



# KÖK HÜCRE NAKLİ

---

**Doç. Dr. Mustafa ÖZTÜRK**  
**GATA Tıbbi Onkoloji BD.**



# Kök hücre nedir?

---

- Bazı dokularda bulunan ve gereksinim halinde pek çok hücreyi oluşturarak yaşamın devamını sağlayan, farklı dokulara dönüşebilme potansiyeli olan hücrelere **kök hücre** denir.
- Son yıllarda çeşitli kök hücre tipleri olduğu gösterilmiştir ve üzerinde en çok çalışmalar yapılanı "**hematopoetik kök hücre**"dir. Bu hücreden kan hücreleri oluşur.



# Kök hücrelerin ana özellikleri nelerdir?

---

- Kendini yenileyebilen (Self-Renewal)
- Farklı hücrelere yönlenebilen (Differentiation)
- Çoğalma (Proliferation)
- Farklı hücrelere dönüşebilme (Plastisite)



# Kök hücrenin farklılaşma potansiyeli

---

- **Totipotent kök hücreler:** Embriyonik ya da ekstraembriyonik hücre tiplerine farklılaşabilen kök hücrelerdir. Bu hücreler yaşayan bir organizmayı oluşturabilirler. Zigotun ilk birkaç bölünmesiyle meydana gelen hücreler totipotenttir.
- **Pluripotent kök hücreler:** Totipotent hücrelerden daha az oranda farklılaşma kabiliyetine sahiptir, ancak üç germ tabakasından meydana gelen neredeyse tüm hücrelere farklılaşabilirler.
- **Multipotent kök hücreler:** Özelleşmiş hücre grupları oluşturulabilen kök hücrelerdir.
- **Oligopotent kök hücreler:** Lenfoid ya da miyeloid kök hücreler gibi sadece birkaç hücre tipine farklılaşabilirler.
- **Unipotent hücreler:** Sadece bir hücre tipini üretebilirler.



# Transplant tipi

---

- Otolog
- Allojeneik
  - İkiz
  - Akraba dışı donör
  - Anne baba, diğer akrabalar
  - Umbilikal kord



# Kök hücre kaynakları

---

- Kemik iliği
- Periferik kan kök hücresi
- Umblikal kord



# Allojeneik kan/kemik iliği donör kaynağında başarı şansı.

---

- Hastaların ancak %25'i akrabalarından tam uyumlu donör bulabiliyorlar
  - Kardeşlerden tam uyumlu donör bulma şansı

$$(1-(3/4)^n)$$

- 1 kardeşi olan  $(1-(3/4)^1)=\%25$
- 2 kardeşi olan  $(1-(3/4)^2)=\%44$
- 3 kardeşi olan  $(1-(3/4)^3)=\%56$
- 4 kardeşi olan  $(1-(3/4)^4)=\%69$



# Tam uyumlu donör bulma stratejileri

---

- Uluslar arası kök hücre bankaraları:  
Milyonlarca gönüllü donör
  - Hastaların yaklaşık %70 ine tam uyumlu veya 1 antijen mismatch donör bulmak mümkün
- Umblikal kord
- Haploidentik kök hücre nakli: ebeveynlerden birisi





# Kemik iliği

---

- 30 yıldan daha fazla süreyle kullanılan kök hücre kaynağı.
  - T hücre oranı daha az olduğu için kronik GVHD daha az oranda görülebiliyor.
  - Donöre GCSF vermek zorunda kalınmıyor
  - Mobilizasyon sorunu olan donörlerde kullanılabilir.
  - Daha zahmetli ve daha az oranda CD34+ hücre çekilebiliyor.

# Periferik kan kök hücre çekimi

- Otolog nakillerin çoğunda artık bu yöntem kullanılıyor:
  - Daha kolay kök hücre çekimi
  - Hızlı kök hücre engraftmanı
  - Düşük maliyet



# Umblikal kord

- Nadir rastlanan HLA doku gruplarında
- Donörü olmayan olgularda
- Çocuklarda
- HLA uyumsuzluğu daha kolay tolere edilir
- Hücre sayısı çoğu zaman en önemli engeldir.





# Kök hücre nakli kullanım alanları- Otolog

---

- Relaps Hodgkin hastalığı
- Relaps Non Hodgkin lenfoma
- Multiple myeloma
- AML
- Refrakter Testis kanseri
- Evre IV Nöroblastoma
- Relaps Ewing Sarkomu
- Araştırma kapsamında
  - Metastatik Ewing Sarcomu
  - Medulloblastoma, diğer beyin tümörleri
  - Otoimmün hastalıklar



# Kök hücre nakli kullanım alanları- Allogeneik

---

## Malign hastalıklar

- AML CR1 – Matched Sibling
- Yüksek rikli ALL CR1 (Ph+ ALL)
- Relaps veya refrakter AML veya ALL
- KML
- MM
- Juvenile myelomonocytic lösemi
- MDS



# Kök hücre nakli kullanım alanları- Allogeneik, kanser dışı nedenler

---

- **Edinsel metabolik hastalıklar** - Adrenolökodistrofi, Hurler sendromu, metakromatik lökodistrofi, osteopetrozis
- **Edinsel immün hastalıklar** – Ciddi kombine immün yetmezlikler, Wiskott-Aldrich sendromu, diğerleri
- **Edinsel hematolojik hastalıklar** – Pür red cell aplazi, sickle cell hastalığı, beta-talassemi,
- **Kemik iliği yetmezliği ile giden durumlar** – Ciddi aplastik anemi, Fanconi anemisi

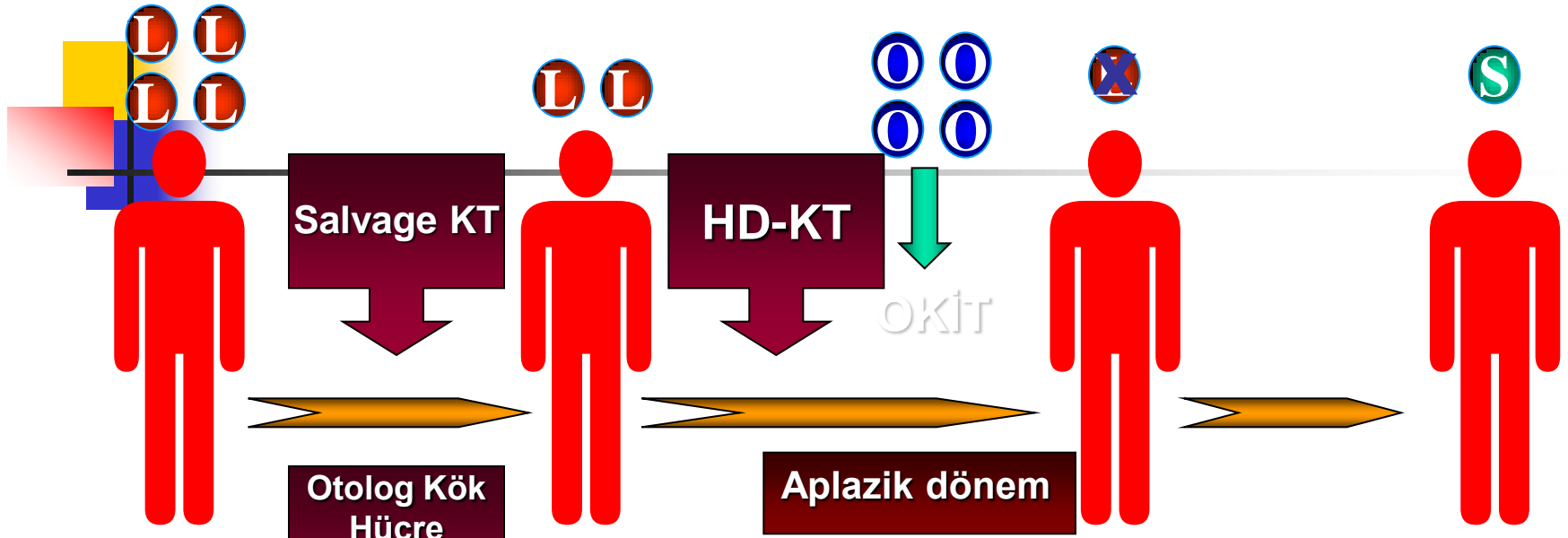


## Transplantın aşamaları (5 basamak)

---

- (1) Yüksek doz kemoterapi dönemi
- (2) Kök hücre infüzyonu,
- (3) Nötropenik dönem,
- (4) Engraftman dönemi
- (5) Engraftman sonrası dönem

# Otolog Kök Hücre Nakli





# Kök hücrelerin toplanma işlemleri

Kemik iliği



Periferik kan



Kordon kanı





# Yüksek doz kemoterapi dönemi

---

- Genellikle 7-10 gün sürer.
- Amaç
  - Maligniteyi ortadan kaldırmak
  - Kemik iliğinde yeni kök hücreler için yer açmak



## Kök hücrelerin işlenmesi ve reinfüzyonu

---

- Reinfüzyon ortalama 30 dk sürüyor. Kök hücre volümü, torba sayısı.
- Reinfüzyon öncesi processing, T hücre depleksyonu gibi..
- Premedikasyon (asetaminofen, difenhidramin)



Aferez işlemi



Sıvı azot tankında ürünün saklanma işlemi



DMSO ile

Aferez ürününün kriyoprezervasyon işlemi



-196° C de Dondurma işlemi

# Kök hücrelerin işlenmesi ve reinfüzyonu

- Kan ürünü gibi infüzyonu yapılır.
- **Anaflaksi, volüm yüklenmesi.**
- Dondurulmuş üründe %5 oranında Dimetil sulfoksit (DMSO) bulunur. Renal yetmezliğe neden olabilir.
- DMSO'ya bağlı koku, kuru öksürük, infüzyon hızına dikkat





# Nötropenik dönem

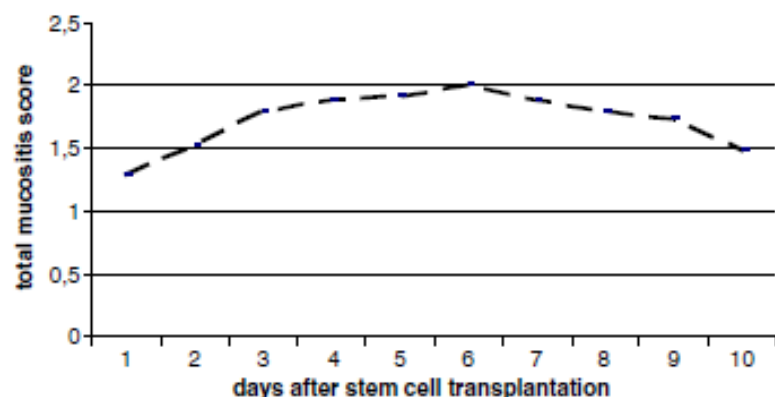
---

- Genelde 2-4 haftalık bir dönemdir. Hastanın immün sistemi baskılanmıştır.
- Enfeksiyonlara açık bir dönem.
- Destek tedavileri ampirik antibiyotik/antifungal tedavi önemli.
- Mukozit, nötropenik ateş, GI semptomlar, akciğer komplikasyonları, genitoüriner komplikasyonlar



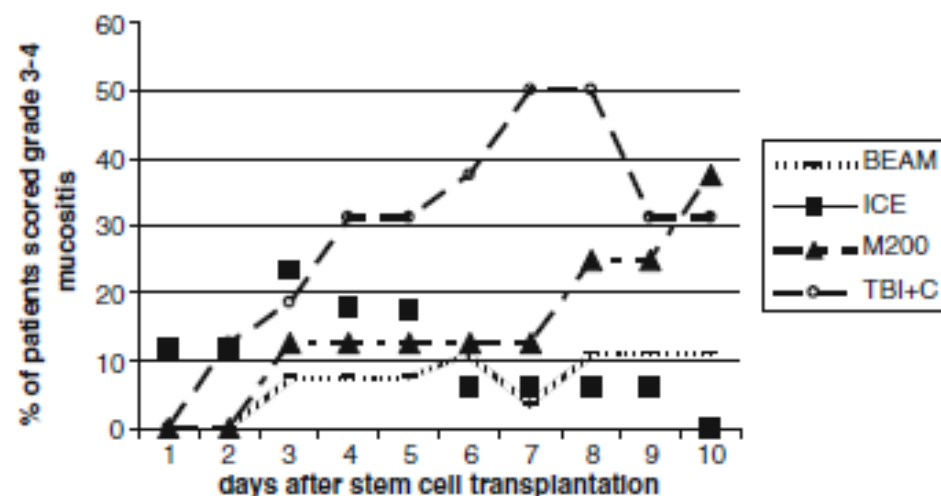
## Self-reported experience of mucositis in cancer patients who underwent conditioning regimen and stem cell transplantation

Mustafa Ozturk · Seref Komurcu · Selim Kilic · Ahmet Ozet · Fikret Arpacı · Bekir Ozturk · Okan Kuzhan · Selmin Ataergin



**Fig. 1** Mean TMS (total mucositis score) profile in 10 days after transplantation

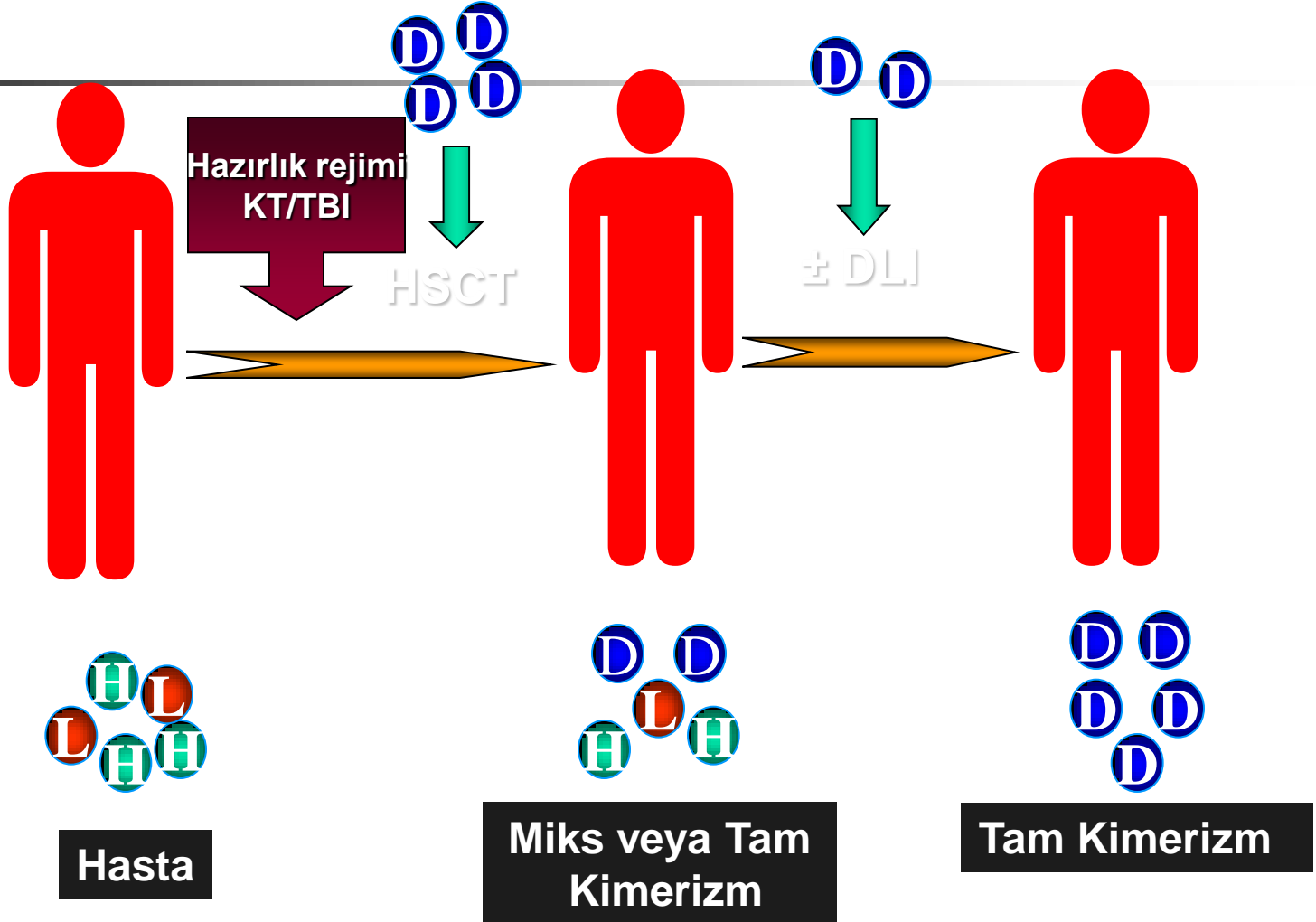
Support Care Cancer (2009) 17:1295–1299



**Fig. 2** Comparison of grade 3–4 mucositis in 10 days after stem cell transplantation according to conditioning regimens. *BEAM* BCNU, etoposide, cytarabine, and melphalan, *ICE* ifosfamide, carboplatin, and etoposide, *M200* melphelan 200 mg/m<sup>2</sup>, *TBI+C* total body irradiation and high-dose cyclophosphamide

# Allojeneik Kök Hücre Nakli

- AML
- MDS
- KML
- ALL
- KLL
- MPD
- SAA
- NHL
- HD
- MM
- Solid Tm
- Hereditör







Donor stem cells expressing CD34 on their surface bind with the magnetic nanoparticle-CD34 antibody complex, whereas all other donor cells go uncaptured.



The magnetically captured CD34<sup>+</sup> stem cells are retained in the magnetic field, whereas all other cells flow through.

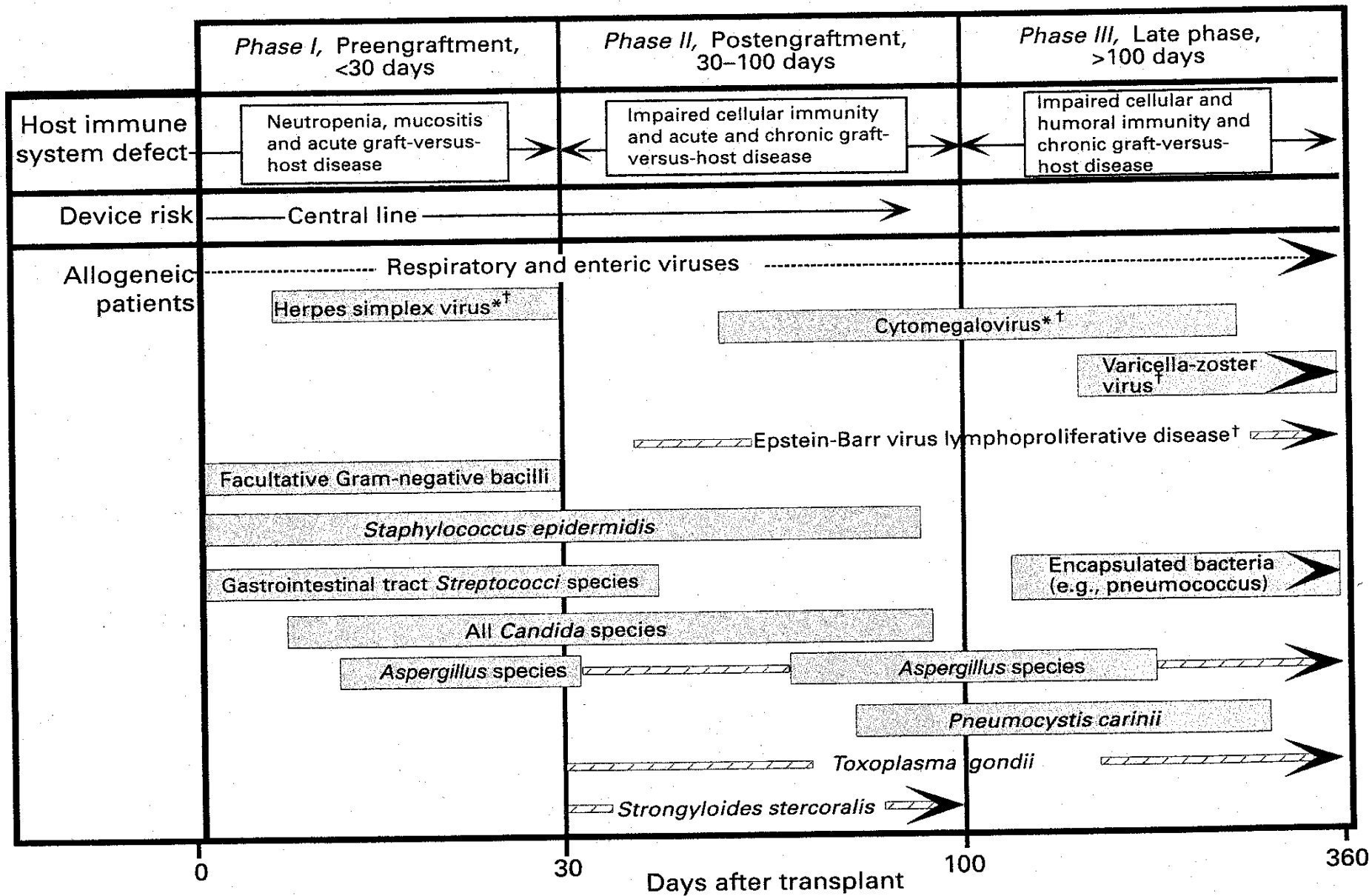


By removing the magnetic field, the highly pure CD34<sup>+</sup> stem cells can be collected for transplantation.

- Magnetically labeled stem cell
- Non-labeled cell (not a stem cell)
- Antibody
- Antibody + nanoparticle

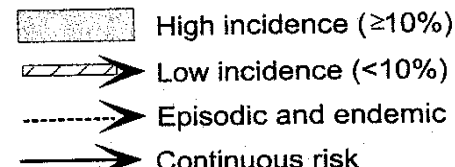


**FIGURE. Phases of opportunistic infections among allogeneic HSCT recipients**



\*Without standard prophylaxis

† Primarily among persons who are seropositive before transplant





# Graft versus Host hastalığı (GVHD)

---

- Donör hücrelerinin host hücrelerine saldırması sonucu oluşur.
- Cilt, bağırsak ve karaciğer en çok etkilenen alanlar.
  - Akut < 100 gün
  - Kronik > 100 gün



# GVHD riski hangi durumda artar?

---

- HLA match / mismatch
- Graft içindeki lenfosit sayısı
- Yetersiz immün süpresyon
- Diğer sebepler

# Akut Graft versus Host hastalığı



**FIGURE 2.** These photographs show a patient with severe acute graft-versus-host disease of the skin.

Couriel et al, Cancer 2004.



Graft versus Host hastalığı cilt: Grade IV



# Diğer problemler

---

- Hemorajik sistit
- VOD (venookluzif hastalık)
- Organ Toksisiteleri (akciğer, kalp, böbrek)

# Hemşirenin kök hücre nakli sürecinde değişik aşamalarda görevleri

- **Hasta kabulü ve hastanın hazırlanması:**
  - Kök hücre nakline alınan **hastanın bilgilendirilmesi**, psikolojik olarak rahatlatılması ve hastanın hazırlanmasıyla ilgili eksikliklerin giderilmesi konusunda doktora yardımcı olur.
  - Allogeneik kök hücre nakli uygulanacak olan ve kök hücre kaynağı olarak kemik iliği kullanılacak olan durumlarda **ameliyat ekibinde** nakil hemşiresinin mutlaka olması gerekir.





---

## ■ **Hazırlama rejiminin uygulanması:**

- Hazırlama rejimi genellikle normal bir kemoterapinin 3 katı dozunda uygulanan bir kemoterapi şeklidir.
- Bu dönemdeki hastaların yan etkilerinin gözlenmesi ve hekimin haberdar edilmesi son derece önemlidir.



## ■ **Kök hücre reinfüzyonu:**

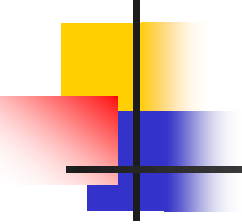
- Toplanan kök hücrelerin nitrojen tankında saklandıktan sonra hastaya tekrar geri verilmesi son derece dikkat ve hızlı davranmayı gerektiren bir durumdur.
- Bu dönemde kök hücrelerin kristalizasyonunu engelleyen ve normal oda sıcaklığında hücre ölümüne sebep olan DMSO'ya dikkat etmek gerekir.
- Isıtılan kök hücre ürünü bekletilmeden 10 dk kadar bir süre içinde hastaya verilmeli ve **DMSO'nun hücreler üzerindeki olumsuz etkisinden** kaçınılmalıdır.
- Kök hücre reinfüzyonu esnasında gelişebilecek herhangi bir **acil durum konusunda hazırlıklı olmalı** ve laboratuvar ekibi ile irtibatı sağlayarak hastaya ait kök hücre torbalarının eritilmesini zamanında durdurmalı, gerektiğinde tekrar başlatmalıdır.

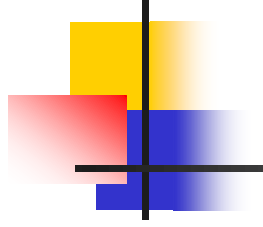


---

- **Engrafmana kadar geçen n6trogenik d6nemde her t6rl6 sorun y6netimi:**

- Sorunsuz bir nakilde otolog nakil hastaları genellikle 10. g6nde, allogeneik k6k h6cre nakli uygulananlar ise 15. g6nde n6trogenik d6nemden çıkarlar

- 
- 
- **Taburculuk ve gerektiğinde evde bakım hizmetlerinin verilmesi:**
    - Taburcusu planlanan hastanın GCSF desteği olmadan en az 3 g¼n s¼reyle toplam beyaz k¼re sayımının 3.000/mm<sup>3</sup> trombosit değerlerinin 20.000/ mm<sup>3</sup> üzerinde olması istenir.
    - hijyen kuralları,
    - beslenme önerileri,
    - aşılama ve takip programı konusunda bilgilendirilmeli.



**Dikkatiniz için  
teşekkür ederim**