T hücrelerine yönelik monoklonal antikorlar | OKT3 | T lenfosit | T hücre proliferasyonunu engeller | T hücre sayısında azalma ve fonksiyon bozukluğu | Herpesvirüsler (HSV, CMV, EBV ile ilişkili LPD), P. jirovecii, Listeria, mikobakteriler, Nocardia, Toxoplasma | Organ reddi |
| Basiliximab | Basiliximab | T lenfosit | Lenfosit aktivasyonunu inhibe eder | Antijen-spesifik sitotoksik T hücre yanıtının bozulması | steroidler/siklosporin eklendiğinde enfeksiyon insidansı artmaz | Organ reddi; GVHH hastalığı |
| B hücrelerine yönelik monoklonal antikorlar | Rituksimab, Ofatumumab | B hücreleri | B hücre ölümü | Periferik B hücrelerde azalma hipogamaglobulinemi | HBV, HCV, JC, HSV, VZV, CMV, parvovirüs B19, Batı Nil virüsü, enteroviral ensefalit; viral ve bakteriyel sinüzit ve pnömoni | NHL, KLL, RA, Wegener, mPAN |

İmmün Modölatörler

| Bağışıklık Yanıtı Modölatörü | Ajan(lar) | Hedef Hücre | Mekanizma | Bağışıklık Etkileri | Bildirilmiş Enfeksiyöz Komplikasyonlar | Tedavi Endikasyonları |
|---|-------------|---|---|--|--|---|
| Belimumab | Belimumab | B lenfosit | İnsan B lenfosit stimölatör proteininin reseptörlerine bağlanmasını inhibe eder | B üreten plazma hücrelerine dönüşmesini engeller | Sellülit, pnömoni, JC virüsü (PML), CMV pnömonisi, Coccidioides enfeksiyonu | SLE |
| T ve B hücrelerine yönelik monoklonal antikorlar | Alemtuzumab | T ve B lenfositler, monositler, makrofajlar ve NK | CD52'ye bağlandıktan sonra antikor-bağımlı ve tamamlayıcı-aracılı hücre lizisi | T ve B lenfositler, NK ve monositlerde derin ve uzun süreli azalma | Bakteriyel sepsis, pnömoni, herpesvirüsler (HSV, CMV, VZV, EBV ile ilişkili LPD); hepatit B ve C virüsleri; adenovirüs; JC virüsü (PML); IFI (Aspergillus, Mucor, Histoplasma, Cryptococcus, Pneumocystis); Nocardia, mikobakteriler, Toxoplasma | B hücreli kronik lenfositik lösemi Multipl skleroz |
| T hücre kostimölasyonunu bozan füzyon proteinler | Abatacept | T lenfosit | Antijen sunan hücrelerde CD80 ve CD86'ya bağlanır | T hücre aktivasyonunu baskılar | Bakteriyel pnömoni, sellülit, idrar yolu enfeksiyonu | Refrakter romatoid artrit; juvenil idiyopatik artrit |

İmmün Modülatörler

| İmmün Modülatörler | Agent | Hedef İmmün Mediator | Mekanizma(s) | Bağışıklık Etkileri | Bildirilmiş Enfeksiyöz Komplikasyonlar | Tedavi Endikasyonları |
|------------------------|---|----------------------|---|--|---|---|
| Anti-Sitokin Tedaviler | Anakinra | IL-1 reseptörü | Rekombinant insan IL-1 reseptör antagonist proteini (IL-1Ra) IL-1 reseptörüne rekabetçi olarak bağlanır | IL-1'in bağışıklık ve proinflamatuvar etkilerini inhibe eder | ≥100 mg/gün dozlarda ciddi bakteriyel enfeksiyon riski artar (sellülit, pnömoni) | Orta-şiddetli romatoid artrit; |
| | Tocilizumab | IL-6 reseptörü | IL-6'nın reseptörü ile etkileşimini rekabetçi olarak engeller | T hücrelerinin proliferasyon ve farklılaşmasını, B hücrelerinin terminal farklılaşmasını engeller | Bakteriyel pnömoni, sellülit, sepsis; herpes zoster virüsü; mikobakteriler; P. jirovecii pnömonisi; invaziv fungal enfeksiyonlar | Orta-şiddetli romatoid artrit; juvenil romatoid ve idiyopatik artrit |
| | TNF antagonistleri: Infliximab, Adalimumab, Golimumab, Etanercept, Certolizumab | TNF | TNF-α'ya bağlanır | Monositlerin makrofajlara farklılaşmasının, makrofaj aktivasyonunun, nötrofil/makrofaj göçünün, granülom oluşumunun engellenmesi | Aktif ve latent tüberküloz; bakteriyel pnömoni; herpes zoster virüsü; Listeria, Legionella, Nocardia, hepatit B/C; invaziv fungal enfeksiyonlar | Romatoid artrit; psöriatik artrit; seronegatif spondiloartropatiler; inflamatuvar bağırsak hastalığı; sarkoidoz |

İmmün Modülatörler

| İmmün Modülatörler | Agent | Hedef İmmün Mediator | Mekanizma(s) | Bağışıklık Etkileri | Bildirilmiş Enfeksiyöz Komplikasyonlar | Tedavi Endikasyonları |
|--------------------------------------|-------------|---|--|--|--|---|
| Lökosit Migrasyon İnhibitörü | Natalizumab | Alpha 4 integrin | Lökositlerin vasküler reseptörlerle bağlantısını bloke ederek dokuya geçişini sınırlar | Hedef dokulardaki spesifik inflamatuvar hücre popülasyonlarının azalması | PML; HSV ve VZV ensefaliti ve menenjiti | Multipl skleroz; Crohn hastalığı; kronik orta-şiddetli plak psoriasis |
| | Fingolimod | Sfingozin fosfat reseptörleri | Sfingozin fosfat reseptörlerine bağlanır | Lenfositlerin lenf nodlarından çıkışını engeller | PML; kriptokokal menenjit; yaygın primer herpes zoster; Multipl skleroz herpes simpleks ensefaliti | |
| JAK İnhibitorü | Tofacitinib | Janus-associated kinase (JAK) inhibitor | JAK inhibitörü STAT'ların fosforilasyon ve aktivasyonunu engeller | Sitokin ve büyüme faktörü aracılı gen ekspresyonunu ve immün hücre aktivitesini engeller; NK hücre ve serum immünoglobulin düzeylerini azaltır | Bakteriyel pnömoni ve sellülit; tüberküloz; herpes zoster; EBV ile ilişkili PTLD (böbrek nakli); Cryptococcus, PCP, CMV, BK virüsü | Metotreksata yanıt vermeyen veya tolere edemeyen hastalarda orta-şiddetli romatoid artrit |
| Kompleman monoklonal antikoru | Eculizumab | C5 | C5 tamamlayıcı proteinine bağlanarak C5a ve C5b'ye ayrılmasını engeller | Terminal kompleman aktivasyonunu inhibe eder | Bakteriyemi/sepsis: Neisseria meningitidis, S. pneumoniae, H. influenzae | Atipik hemolitik üremik sendrom; paroksizmal nokturnal hemoglobinüri |

| Tablo 1. Aşı tipleri | |
|--|--|
| Aşı tipi | Örnek |
| Canlı-atenüe aşı | Oral poliovirüs, rotavirüs, KKK, suçiçeği, BCG |
| İnaktive aşı | İnaktive boğmaca aşısı, poliovirüs, influenza, kuduz, Japon ensefaliti aşıları |
| Subunit (alt birimli) aşılar | |
| Protein subunit aşıları | Asellüler boğmaca aşısı, Hepatit B aşısı, trivalan ve tetravalan influenza |
| Polisakkarit aşılar | <i>Haemophilus influenzae</i> tip b, <i>N. meningitidis</i> , <i>S. pneumoniae</i> aşıları |
| Sentetik peptit aşıları | EpiVacCorona (COVID-19 aşısı) |
| Toksoid aşılar | Difteri, tetanoz aşıları |
| Konjüge aşılar | <i>Haemophilus influenzae</i> tip b, <i>S. pneumoniae</i> aşıları |
| Rekombinant zona aşısı (rDNA) teknolojisi ile hazırlanan aşılar | Araştırma aşamasında |
| Kombine aşılar | DBT-hepatit B, DBT-sarihumma, DaBT-İPV-Hib |
| Virüs benzeri partikül (VBP; <i>virus-like particule-VLP</i>) aşıları | HPV |
| Revers vaksinoloji tekniğiyle hazırlanan aşılar: | Araştırma aşamasında |
| Gen/Nükleik asit tabanlı aşılar | |
| Vektör aşıları | Sputnik-V, Oxford/AstraZeneca (COVID-19) |
| DNA aşıları | ZyCoV-D (COVID-19) |
| RNA aşıları | Biontech/Pfizer, Moderna (COVID-19) |

Genel Prensipler

- Aynı anda birden çok aşı uygulanabilir.
- Antikor cevabını etkilemediği düşünülmektedir.
- Canlı aşular aynı anda uygulanmamışsa 4 haftalık ara verilmelidir.
- Canlı ve canlı olmayan aşular aynı anda veya herhangi bir zamanda yapılabilir
- Canlı olmayan aşular aynı anda veya herhangi bir zamanda yapılabilir



Genel Prensipiler

Tdap ile konjuge meningokok aşısı aynı anda yapılmadı ise 4 hafta ara

MenACWY-D ile PCV13 aynı anda yapılmamalıdır.
(PCV13 → 4 hafta → MenACWY-D)

Kimlere Yapılmamalı

- Fagositik fonksiyon bozukluğu olan hastalara canlı bakteriyel aşılar yapılmamalıdır (KGH, LAD, MPO eksikliği, Chediak-Higashi), attenüe viral aşılar ve ölü aşılar yapılabilir.
- T lenfosit ve NK fonksiyon bozuklukları ile seyreden fagositik fonksiyon bozukluğu olan hastalara (Griscelli, Hermansky-Pudlak, KGH alt tipleri) canlı attenüe viral veya bakteriyel aşılar yapılmamalıdır.
- Hücre aracılı immün yetmezliği (SCID, DiGeorge, Wiskott-Aldrich) olan hastalara, canlı attenüe viral veya bakteriyel aşılar yapılmamalıdır

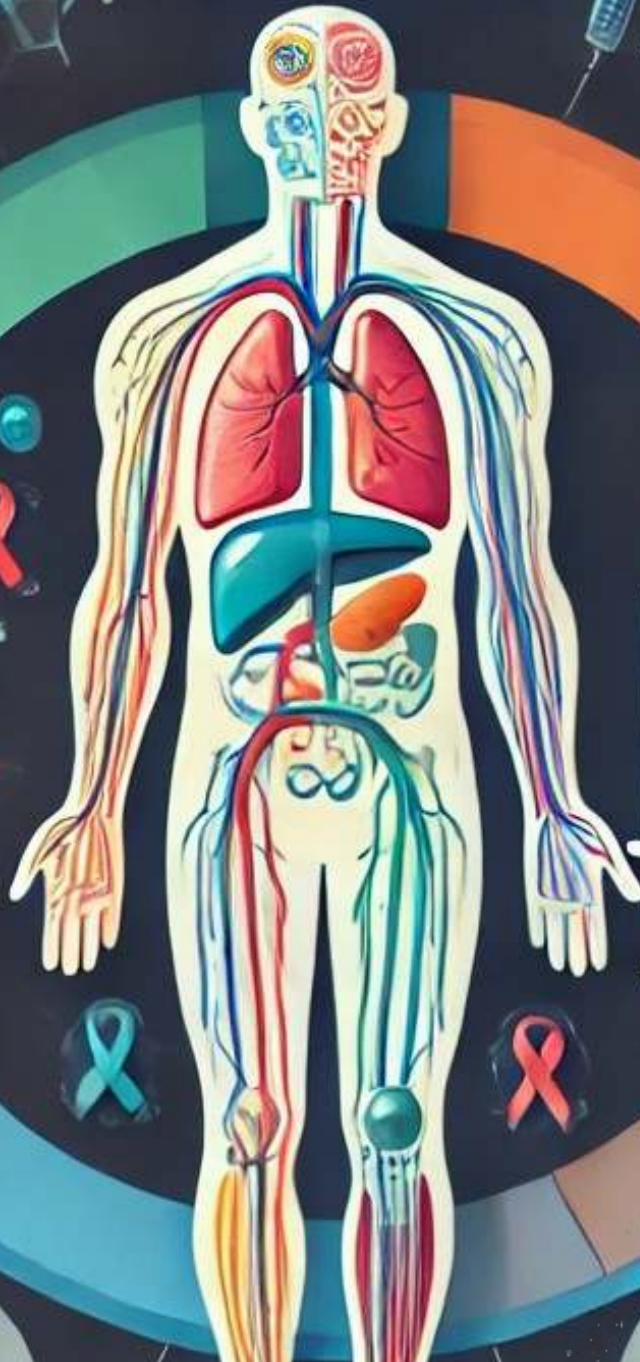


Kimlere Yapılmamalı

- İnterferon-gamma/interlökin-12 yolağında defekt (IFNGR1, STAT1, IL12B) olan hastalara canlı bakteriyel aşıları yapılmamalıdır.
- İnterferon-gamma veya interferon-alfa defekti (IFNGR1, IFNGR2) olan hastalara canlı viral veya bakteriyel aşılar yapılmamalıdır
- İnterferon tedavisi alan hastalara canlı viral veya bakteriyel aşılar yapılmamalıdır



specific hosts



Her
tan



HIV ile yaşayan bireyler

İnaktif İnfluenza: Yıllık aşılama

Pnömokok: PCV13 en az 8 hafta sonra PPSV23 önerilir. Daha önce PPSV23 ile aşılanmış bireyler için, bir yıl sonra PCV13 yapılmalıdır. Beş yıl sonra PPSV23 rapel dozu uygulanır.

Hepatit B: 0, 1, 2, ve 6. aylarda 2ml

Hepatit A: 0-6. aylarda birer doz

HPV: 0.1-2, 6. aylarda toplam 3 doz. (27-45 yaş kişiselleştirilmiş karar ile)

Tetanoz, Difteri, Boğmaca: Tek doz Tdap ve ardından her 10 yılda bir Td veya Tdap rapeli önerilir

HIV ile yaşayan bireyler

Diğer Aşılar

- **KKK:** CD4 >200, bağışıklık kanıtı olmayan bireyler için 4 hafta ara ile 2 doz önerilir.
- **Varisella:** CD4>200, bağışıklık kanıtı olmayan bireyler için 3 ay ara ile 2 doz önerilir. MMRV hiç bir koşulda yapılmamalıdır
- **Meningokok:** MenACWY:0-2. aylarda. MenB:0, 1–2, 6 aylarda (Rutin önerilmez ek endikasyon var ise yapılır).
- **Zoster:** CD4 >200 ve 50 yaşın üzerindeki bireylerde önerilir (2-6 ay ara ile).

Kemoterapi Alan Hastalar

Gerekli aşılar mümkünse KT öncesi tamamlanmalıdır

Kemoterapi veya radyoterapi sırasında antikor yanıtı suboptimal olabilir.

Kemoterapiye bağlı immünosupresyonu olan hastalarda canlı aşılar kontrendikedir.

Tedavi bitiminden 3-6 ay sonra ve immünosupresyon ortadan kalmış ise aşılama yapılabilir

Hastalar tedavi öncesinde aşılandıysa tekrar aşılanma önerilmez(HSCT hariç)

Kemoterapi Alan Hastalar

- **İnaktif İnfluenza:** Yıllık aşılama
- **Pnömonokok:** PCV13 8 hafta sonra PPSV23. Beş yıl sonra PPSV23 rapel dozu uygulanır. Özellikle nötropenik dönemlerde pnömokoklara bağlı enfeksiyon riski yüksektir
- **Hepatit B:** 0.1, 6. Aylarda toplam 3 doz önerilir
- **Hepatit A:** 0-6. Aylarda birer doz
- **Tetanoz, Difteri, Boğmaca:** Tek doz Tdap ve ardından her 10 yılda bir Td veya Tdap rapeli önerilir
- **HPV:** 0.1-2, 6. Aylarda toplam 3 doz. (27-45 yaş kişiselleştirilmiş karar ile) KT ile HPV enfeksiyonu hızlı progrese olabilir.

Organ Nakli Alıcıları

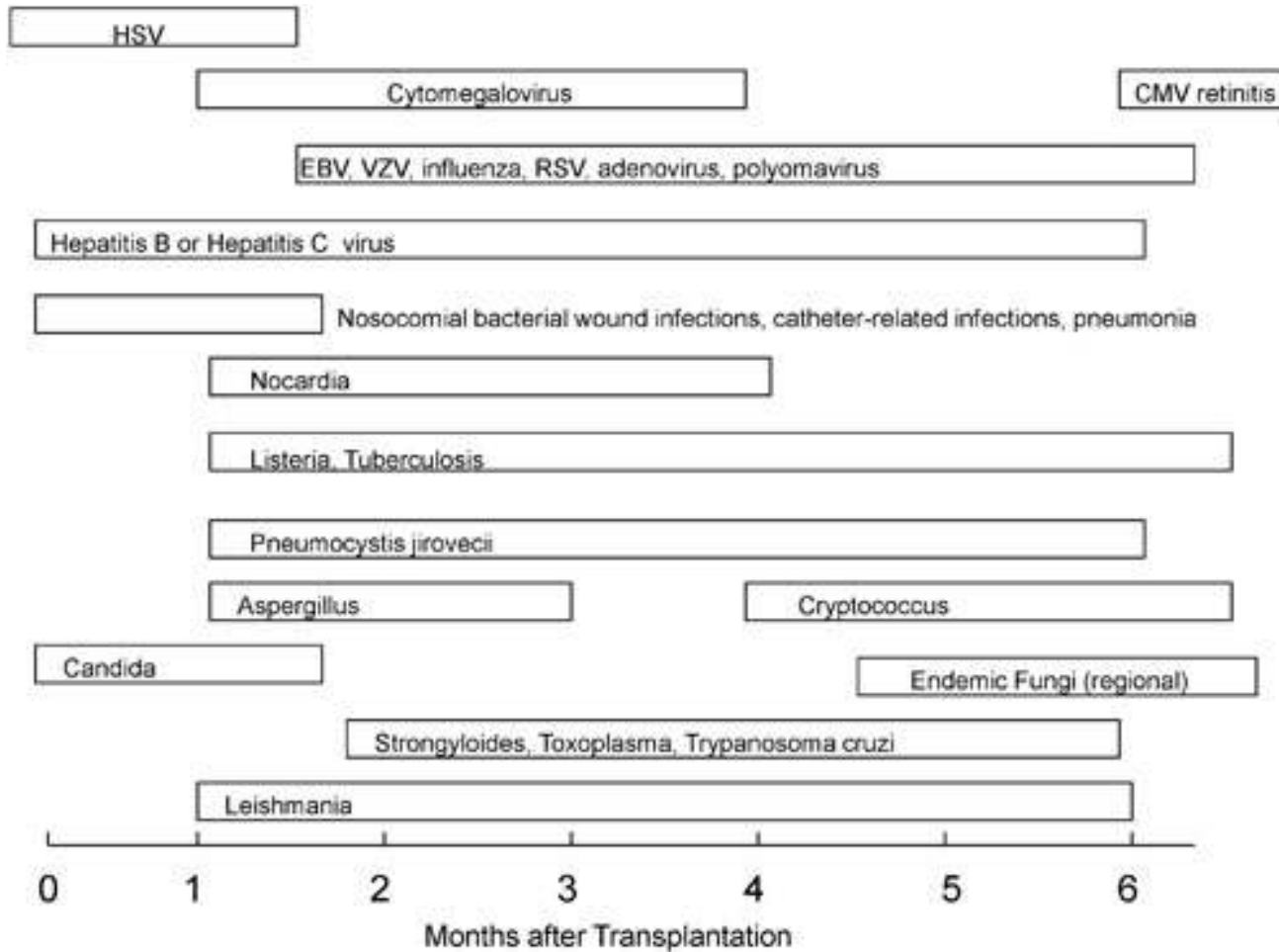
Gerekli aşılar mümkünse nakilden önce tamamlanmalıdır

Canlı virüs aşılar yapıldıktan sonra nakil için en az dört hafta beklenmesi önerilir

İnaktive aşılar, nakilden 3-6 ay sonra immünosüpresif tedavi düzenlenip stabil hale geldikten sonra yapılabilir

Canlı aşılar rejeksiyon tedavisi kesildikten 2 ay sonra yapılabilir.

Organ Nakli Alıcıları



Organ Nakli Alıcıları

- **İnaktif İnfluenza:** Nakilden 3-6 ay sonra başlayarak yıllık uygulanabilir.
- **Pnömonokok:** Nakilden 2-6 ay sonra PCV13, 8 hafta sonra PPSV23. Beş yıl sonra PPSV23 rapel dozu uygulanır.
- **Tetanoz, Difteri, Boğmaca Aşısı:** Tek doz Tdap ve ardından her 10 yılda bir Td veya Tdap rapeli önerilir
- **Hepatit B:** 0.1 ve 6. aylarda toplam 3 doz önerilir (Nakil sonrası yüksek doz, yanıt yok ise 2. seri yüksek doz)

Organ Nakli Alıcıları

- **Hepatit A:** 0-6. aylarda birer doz
- **HPVAşısı:** 0.1-2, 6. aylarda toplam 3 doz. (27-45 yaş kişiselleştirilmiş karar ile)
- **KKK:** Nakil öncesi en erken dönemde bir doz aşı ve 4 hafta sonra seroloji, gerekirse ek doz
- **Varisella:** Nakil öncesi en erken dönemde bir doz aşı ve 4 hafta sonra seroloji, gerekirse ek doz, yanıt yok ise antiviral profilaksi. Nakil 4 hafta içinde yapılmışsa asiklovir/valasiklovir profilaksisi.
- **Zoster:** Elli yaş üzeri nakil adaylarında 4 hafta ara ile iki aşı önerilir(canlı veya rekombinan). Nakilden en az dört hafta önce aşılamaya tamamlanmalıdır. Nakil sonrası sadece rekombinat aşı önerilir. (1-2 ay ara ile 2 doz)

İmmünosüpresif Tedavi Alanlar

- Biyolojik tedaviler canlı aşılardan en az 2-4 hafta, ölü aşılarından en az 2 hafta sonra başlanmalıdır.
- Canlı aşılar immünmodölatör tedaviler kesildikten 3 ay sonra yapılabilir
- B hücrelerine yönelik tedavi (ritüksimab) alan hastalarda canlı ve ölü aşılar tedavi kesildikten >6 ay sonra yapılabilir.



İmmünosüpresif Tedavi Alanlar

Kortikosteroid tedavisinin bağışıklık baskılayıcı etkileri 14 gün veya daha uzun süreyle günde ≥ 2 mg/kg veya ≥ 20 mg prednizon veya eşdeğeri dozlarda başlar.

Kortikosteroid tedavisi alan hastalara canlı aşı önerilmez, steroid tedavisi tamamlandıktan en az 1 ay sonra başlanabilir

Fizyolojik dozlarda steroid (addison), veya lokal steroid tedavileri(inhaleler, eklem içi enjeksiyon, krem) immünosüpresif kabul edilmemektedir. (canlı aşı yapılabilir)



İmmünosüpresif Tedavi Alanlar

- **İnaktif İnfluenza:** Yıllık aşılama önerilir. Aşılama, daha iyi yanıt için İmmünsupresyonun daha düşük olduğu dönemlere denk getirilmelidir.
- **Pnömonokok:** PCV13 tek doz, 8 hafta sonra PPSV23. Beş yıl sonra PPSV23 rapel dozu uygulanır. **Hepatit B:** 0.1, 6. aylarda toplam 3 doz önerilir
- **Hepatit A:** 0-6. aylarda birer doz

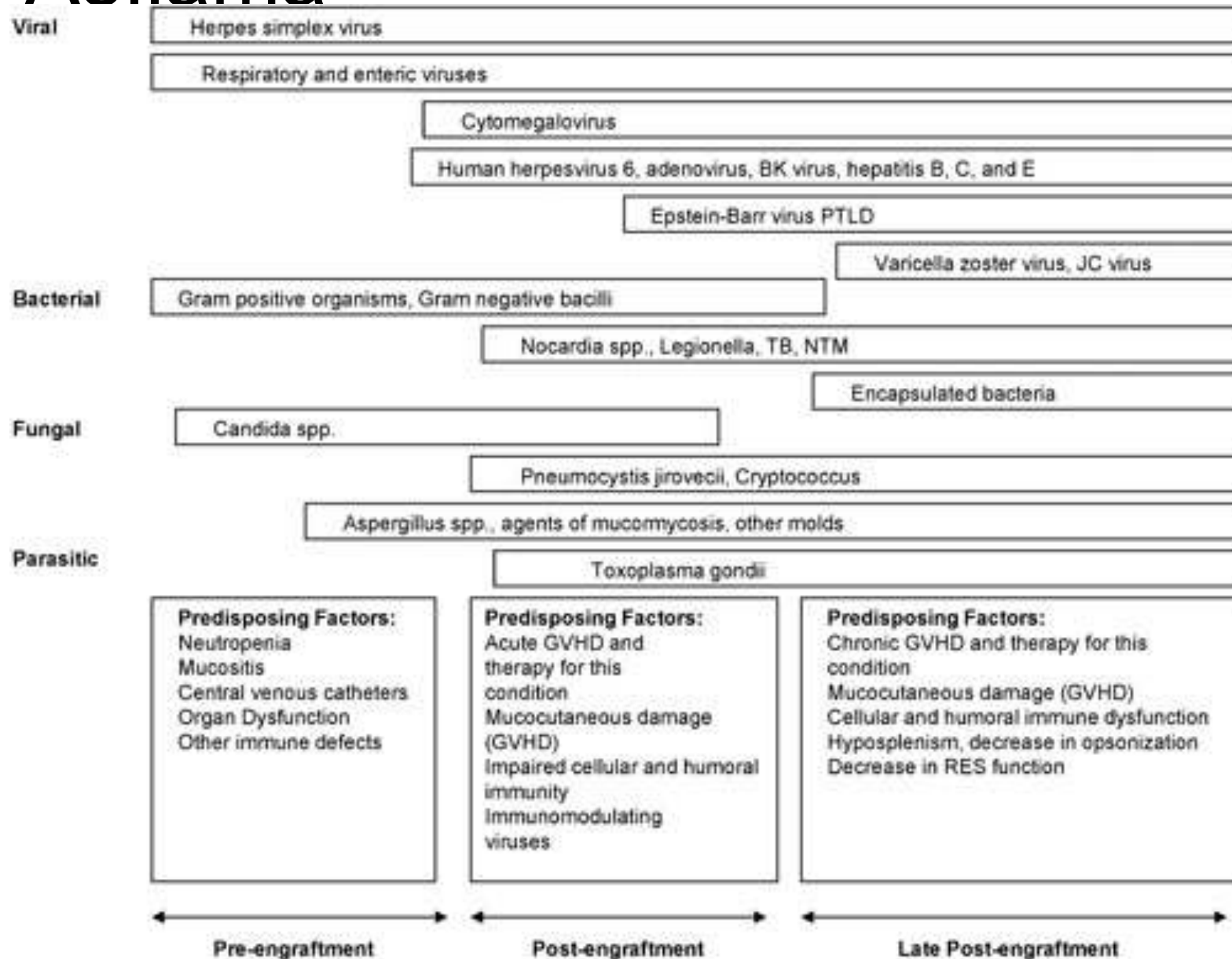
İmmünosüpresif Tedavi Alanlar

- **Zoster:** Canlı aşı kontrendike ancak Rekombinan aşı 2-4 ay ara ile 2 doz yapılabilir
- **HPVAşısı:** 0.1-2, 6. aylarda toplam 3 doz. (27-45 yaş kişiselleştirilmiş karar ile).
- **Meningokok:** MenACWY:0-2. aylarda.
- **Ekulizimab:** MenACWY:0-2. aylarda ve 5 yılda bir booster. MenB:0, 1–2, 6 aylarda, her 2-3 yılda bir booster

Fonksiyonel veya Anatomik Aspleni

- **İnaktif İnfluenza:** Yıllık aşılama önerilir.
- **Pnömonokok:** PCV13 8 hafta sonra PPSV23. Beş yıl sonra PPSV23 rapel dozu uygulanır.
- **Meningokok:** (MenACWY, MenB): MenACWY:0-2. Aylarda ve 5 yılda bir booster. MenB:0, 1–2, 6 aylarda, her 2-3 yılda bir booster
- ***H. influenzae* tip b:** Daha önce Hib aşısı yapılmamış Kişilere tek doz Hib aşısı önerilmektedir.
- **Tetanoz, Difteri, Boğmaca:** Tek doz Tdap ve ardından her 10 yılda bir Td veya Tdap rapeli önerilir
- Aspleni olan hastalara günlük antibiyotik profilaksisi de önerilmelidir (FMP, Amox)

Kök Hücre Nakli Alıcılarında Asılama



Kök Hücre Nakli Alıcılarında Aşılama

- **İnaktif İnfluenza:** Yıllık aşılama, 3 tercihen 6 ay sonra (3. Ayda yapılırsa ek doz gerekebilir)
- **Pnömonokok:** Nakilden 3-6 ay sonra. Başlangıçta 4 hafta ara ile 3 doz PCV13, 3. Dozdan 1 yıl sonra tek doz PPSV23.
- ***H. influenzae* tip b:** Aşılama öyküsünden bağımsız olarak nakilden 6-12 ay sonra en az 1 ay ara ile üç doz
- **Meningokok:** Nakil sonrası altıncı ayda MenACWY:0-2. aylarda. **MenB** 16-23 yaş arası veya yüksek riskli hastalarda:0, 1-2, 6 aylarda
- **Tetanoz, Difteri, Boğmaca:** Nakil sonrası 6. aydan itibaren 4-8 hafta ara ile en az üç doz yapılmalıdır

Kök Hücre Nakli Alıcılarında Aşılama

- **Hepatit B:** Hiç aşılanmamış veya nakilden 6 ay sonra antikor kaybı olan hastalara 0-1-6. Aylarda. Anti-HBc-IgG pozitif olan hastalara nakilden önce 1 doz. İzlemede Anti-HBs <10 mU/mL olur ise hatırlatma dozu uygulanır.
- **HPVAşısı:** 0.1-2, 6. Aylarda toplam 3 doz. (27-45 yaş kişiselleştirilmiş karar ile)
- **KKK:** Seronegatif hastalarda GVHH, immünsupresif kullanımı ve altta yatan hastalığın relapsı yok ise nakilden 24. Ay sonra aşılanabilirler.
- **Zoster:** Allojenik Nakilden 6-12 ay, otolog nakilden 3-12 ay sonra. 1-2 ay ara ile 2 doz rekombinan Zoster aşısı uygulanabilir.(Tercihen antiviral profilaksi kesilmeden 2 ay önce)

Aynı Evde Yaşayanların Aşılınması

Yakın temas eden kişiler, yaşa ve maruziyete uygun tüm aşıları yaptırmalıdır.

Ancak:

- Varisella aşısı sonrasında döküntü gelişirse temastan kaçınılmalı
- KKK aşısı yapılmabilir(izolasyona gerek yok)
- Rotavirüs aşısı yapılan bebeklerin bezi değiştirildikten sonra eller yıkanmalı
- Yıllık İnfluenza aşısı yapılmalıdır

Kronik Hastalıklar

- **İnfluenza:** Kronik kalp hastalıkları, KOAH, DM, KBY ve kronik karaciğer hastalıklarında
- **Tetanoz, Difteri, Boğmaca:** Tek doz Tdap ve ardından her 10 yılda bir Td veya Tdap rapeli önerilir
- **Pnömonok Aşısı:** Başlangıçta PCV13 8 hafta sonra PPSV23 önerilir. Beş yıl sonra PPSV23 rapel dozu uygulanır.
- PPSV23'ün beş yıl sonra ikinci rapeli uygulanmalıdır. Eğer bu iki doz aşı 65 yaşından önce tamamlanmışsa ikinciden en az beş yıl sonra olmak üzere 65 yaşından sonra da tek bir doz rapel yapılır.
- **Hepatit B Aşıları:** Rutin önerilir. Hemodiyaliz ve periton diyalizi hastalarında primer aşılama dozları çift doz şeklinde önerilir. İzlemde Anti-HBs <10 mU/mL ise hatırlatma dozu uygulanır.

Pfizer-Biontech COVID-19 aşısı

- Üç hafta (21 gün) arayla iki doz
- Altmış beş yaşın altındaki sağlıklı bireyler, aralığı sekiz haftaya kadar uzatabilir
- Bağışıklığı baskılanmış bireyler için primer seri, üç doz olarak tamamlanmalı ve ikinci dozdan en az 28 gün sonra üçüncü bir doz uygulanmalıdır.
- Booster dozları: Primer serideki son dozdan en az beş ay sonra önerilir;
- Bağışıklığı baskılanmış hastalar için son dozdan en az üç ay sonra rapel doz ilk rapel dozdan en az dört ay sonra ikinci bir rapel doz önerilir.

Tablo 20. Erişkinlerde belirli risk gruplarına göre 2024 aşı önerileri

| Aşı | İmmüsupresyon ¹ | Aspleni ² | SOT ³ | Romatojik. Hastalıklar ⁴ | Kronik Hastalıklar ⁵ | HIV enfeksiyonu ⁶ (CD4 < 200/mm ³) | HIV enfeksiyonu ⁶ (CD4 ≥ 200/mm ³) | Sağlık çalışanı ⁷ | Gebe ⁸ |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|------------------|--|------------------------------------|--|--|---------------------------------|-------------------|
| Td/TdaB | | | | | | | | | |
| İnfluenza | | | | | | | | | |
| Pnömonokok | | | | | | | | | |
| Hepatit B | | | | | | | | | |
| Hepatit A | | | | | | | | | |
| Rekombinant Zoster | | | | | | | | | |
| Suçiçeği | | | | | | | | | |
| KKK | | | | | | | | | |
| Meningokok | | | | | | | | | |
| Hib | | | | | | | | | |
| HPV | | | | | | | | | |
| COVID-19 | | | | | | | | | |

Hib: *Haemophilus influenzae* tip b; HPV: Human papilloma virüs; KKK: Kızamık-kızamıkçık-kabakulak; SOT: Solid organ transplantasyonu; Td: Tetanoz-difteri; TdaB: Tetanoz-difteri-asellüler boğmaca.

Uygulanması önerilir.

Diğer risk faktörleri, endikasyonlar ve yaş faktörüne göre uygulanması önerilir.

Kontrendikedir.

Özel bir öneri olmayıp hastanın ve hekimin isteğine göre uygulanabilir.

Table 2 Recommended Adult Immunization Schedule by Medical Condition or Other Indication, United States, 2025

Always use this table in conjunction with Table 1 and the Notes that follow. Medical conditions or indications are often not mutually exclusive. If multiple medical conditions or indications are present, refer to guidance in all relevant columns. See Notes for medical conditions or indications not listed.

| VACCINE | Pregnancy | Immunocompromised (excluding HIV infection) | HIV infection CD4 percentage and count | | Men who have sex with men | Asplenia, complement deficiency | Heart or lung disease | Kidney failure, End-stage renal disease or on dialysis | Chronic liver disease; alcoholism* | Diabetes | Health care Personnel† |
|--|-------------------------------------|---|--|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|---|
| | | | <15% or <200mm ³ | ≥15% and ≥200mm ³ | | | | | | | |
| COVID-19 | | See Notes | | | | | | | | | |
| Influenza (inactivated or recombinant) | | Solid organ transplant (See Notes) | | | | | 1 dose annually | | | | |
| LAIV3 | | | | | 1 dose annually if age 19–49 years | | | | | 1 dose annually if age 19–49 years | |
| RSV | Seasonal administration (See Notes) | See Notes | | | | | See Notes | | Liver disease (See Notes) | See Notes | |
| Tdap or Td | Tdap: 1 dose each pregnancy | | | | | | | | | | 1 dose Tdap, then Td or Tdap booster every 10 years |
| MMR | * | | | | | | | | | | |
| VAR | * | | | See Notes | | | | | | | |
| RZV | | See Notes | | | | | | | | | |
| HPV | * | | | 3-dose series if indicated | | | | | | | |
| Pneumococcal | | | | | | | | | | | |
| HepA | | | | | | | | | | | |
| Hep B | See Notes | | | | | | | | | | Age ≥ 60 years |
| MenACWY | | | | | | | | | | | |
| MenB | | | | | | | | | | | |
| Hib | | HSCT: 3 doses* | | | | | Asplenia: 1 dose | | | | |
| Mpox | See Notes | | | | See Notes | | | | | | See Notes |
| IPV | | | | | | | | | | | Complete 3-dose series if incompletely vaccinated. Self-report of previous doses acceptable (See Notes) |

 Recommended for all adults who lack documentation of vaccination, OR lack evidence of immunity.
 Not recommended for all adults, but recommended for some adults based on either age OR increased risk for or severe outcomes from disease.
 Recommended vaccination based on shared clinical decision-making.
 Recommended for all adults, and additional doses may be necessary based on medical condition or other indications. See Notes.
 Precaution: might be indicated if benefit of protection outweighs risk of adverse reaction.
 Contraindicated or not recommended. *Nucleate after pregnancy, if indicated.
 No Guidance/Not Applicable.

TABLE 3-4. Guidelines for spacing of live and non-live antigens

| Antigen combination | Recommended minimum interval between doses |
|---|---|
| Two or more non-live ^{(a),(b),(c)} | May be administered simultaneously or at any interval between doses |
| Non-live and live ^(d) | May be administered simultaneously or at any interval between doses |
| Two or more live injectable ^(d) | 28 days minimum interval, if not administered simultaneously |

- American Academy of Pediatrics. Active Immunization. In: Pickering L, Baker C, Kimberlin D, Long S, eds. *Red Book: 2012 Report of the Committee on Infectious Diseases*. 28th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatric; 2012.

22E, HIV ile yaşıyan birey CD4 > 500

- **0. Gün:** Hepatit B (1. doz), Hepatit A (1. doz)
- **7.Gün:** Influenza, PCV13 veya PCV15
- **15.Gün:** Tdap, KKK
- **30.Gün:** Hepatit B (2. doz), HPV(1.doz)
- **45.Gün:** Men-ACWY-D(1. Doz), KKK (1. Doz)
- **63.Gün:** PPSV-23, Hepatit B (3. doz)
- **75. Gün:** KKK (2. Doz), Men-B (1. Doz)
- **90. Gün:** HPV (2.doz), Varisella (1. Doz)
- **105.Gün:** Men-ACWY-D (2. Doz), Men-B (2. Doz)
- **180. Gün:** Hepatit B (4. doz), Hepatit A (2. doz)
- **210. Gün:** HPV (3.doz), Varisella (2. Doz)
- **240 Gün:** Men-B (3. Doz)

22E, HIV ile yaşıyan birey CD4 > 500

0. Gün:

- Hepatit B (1. doz)
- Hepatit A (1. doz)
- İnfluenza
- PCV13 veya PCV15

15. Gün:

- Tdap
- KKK (1. doz)
- Varisella (1. doz)
- HPV (1. doz)

30. Gün:

- Hepatit B (2. doz)
- Men-B (1. doz)
- Menenjit ACWY-D (1. doz)

45. Gün:

- KKK (2. doz)
- HPV (1. doz)

60. Gün:

- PPSV23
- Hepatit B (3. doz)

105. Gün:

- Varisella (2. doz)
- Men-ACWY-D (2. doz)
- Men-B (2. doz)

180. Gün:

- Hepatit B (4. doz)
- Hepatit A (2. doz)

210. Gün:

- HPV (3. doz)
- Men-B (3. doz)

62K, HIV ile yaşıyan birey CD4 < 200

- **0. Gün:** Hepatit B (1. doz), Hepatit A (1. doz)
- **7.Gün:** Influenza, PCV13 veya PCV15
- **15.Gün:** Tdap, RZV(1.doz)
- **30.Gün:** Hepatit B (2. doz),
- **63.Gün:** PPSV-23, Hepatit B (3. doz)
- **75.gün:** RZV(2.doz)
- **180. Gün:** Hepatit B (4. doz), Hepatit A (2. doz)



- TEŞEKKÜRLER