Kemik İliği Ne İşe Yarar?

Turkish Edition

mds foundation
the myelodysplastic syndromes foundation, inc.

Kemik İliği Ne İşe Yarar?

Resimler: Kirk Moldoff
Çeviri: Dr. Zulkhumor Yunusova, Taşkent, Özbekistan.
The Myelodysplastic Syndrome Foundation, Inc. tarafından © 2014 tarihinde yayınlanmıştır

İçeriği

Kemik iliği nedir? 4

Kök hücreler 4

Dolaşım sisteminin önemi 10

Hemoglobin 10

Demir 12

Kırmızı kan hücreleri 12

Beyaz kan hücreleri 15

Lenfositler 15

Monositler 15

Granülositler 15

Nötrofiller 16

Eozinfiller 16

Bazofiller 16

Trombositler 17

Miyelodisplastik sendrom benim kemik iliğimi nasıl etkiler? 18

Kırmızı kan hücreleri üzerindeki etkisi – Kırmızı kan hücrelerinin sayısının azalması (anemi) 19

Beyaz kan hücreleri üzerindeki etkisi – Beyaz kan hücrelerinin sayısının azalması (nötropeni) 20

Trombositler üzerindeki etkisi – Kan pulcuklarının sayısının azalması (trombositopeni) 20

Kemik iliğinin incelenmesi 21

Kemik iliği aspirasyonu 21

Kemik iliği biyopsisi 21

Numune işleme 22

Kemik iliği biyopsi prosedürü 22

MDS hakkında daha fazla bilgi için 24

Kemik iliği nedir?

Kemik iliği – özellikle sternum ve kalça kemikleri gibi uzun düz kemiklerin içndekii boşluklarda bulunan besleyici süngerimsi dokudur. İki tür kemik iliği vardır: kırmızı kemik iliği ve sarı kemik iliği. Sarı kemik iliğinde yağ hücresi sayısı kırmızı kemik iliğine oranla daha fazladır. Kemik iliğinin iki türü de kan damarları ihtiva eder.

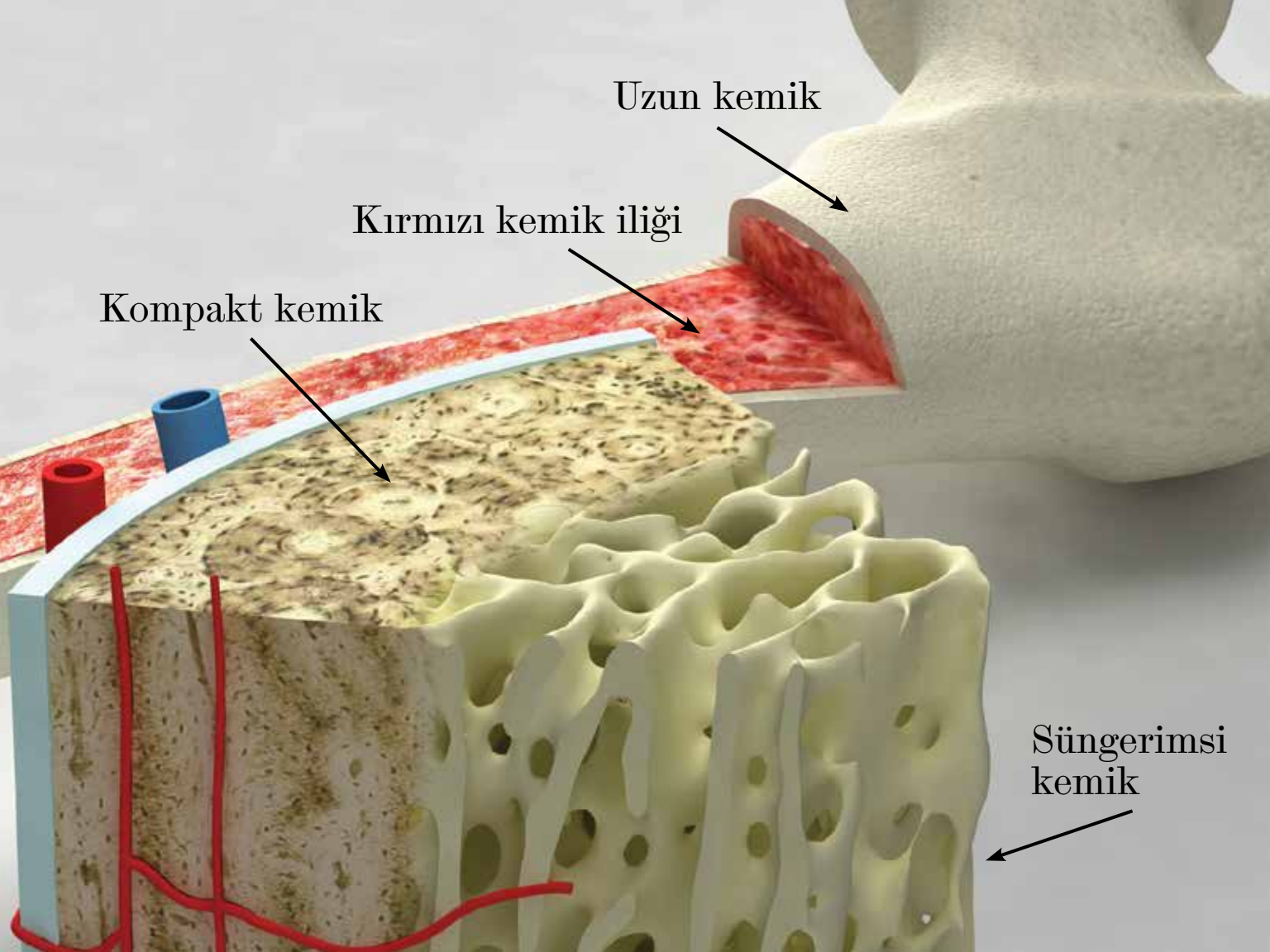
Kök hücreleri

Kemik iliği her tür hücreleri üreten bir “fabrikayı andırır. Bu hücrelere kemik iliğinde ve periferik kanda rastlanır. Bu fabrikanın çalışması pluripotent kök hücrelerinin fonksiyonlarına bağlıdır. Pluripotent hücreler diğer hücre türlerinin özelliklerini elde etme yeteneğini gösterir.

Biliyor muydunuz?

Doğumda tüm kemik iliği kırmızıdır. Yaşlandıkça daha fazla kemik iliği sarı kemik iliğine dönüşür. Erişkinlerde, kemik iliğinin yaklaşık yarısı kırmızı, yarısı sarı kemik iliğidir.

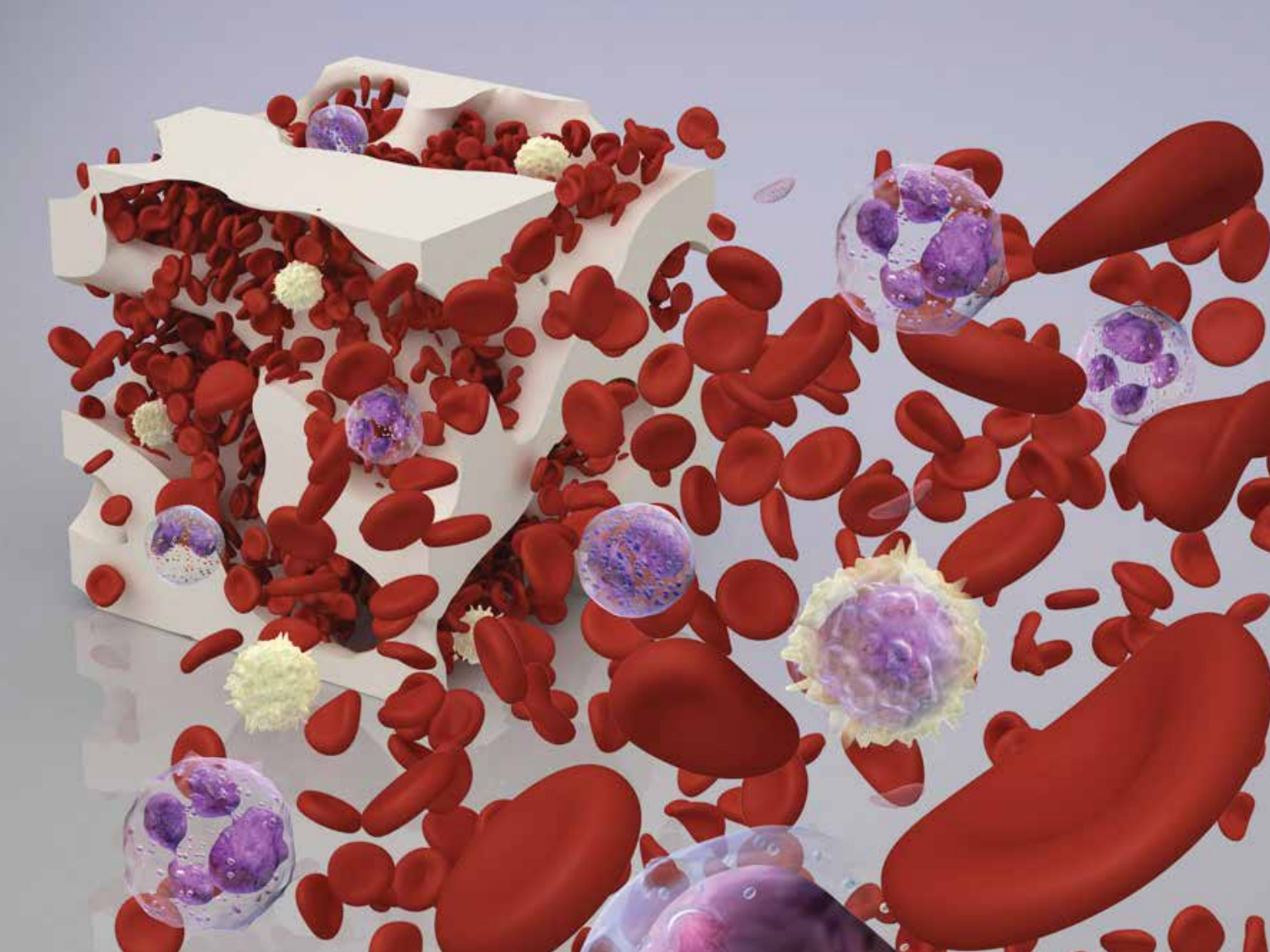
Pluripotential Latince pluri – çok ve potential – potansiyel sözcüklerinden oluşmuştur.


Uzun kemik
Kırmızı kemik iliği
Kompakt kemik
Süngerimsi kemik

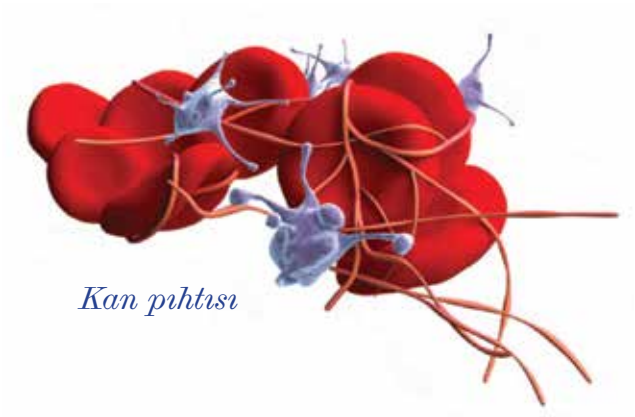
Kemik iliğinde iki tip kök hücre vardır: Hematopoietik ve mezenkimal.
Çeşitli eritrositler ve pluripotent kök hücrelerin üretim sürecinden oluşan bu işlem hematopoez olarak bilinir. Hematopoietik kök hücrelerin Pluripotentliği kan dolaşımındaki herhangi bir hücre tipi olabilir. Doku ve hormonal faktörlerin etkisi altında, bu hücreler spesifik kan hücre hatlarına dönüşür. Farklılaşma ya da olgunlaşma sürecine paralel olarak bunlar bizim kan dolaşımında tanıdığımız hücrelere dönüşürler.

Mezenkimal - bağ dokusu, kan damarları ve lenf damarlarını oluşturan embriyonik dokudur.

Hematopoietik - kemik iliğinde kan hücrelerinin oluşumu ve gelişmesidir.

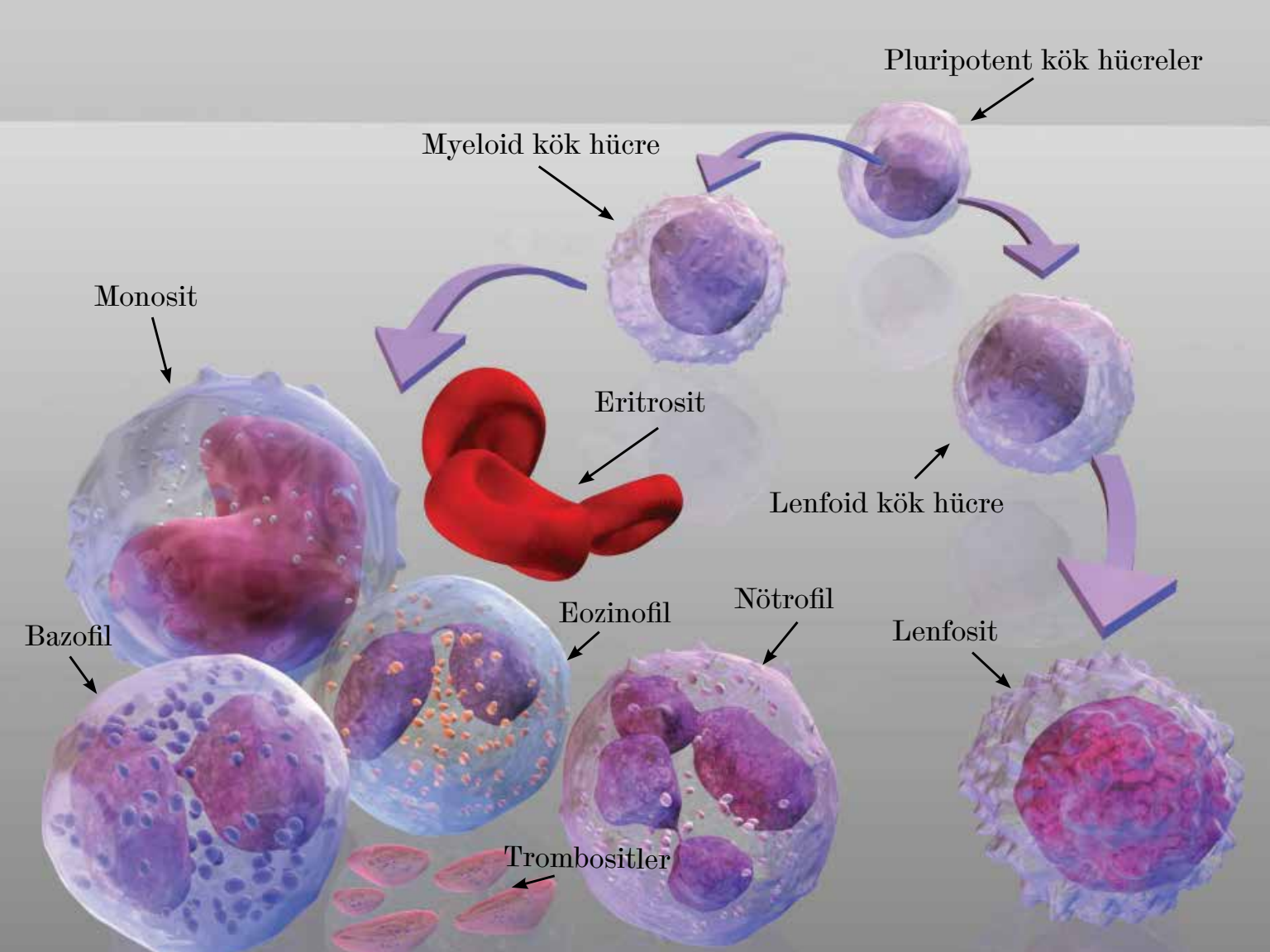


Bu eritroid veya kırmızı kan hücrelerini (eritrositler) içerir. Eritrositler akciğerlerden vücudun tüm bölümlerine oksijen taşır. Beyaz kan hücreleri (lökositler) bağışıklık sisteminin temelini oluşturan lenfositlerden, miyeloid hücreler olan nötrofiller, monositler, eozinofiller ve bazofiller gibi granülositlerden oluşmaktadır. Beyaz kan hücreleri bakteri veya virüslere saldırarak yok ederler. Granülositler çeşitli bağışıklık süreçlerinde yer alırlar. Trombositler ise kemik iliğinin en büyük hücrelerinden olan megakaryositlerin sitoplazma parçalarından oluşmaktadır.



Biliyor muydunuz?

Kan pulcukları (trombositler) yaralandığınızda kanı pıhtılaştırarak kanamanın durdurulmasını sağlar.


Pluripotent kök hücreler
Myeloid kök hücre
Monosit
Eritrosit
Lenfoid kök hücre
Bazofil
Eozinofil
Nötrofil
Lenfosit
Trombositler

Eritrositler, trombositler ve beyaz kan hücrelerinin büyük çoğunluğu kırmızı kemik iliğinde oluşurken, az bir kısmı da sarı kemik iliğinde oluşur. Her birimiz hayat boyunca kemik iliğinden aralıksız kan hücreleri üretilmesi döngüsüne muhtacız. Çünkü hücrelerden her birinin yaşam süresi sınırlıdır. Sağlıklı kemik iliği vücudunuz için gereken miktarda kan hücresi üretmektedir. Vücut ek oksijene ihtiyaç duyduğunda kırmızı kan hücrelerinin sayısı artar, kanamada trombosit sayısı çoğalır ve enfeksiyon riski oluştuğunda beyaz kan hücrelerinin sayısında artış kaydedilir.

Dolaşım sisteminin önemi

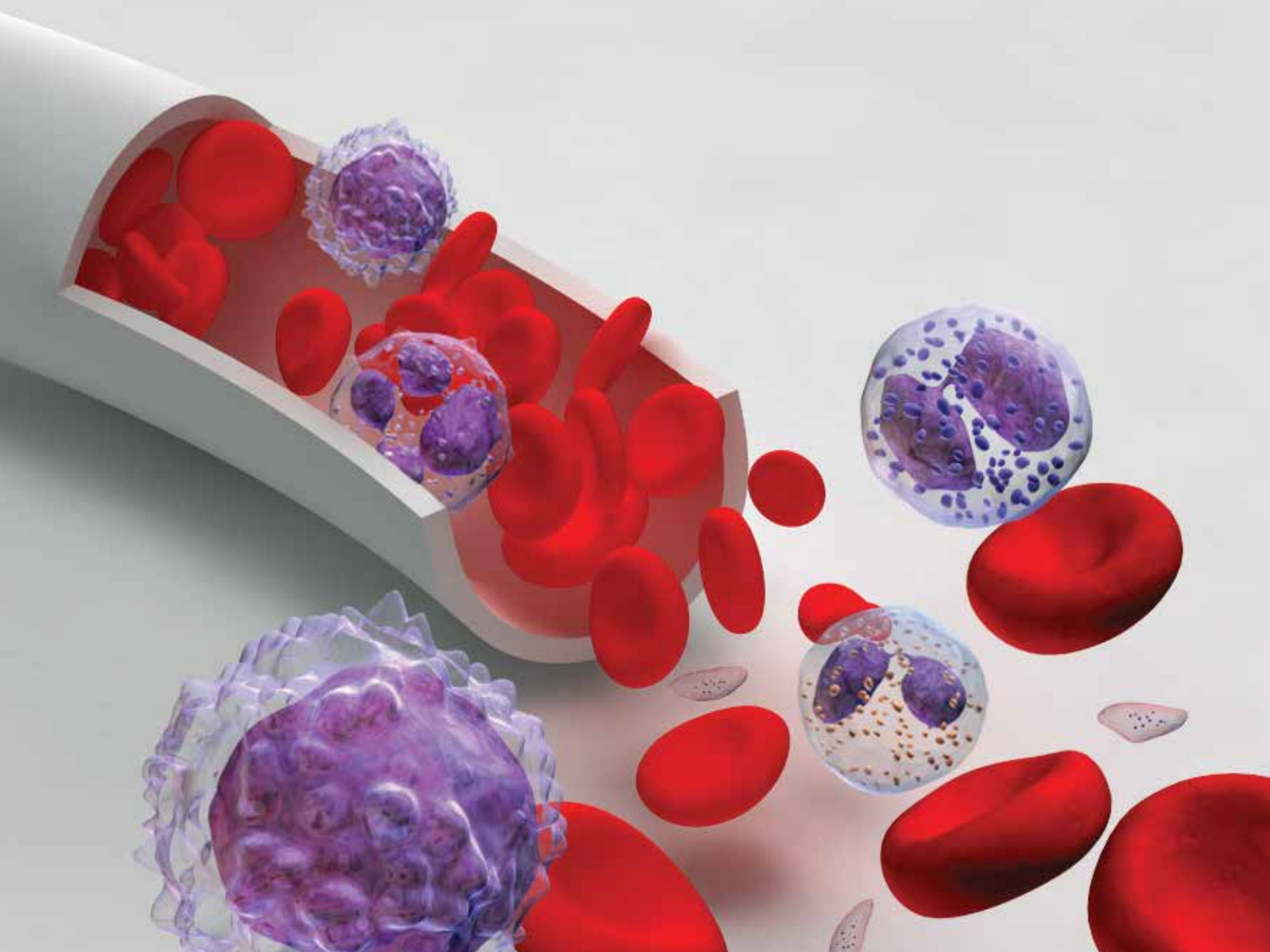
Dolaşım sistemi vücudunuzun tüm organları ile bağlantılıdır. Kırmızı kan hücreleri veya alyuvarlar kan yoluyla oksijen taşırlar. Hücrelerden her biri kendi fonksiyonlarını yerine getirebilmek için dolaşım sistemi ile bağlantı içindedir, çünkü hücrelerin çalışmasını sağlayan ana eleman oksijendir.

Biliyor muydunuz?

Kırmızı kan hücrelerinin yaşam süresi ortalama 120 gündür, trombositler ise sadece 8-10 gün yaşarlar. Bazı beyazı kan hücrelerinin ömrü çok kısadır ve birkaç saati geçmez. Bunun yanı sıra uzun yıllar yaşamaya devam eden beyaz hücreler de vardır.

Hemoglobin

Hemoglobin (Hgb) kırmızı kan hücrelerinin bir parçası olan proteindir. Fiilen “kırmızı kan hücrelerine” kırmızı renk veren bu proteindir. Hemoglobinin görevi oksijeni akciğerden alarak eritrositlere taşımak, sonra da oksijeni bu elemana ihtiyaç duyan organlara – kalbe, kaslara ve beyne nakletmektir. Hemoglobin ayrıca CO_2 veya karbondioksiti uzaklaştırır ve soluk verme esnasında bu atıkları vücuttan çıkarmak için yeniden akciğerlere taşır.



Demir

Demir vücutta en önemli besin öğelerindendir. Protein ile birlikte kırmızı kan hücrelerinde hemoglobin üretir ve kırmızı kan hücrelerinin (eritropoez) üretiminde önemli rol oynar. Vücutta demir karaciğer, dalak ve kemik iliğinde birikir. Demirin depolama biçimi Ferritin olarak bilinir, ferritin de kan analizi yoluyla incelenir. Günlük hemoglobin üretimi için gerekli demirin büyük kısmı uzun ömürlü kırmızı kan hücrelerinin yıkılması sonucu elde edilir.

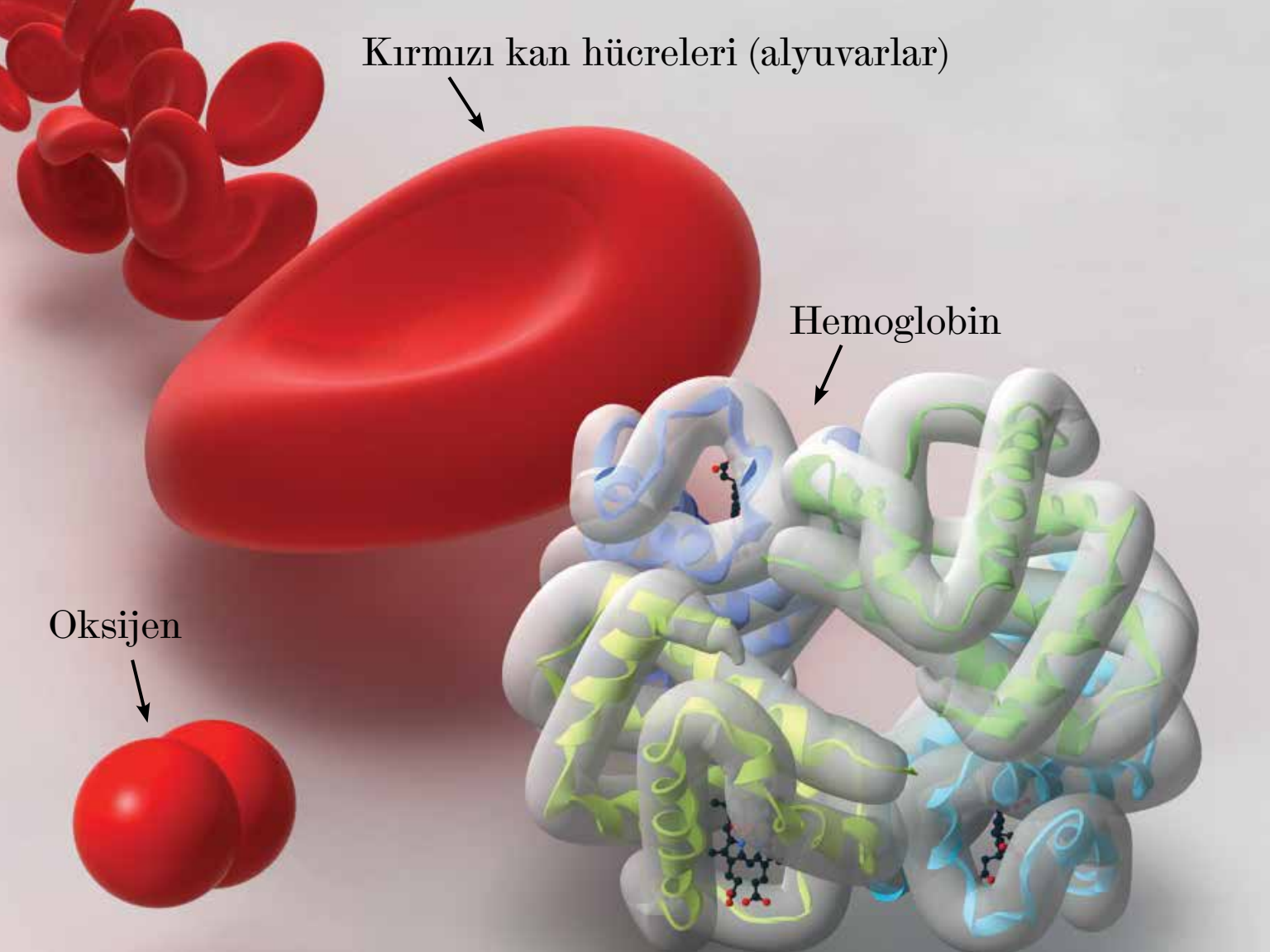
Kırmızı kan hücreleri

Kırmızı kan hücrelerinin üretimine eritropoez adı verilir. Kök hücresinin gelişerek tam fonksiyonlu kırmızı kan hücresine dönüşmesi süreci 7 gün tutar. Kırmızı kan hücrelerinin 120 gün gibi sınırlı bir yaşam döngüsü vardır ve vücutta sürekli olarak yenilenmeleri gerekmektedir.

Biliyor muydunuz?

Organizm demir fazlasını doğal yollardan dışarı atma imkanından yoksundur.

Eritropoez vücutta oksijen eksikliğinden (hipoksi) kaynaklanır. Oksijen eksikliği, böbrekleri eritropoietin (EPO) hormonu üretmeye zorlar. Daha sonra EPO kemik iliğini eritrosit üretmeye teşvik eder. Eritropoetin bu süreci kan dolaşımına katılarak ve tüm vücutta dolaşarak gerçekleştirir. Tüm vücut hücreleri Eritropoetin tarafından etkilenirse de, sadece kırmızı kemik iliği hücreleri bu hormona tepki gösterir. Yeni kırmızı hücrelerin üretimine paralel olarak bunlar kan dolaşımına geçer ve kandaki oksijen taşıma yeteneğini artırır. Vücut dokuları gerekli oksijen seviyesine ulaşıldığını hissetiklerinde böbrekleri eritropoetin salgılanmasını yavaşlatmaya zorlarlar.


Kırmızı kan hücreleri (alyuvarlar)
Hemoglobin
Oksijen

Vücudunuzdaki bu “geribildirim” formu, kırmızı kan hücrelerinin sayısının nispeten istikrarlı kalmasını sağlar, vücudunuzun ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli miktarda oksijen de her zaman mevcuttur.

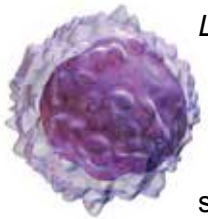
Kırmızı kan hücreleri yaşlandıkça daha az aktif ve daha kırılgan bir hale gelirler. Olgun kırmızı kan hücreleri fagositoz adı verilen süreç sırasında beyaz kan hücreleri (makrofajlar) tarafından vücuttan çıkarılır veya imha edilir, hücrelerin içeriği ise kana karışır. Parçalanmış hücrelerden elde edilen hemoglobin demiri kan ile birlikte ya yeni eritrositler üretimi için kemik iliğine taşınır, ya da karaciğerde ve diğer dokularda birikir.

Genellikle günlük olarak eritrositlerin toplam sayısının en çok %1 vücutta yenilenir. Sağlıklı bir kişinin vücudunda her gün üretilen kırmızı kan hücrelerinin sayısı yaklaşık 200 milyar kadardır.

Makrofaj eski yunanca ‘macro’ (büyük) ve ‘phage’ (yemek) sözcüklerinden kaynaklanırç

Beyaz kan hücreleri (akyuvarlar)

Kemik iliği sağlıklı bir bağışıklık sistemi için gerekli olan beyaz kan hücrelerinin farklı türlerini çok sayıda üretir. Bu hücreler enfeksiyonları önler ve enfeksiyonlarla mücadele ederler. Beyaz kan hücreleri veya lökositlerin beş ana tipi vardır:



Lenfositler

Lenfositler, kemik iliği tarafından üretilir. Bunlar burun, ağız ya da kesi sonucu deri yoluyla vücuda giren virüslerin neden olduğu enfeksiyon ile mücadele için doğal antikorlar oluştururlar. Bu süreci vücuda giren yabancı maddelerin tanınması yoluyla yürütür ve sonra bu maddelere saldırmak için diğer hücrelere sinyal verirler. Lenfositlerin sayısı, bu tür saldırılara yanıt olarak artar. İki temel lenfosit tipi vardır; B ve T-lenfositleri.

Monositler

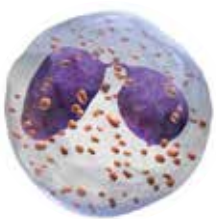
Monositler de kemik iliğinde üretilir. Olgun monositlerin kan içindeki ömrü ortalama sadece 3-8 saattir, ama bunlar doku içine taşındıklarında makrofaj denilen büyük hücrelere dönüşürler. Makrofajlar dokularda uzun bir süre kalabilir; yabancı bakterileri, bazı mantarları, ölü hücreleri ve vücut için yabancı olan diğer maddeleri abzorbe etme ve yok etme yoluyla varlıklarını sürdürebilirler.

Granülositler

Granülositler – üç tip beyaz kan hücre ailesinin – nötrofiller, eozinofiller ve bazofillerin grupsal tanımı için kullanılan bir terimdir. Granülosit gelişimi iki hafta sürebilir, ancak bakteriyel enfeksiyon riski arttığında bu süre kısalabilir.

Kemik iliği ayrıca büyük miktarda olgun granülosit barındırır. Kanda dolaşan her granülosit karşılığında kemik iliğinde dolaşıma çıkmayı bekleyen 50-100 arasında hücre vardır. Neticede kandaki granülositlerin yarısı enfeksiyon tespitinden sonra 7 saat içinde vücudunuzda enfeksiyonla savaşmaya teşvik edilebilir! Granülosit kan dolaşımını terk ettikten sonra artık geri dönmez. Tespit edilen duruma bağlı olarak kaslarda 4-5 gün kalabilir, bununla birlikte dolaşımda sadece bir kaç saat için yaşama yeteneğini muhafaza edebilir.

Nötrofiller
Nötrofiller en yaygın granülosit şeklidir.
Bakteri ve virüslere saldırarak bunları yok ederler.



Eozinofiller
Eozinofillerbirçok parazitik enfeksiyon türüne, ve diğer organizmalara karşı mücadeleye katılırlar. Ayrıca bazı alerjik reaksiyonlara da katılmaktadırlar.

Bazofiller
Bazofil en seyrek beyaz kan hücreleridir ve histamin ve diğer maddelerin serbest kalmasına neden olan farklı allerjenlere tepki gösterirler. Bu maddeler etkilenen dokuların tahriş ve iltihabına neden olurlar. Vücudunuz tahriş ve iltihabı farkedince kan damarlarını genişleterek sıvının dolaşım sistemini terketmesi ve dokulara girmesini teşvik eder, bununla tahriş nedenini zayıflatırlar. Bu reaksiyon, saman nezlesi, bronşiyal astım, ürtiker, belirli formlar ve anafilaktik şok gibi daha ciddi durumlarda gözlenmektedir.

Trombositler

Trombositler thrombopoez olarak bilinen bir süreç içinde kemik iliğinde üretilirler.

Trombositler kan pıhtılaşması sürecinde ve kanamayı durdurmak için pıhtı oluşumunda önemli rol oynarlar.

Kanama yara yerinde trombositlerin aktivitesini artırır. Trombositler fibrin oluşturmak için diğer maddelere yapışarak bunlarla birleşirler. Fibrin filamentli bir yapıya sahiptir ve dış pıhtı veya kabuklanma oluşturur. Trombosit eksikliği fazla kan kaybınave hematoma neden olabilir. Trombositin çok düşük düzeyde olması durumunda açık yaralarda kan pıhtılaşması imkansız hale gelir ve iç kanama riski doğabilir.

Biliyor muydunuz?

Sağlıklı kemik iliği genelde bir mikrolitre kan içinde 150 ila 450.000 trombosit üretebilir ki bu kan miktarı bir toplu iğnenin başına yerleştirilebilir.

Miyelodisplastik sendrom benim kemik iliğimi nasıl etkiler?

Miyelodisplastik sendromu (MDS) olan insanlarda kemik iliği yeterli miktarda sağlıklı kan hücreleri üretme olanağından yoksundur. Bu, kemik iliğinde üretilen hücre hatlarından herhangi birini veya üçünü de etkileyebilir. Eritrositler, lökositler ve trombositler tam oluşamaz ve bunlardan bazıları veya hepsi dolaşıma karışamadan kemik iliğinde birikir. Bu tür hücrelerin ömrü çok kısa olabilir, neticede dolaşım sisteminde yeterli miktarda olgun kan hücresi oluşması engellenir. Fiilen bu hücreler kemik iliğinde olgunlaşmadan ölürler. Bunun sonucu olarak kemik iliğinde gerekenden fazla olgunlaşmamış veya blastik hücreler birikir, dolaşım sisteminde ise gerekenden daha az miktarda olgun kan hücreleri oluşur. Bu hücre hatlarından herhangi birinde kan hücresi (eritrosit, lökosit veya trombosit) sayısının yetersiz olması MDS'nin ana özelliğidir. Düşük kan sayımı MDS hastalarına özgü olan enfeksiyonlar, anemi, morarma, veya yüksek kanama riski gibi tipik problemlere yol açar.

Dolaşım sistemi içinde kan hücrelerinin sayısının düşük olmasının yanı sıra hücreler, displastik olabilir. Displazinin resmi tanımı -hücrenin anormal şekil ve dış görünüşüdür (morfoloji). Miyelo- öneki Yunancadan kaynaklanır ve kemik iliğindeki veya kanın içinde dolaşan olgun kan hücrelerinin "anormal" görüntüsü olduğunu kasteder. Displastik hücreler düzgün çalışamaz. Displazinin yanı sıra, hastaların %50'sinde "blast" olarak bilinen olgunlaşmamış hücrelerin sayısında artış kaydedilir.

Kırmızı kan hücreleri üzerindeki etkisi
Kırmızı kan hücrelerinin sayısının azalması (anemi)

Kemik iliği, genelde, olgun eritrositler üretir, bu hücrelerdeki hemoglobin de vücudunuzun dokularına oksijen temin eder. Kan hacmindeki toplam kırmızı kan hücrelerinin yüzdesine hematokrit adı verilir. Sağlıklı kadınlarda hematokrit %36-46, erkeklerde ise %40-52 arasındadır. Hematokrit belirtilen aralığın altına düştüğünde vücudun tüm dokularına yeterli miktarda oksijen sağlayan sağlıklı, yetişkin kırmızı kan hücrelerinin üretimi azalır. Kırmızı kan hücrelerinin sayısının ve hemoglobin düzeyinin düşük olması ve az miktarda oksijen içermesi durumuna anemi adı verilir. Bu da şekil açısından hafif (hematokrit %30-35 arasında), ılımlı (%25-30 arasında) ve ağır (%25'in altında) olmak üzere üçe ayrılır. Anemi displastik (olgun ama deforme) kırmızı kan hücreleri aracılığıyla taşınan oksijenin efektif olmaması durumunda gelişebilir.

Sağlıklı olgun kırmızı kan hücreleri

Atipik ("displastik") kırmızı kan hücreleri

Beyaz kan hücreleri üzerindeki etkisi
Beyaz kan hücrelerinin sayısının azalması (nötropeni)

Kemik iliği genelde bir mikrolitre kan başına 4000-10,000 arasında beyaz kan hücresi üretir; Afrika kökenli Amerikalılarda bu sayı düşüktür, mikrolitre başına 3200-9000 arasında beyaz hücre üretilir.

Bazı MDS hastalarında nötropeni ya da düşük sayıda lökosit gelişir. Nötropeni gözlenen MDS hastalarında genellikle nötrofil sayısı çok düşüktür. Nötrofil sayısı az olduğunda, zatürre ve idrar yolu enfeksiyonu gibi bakteriyel enfeksiyonların bulaşma riski artar. Bu enfeksiyonlara ateş yüksekliği eşlik edebilir. Bazan bu enfeksiyonlar nötrofil sayısına bağlı olmadan da gelişebilir ki bunun nedeni lökositlerin fonksiyonlarının MDS tanısı olmayan insanlardaki gibi normal olmamasıdır.

Trombositler üzerindeki etkisi
Düşük trombosit sayısı (Trombositopeni)

MDS aynı zamanda trombosit sayısının azalmasına veya trombositopeniye yol açabilir. Trombosit sayısı anormal veya düşük olan kişilerde en hafif darbe veya kesi sonucunda dahi morarma, hatta kanama görülebilir.

Ender olarak rastlanan ağır trombositopeni sırasında trombosit sayısı 20,000 altına düşer ve ciddi sorunlar doğurabilir.

Kemik iliğinin incelenmesi

Kan analiziniz kan sayımını düşük (sitopeni) gösterdiğinde doktorunuz kemik iliğinin incelenmesini tavsiye edebilir. Kemik iliğinin incelenmesi sonucunda kemik iliğinde mevcut anormallikler (örneğin, displastik hücreleri) tespit edilebilir ve kromozom (sitogenetik) değerlendirmesi yapılır.

Bu testler tanı için gerekli ek bilgiler sağlar. Kemik iliği incelemesi iki işlem içerir: kemik iliği aspirasyonu ve iğne biyopsisi . Her iki yöntem de, normalde aynı anda gerçekleştirilir.

Kemik iliği aspirasyonu

Aspirasyon yoluyla elde edilen kemik iliği kemik iliğinin sıvı bölümünden alınan örnektir. Numune hücrenin şekli (morfoloji) hakkında bilgi verir: hücrelerde olgunlaşma nasıl (farklılaşma), kemik iliğinde ne miktarda blastik hücre (olgunlaşmamış hücre) mevcuttur. Aspirasyonun sitogenetik analizi sitopeninin nedeninin belirlenmesi amacıyla kullanılabilir.

Kemik iliği biyopsisi

Kemik iliği biyopsisi kemik iliğinin süngerimsi merkezinden alınan örnektir. Kemik iliğinin çekirdeğinin uzunluğu genelde 1,5-2,0 cm’dir. Kemik iliği hücrelerinin (aşırı dolu= hiperselüler, boş = hiposelülar) sellülaritesi ile ilgili bilgi sağlar. İnceleme ayrıca demir ve fibrozis miktarları ve diğer anormal hücrelerin varlığı hakkında bilgi sağlar.

Numunenin işlenmesi

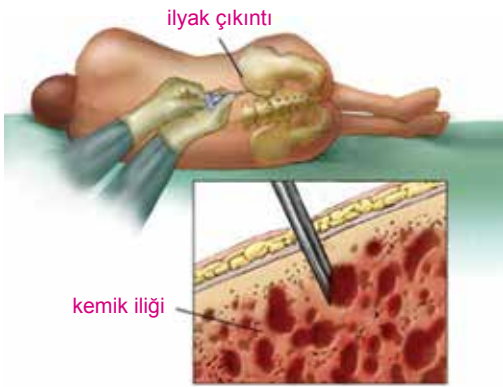
Kemik iliği biyopsisi ve aspirasyon yoluyla elde edilen numune cam üzerine ve çeşitli laboratuar test tüplerine doldurulur. Tüpler hematopatholoji uzmanına, hastalıkların tanısında kan ve kemik iliği örneklerinin değerlendirilmesi konusunda uzmanlaşmış doktora gönderilir. Bu uzman aspirasyon veya iğne biyopsisi ile elde edilen kemik iliği örneklerini hücreleri incelemek için bir mikroskop kullanır. Aspirasyon ile elde edilen kemik iliği biyopsisi örneğinin incelenmesi ve sonuç alınması yaklaşık 2-4 gün sürebilir.

Sitogenetik çalışmalar ve diğer özel çalışmalar iki hafta kadar sürebilir.

Prosedür Kemik iliği biyopsisi prosedürü

Kemik iliği alınması doktorun ofisinde yirmi dakika içinde gerçekleştirilebilir. Bu işlem lokal anestezi kullanılarak yapılır, ya da bazı durumlarda düşük sedasyon uygulanır.

1. Hasta sağ veya sol yanına veya karın üstüne yatar.
2. Biyopsi kalçanın sağ veya sol arka tarafından alınır.
3. Ponksiyon alanı üzerinden lidokain kullanılarak anestezi (cilt uyuşması) sağlanacaktır.
4. Ağrı kesici enjekte edildikten sonra cilt üzerinde kemik iliği aspirasyonu gerçekleştirecek iğnenin sokulması ile küçük bir delik açılır.



5. İşlem sonrası doktor kanamayı önlemek için ponksiyon alanına bir bandaj koyar. Genelde sıkıştırıcı bandaj uygulanır.
6. 24 saat duş almaya izin verilmez. 48-72 saat süreyle suyun içinde uzun süre kalınmasına izin verilmez (banyo, yüzme, sıcak banyo). Biyopsi alanına ne tür bakım uygulanacağını doktorunuza sorun.
7. Bazı hastalarda, özellikle kanda trombosit oranı düşük olan veya kanı sıvılaştırmak için ilaç kullanan hastalarda cilt altında morarma meydana gelebilir. ***Aspirin veya kanı sıvılaştıran diğer benzeri ilaçlar alıyorsanız, bunu önceden doktorunuza muhakkak bildirin***
8. Kemik iliği incelemesini izleyen iki veya üç gün içinde biyopsi yapılan alanda hafif bir ağrı vey rahatsızlık hissedebilirsiniz.
9. Hastanın güvenliği açısından eve giderken ona arkadaşları, aile üyeleri veya hemşire refakat etmelidir. ***Hastaya araba sürmek yasaktır.***

MDS hakkında daha fazla bilgi için aşağıdaki iletişim bilgileri ile irtibata geçebilirsiniz:

Patient Liaison

The MDS Foundation, Inc.
4573 South Broad St.
Suite 150
Yardville, NJ 08620

Tel: 1-800-MDS-0839 *(within US only)*
1-609-298-1035 *(outside US)*
Fax: 1-609-298-0590

E-posta: patientliaison@mds-foundation.org

website: **www.mds-foundation.org**

Thank you to Celgene Corporation and Novartis Pharmaceuticals Corporation for supporting this resource.

mds foundation
the myelodysplastic syndromes foundation, inc.