

KAN HASTALIKLARININ BUGÜNÜ VE YARINI

Tibbin çeşitli uzmanlık dallarından biri de kan hastalıklarını inceleyen hematoloji'dir. Hematolog'lar immünoloji, biyokimya ve moleküler biyoloji üzerinde de derin bilgi sahibidirler. Modern hematoloji'nin aldığı yeni yönler üzerinde SSCB Sağlık Bakanlığına bağlı İleri Tıp Merkez Enstitüsü Hematoloji Kürsüsü Şefi Profesör Dr. A. I. Vorobyeva'nın yazısını veriyoruz.

İLK VE ZOR ADIM

15 Ekim 1958'de Belgrad'a yakın Vinča Nükleer Araştırmalar Enstitüsü'nde bir kaza oldu. Altı kişi miktarı ölçülemediği tehlikeli ışınlarla maruz kaldı. Hastalar ışın hastalığı belirtileri ile Paris'deki Curie Kliniğine nakledildi.

Kaza geçirenlerin durumu verilen şişelerce kana rağmen tehlike arz ediyordu. O zaman bu klinikten iki profesör yalnız deneysel tıpta uygulanan bir ameliyatı yapmağa karar verdiler.

11 Kasım 1958'de hastalara gönüllülerden alınmış kemik iliği nakledildi. Hastalardan biri ameliyattan hemen sonra öldü, kalan beşi ise iyileştiler.

Yugoslav fizikçilerinin iyileşmesinde kemik iliği naklinin ne derece etkisi oldu?

Bugün buna cevap verebilecek durumdayız: hiçbir rolü olmadı. Aceleyle ve zorlanarak nakledilen bu kemik iliği hastaların vücudunda eridi gitti. İyileşen hastalar bunu klinikte kendilerine verilen ilaçlara borçlu idi.

Birinci gerçek: Doku uygunluğu aranmadan gelişigüzel seçilmiş bir insandan alınarak diğer bir insana nakledilen kemik iliğinin eriyip yokolması kaçınılmaz birşeydir.

İkinci gerçek: Işına maruz kaldıktan sonra akyuvarların sayısındaki azalma ve kemik iliği hücrelerinin kromozomlarında meydana gelen hasar (bu hasarı göstermek üzere Sovyet bilginleri yeni bir yöntem kullanmaktadır) bu hastaları öldürecek derecede değildi, bir diğer deyişle hastaların maruz kaldığı ışın dozu zaten öldürücü değildi. Bundan çıkan anlam şudur: hastaların kendi kemik iliği hücreleri yabancı kemik iliğine tepki gösterecek ve onu yokedecek kadar aktıfı.

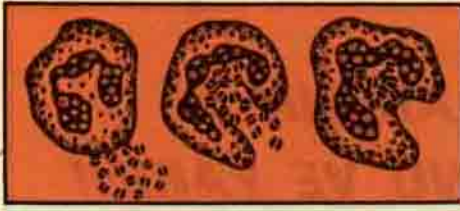
Üçüncü gerçek: Gelişigüzel seçilmiş bir vericiden (donor) bir diğer insana (alıcı veya resipient) kemik iliği nakli ancak şu şartla yapılabilir: alıcının kemik iliği çok yüksek doz radyoaktif ışınlarla öldürülmüş olmalıdır. O zaman alıcının kemik iliği nakledilen kemik iliğine tepki gösterip onu yokedecek güçte olamaz ve nakledilen kemik iliği yaşamaya devam eder. Fakat o zaman da çok garip bir olay başlamaktadır: "Misafir gelen organın evsahibine tepkisi" (tıp dilinde: transplant'ın host'a reaksiyon'u). Nakledilen kemik iliği kendisine yabancı olan bu vücutle savaşmağa, ona karşı maddeler yapmağa başlar; bunun sonucu olarak nakledilen kemik iliği değil, bu kemik iliğini alan insan (resipient) ölür. (Yugoslav fizikçilerinin durumunda bu olay da meydana gelmemiştir).

İş bu derece önemlidir. Tabii dünyada yapılan bu ilk kemik iliği naklini küçümsemek istemiyoruz. Fransız uzmanlarının ve gönüllülerin insanlığı ve yiğitliği tıp tarihinin sayfalarında daima yaşayacaktır.

Kim ilk adımı atmadan ikinci adımı atabilir ki?

BINDE BİR VE DÖRTE BİR

Kemik iliği nakli düşüncesi yeni değildir. Bu ameliyat aslında böbrek, kalp vs. nakline benzer, yalnız çok daha karmaşıktır. Kalp veya böbrek nakledildiğinde alıcı vücut bu organlara tepki gösterip onları reddedebilir, o zaman doktora düşen görev nakledilen organı kurtarmaktır. Fakat kemik iliği nakli yapıldığında bambaşka bir durum ortaya çıkmaktadır, burada aynı zamanda iki olay birden başlar: bir yandan alıcı nakledilen kemik iliğine tepki gösterip onu öldürmeye çalışır, bir yandan da nakledilen kemik iliği hücreleri kan yolu ile bütün vücutte dağılarak alıcı insanı öldürmek isterler. Bu ikinci olay şöyle olmaktadır: nakledilen kemik iliğinde lenfosit denen bağışıklık hücreleri vardır, nakledilen kemik iliğindeki bu lenfosit'ler "evsahibi"nin lenf düğümlerinde ve lenf dokularında yuvalanarak "evsahibi"ne karşı bir takım kimyasal maddeler (antikor'lar) yapmağa başlarlar.



Resim 1. Fagositoz. Akyuvarın bakteriyi "yemesindeki" üç safha.

Bağışıklık (immünite) hücreleri, örneğin nakledildikleri canlıya karşı tepki gösteren lenfositler, büyük bir duyarlıkla çalışırlar, yani yaptıkları antikor'lar adeta "kişiyi özel"dir, buna tıp dilinde son derece spesifik olmak diyoruz. Verici (donör) ve alıcı (resipient) hücrelerinin birbirleriyle uyuşmaları olasılığı 1:1000'dir, bir diğer deyişle kemik iliği vermek üzere başvuran her 1000 kişiden ancak bir tanesi hastaya uygundur (tabii 1000 kişiden hiçbirinin kemik iliği hastaya uygun olmayabilir, verdiğimiz sadece istatistik bir sonuçtur).

Hastanın kan akrabaları arasında kemik iliği vericisi bulmak şansı çok daha fazladır, bir kız veya erkek kardeşin kemik iliğinin hastaya uyma olasılığı dörtte birdir (ana veya baba kemik iliği veremez!)

Hastaya kendi kemik iliği de nakledilebilir. Bunun için hasta bayıltılır ve özel bir iğne ile kemik delinerek kemik iliği alınır (ilik ponksiyon'u), bu ilik özel bir depoda saklanır. Bundan sonra hastaya vücuduna dağılmış habis tümör hücrelerini öldürecek kadar büyük dozda X ışınları (röntgen ışınları) veya ilaç verilir, bu sırada tabii hastanın kemik iliği hücreleri de ölür. Daha sonra hastaya kendi kemik iliği nakledilir, bunun sonucu kan yapıcı sistem yeniden çoğalmaya ve hastalıklara karşı koymaya başlar.

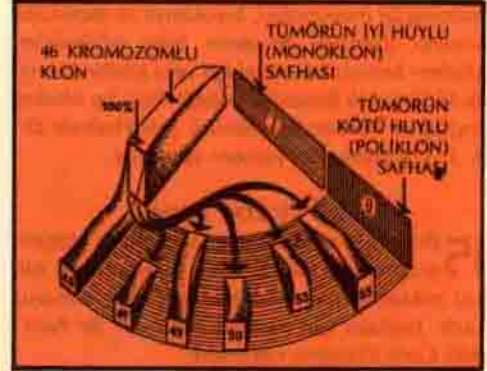
Söylemeğe gerek yok ki bu yöntem gerek hasta, gerek doktor için zor ve karmaşıktır. Bazen çeşitli nedenlerle hastaya kendi kemik iliğini nakletmek olanaklı bulunamaz, bu nedenle bugün bir hastaya kemik iliği nakli yapmak gerektiğinde nereden K.I. (kemik iliği) bulunabileceği üzerinde devamlı çalışılmaktadır.

Nakledilecek K.I. hücrelerini K.I. doku kültüründen elde etmek, K.I. hücrelerini vücut dışında elverişli bir ortamda üretmek üzerinde çalışılmaktadır.

Bu düşünce günümüzde tanınmış Sovyet bilgini histolog (hücre bilim uzmanı) A. A. Maksimov sayesinde gerçekleşme yolundadır. İnsan K.I. kültürü bugün Lenin Merkez Kan Nakli Enstitüsü'ne bağlı (TSOLIPK) H. F. Gamaley

mikrobiyoloji laboratuvarında başarmış bulunuyor. Bu K.I. kültürlerinin henüz bir eksikliği var: ömürleri kısa. Birkaç hafta hücreler kültürde çoğalıyor, olgunlaşıyor ve oradan oraya hareket ediyor, fakat sonra daima dejenerasyon oluyor ve K.I. hücreleri yerine bağ doku elemanları gelişmeye devam ediyor.

Şunu söyleyelim ki bu engeller de birgün yenilecektir. Tıpta kemik iliği yetmezlikleri pek de az olmayan sayıda daima görülüyor. Bugün geniş spektrum'lu çeşitli K.I. dokularını kültürde üretmek, bankada saklamak ve gerekince kullanmak olanaklı doğmuş bulunuyor.



Resim 2. İyi huylu (monoklon) tümörün kötü huylu (poliklon) duruma geçişi.

BOZULAN DENGE

Şimdi hematoloji'nin bir diğer problemine geçiyoruz, karmaşıklığına rağmen tıbbın büyük başarılar kaydettiği bir problem: lösemi'lerin sebebi ve tedavisi. Canlıları çevrelerindeki bozucu ve yıkıcı etkilere tamamen korumak mümkün mü? Kuşkusuz ki hayır. Hayat ve hayat olayları yaşanmaktan ve kendi kendilerini tahripten kurtulamıyor. O halde kendimizi zararlı dış etkenlerden olanaklar elverdiği oranda korumamız gerekiyor.

Örneğin çok kimse röntgen çektiymeğe karşı bir önyargı taşır: "röntgen ışınları zararlıdır". Bu tamamen doğru bile olsa ne çıkar? Bir örnek verelim: güneşte kalmak zararlıdır, çünkü bu durum bazen ciddi bir "ışın hastalığı"na neden olabilir, ama hiç kimse bu yüzden yaz günleri şehrin dışında bir yürüyüş yapmaktan kendini mahrum etmiyor. Güneş ışığı olmadan yaşayabilen baykuş veya yarasaya ise kimse imrenmiyor. Bir röntgen filmi ile (hastanın X ışınlarına maruz kalma zamanı saniyenin bir parçası) örneğin bir zamanlar batı ülkelerinde büyük mağazalarda ayakkabının ayağa uyup uymadığını röntgenle

araştırma için kullanılan büyük röntgen dozları arasında büyük bir mesafe vardır. Modern tıbbın çok zorunlu olmadıkça röntgen ışınlarından kaçınması bir rastlantı değildir. Örneğin sinir ağrılarında (nevralji, radikülit) röntgen tedavisi artık uygulanmıyor.

Ne var ki röntgen ışınları olmadan da çevremizde hücre kromozomlarını yaralayacak yeteri kadar etken var. Gözle görülmez, kulakla duyulmaz hangi etkenlerdir ki bize zararlı olabiliyor? Bir örnekle belirtelim: gamma ışınlarına maruz kalma belli bir ferment'in yapılmasından sorumlu bir gen'i yaralamış olsun, bu gen artık çalışmaz olur. Hücre komşu hücrelerle haberleşmesini sağlayan ferment'in yapımını durdurur. Böyle bir hücreye adeta sağır gözüyle bakabiliriz. Sağır hücre bölünerek kendine benzer yeni hücreler meydana getirecektir, böyle tek bir hücreden doğan hücre grubuna YENİ KLON diyoruz. Bu hücre grubundaki hücreler kendilerini kuşatan dokulardaki sinyalleri işite-meyecektir, böylece bir kan tümörü meydana gelmiştir: lösemi.

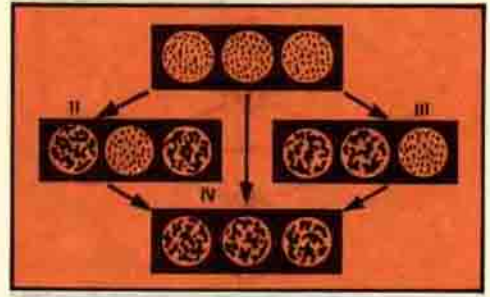
Bu yeni hücreler birçok bakımdan diğerlerinden farklıdır. Komşu hücrelerden bağımsız olarak çoğalırlar. İçlerinden bazılarının hücre zarı bozuktur, bazılarının fermentleri normal çalışmaz, bir kısmı daha olgunlaşmadan K.I.'den kana geçer. Şurası gerçek ki iyi huylu (selim) tümör döneminde (lösemi'lerin selim gelişme safhasında) hücreler henüz barışçıldır: kendileri çoğalırken kanın normal elamanlarını boğmazlar ve eğer diğer hücrelerin büyümesine engel olurlarsa onların görevini yüklenirler. Lösemi'nin bu selim safhası aylar, yıllar hatta bütün ömürce sürebilir, herşey hücrelerin tümörleşme olayında hangi basamakta olduğuna bağlıdır.

Tümör ilerlemeye devam ederse ne olur? Hücrelerin çekirdeğindeki kromozom sayısı anormalleşir (normalde insan hücrelerinde bulunan 46 kromozom yerine 35, 43, 57 vs. kromozom), aynı zamanda hücrelerin yenilenmesi olayında vücut düzenine en iyi uyan uslu hücreler ölmekte veya kaybolmakta ve bunların yerini düzene en az uyan hücreler almaktadır. Tümör kötü huylu (habis) bir hal almıştır.

SEBEP HER ZAMAN ÖNEMLİ Mİ?

Tıp her zaman hastalıkların sebebi ile ilgilendi. Bu şekilde hastalıktan korunmak ve hastalığı tedavi daha kolay olmaktadır. Bu düşünüş kuşkusuz yerindedir ve herhalde üzerinde tartışılmaz. Fakat yine de istisnai durumlar olabilir.

Yalnız bir örnek. Bir kaza sonucu kırış kesilmesi veya bacak kemigi kırığı meydana gelmiş olsun. Sebep bir atın çiftesi, bacağın



Resim 3. Kan grupları.

üzerine tuğla düşmesi veya otomobil kazası olabilir, fakat doktor için ne farkeder? Doktor belli bir yaralanmayı tedavi edecektir ve bu kritik anda tedavi yöntemleri sebebe göre değişecek değildir.

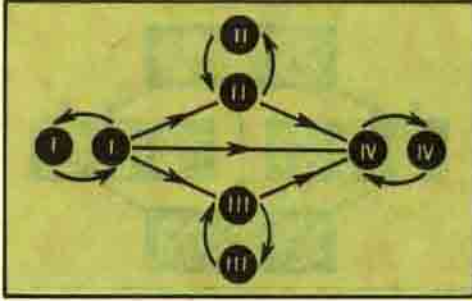
Biraz kaba bir benzetme olmakla birlikte ve ilk bakışta paradoks görünse de hematolog da kromozom kırıkları ile uğraşmaktadır: mütasyon'lar. Gama ışınları kromozomları bozar, virüsler kromozomların kimyasal yapısında değişimler meydana getirir. Bugün henüz bilemediğimiz diğer etkenler de rol oynayabilir. Kromozom sisteminin yapısı ince ve karmaşıktır. Biz hematologlar için de tedavide "sağır" hücreleri yaratan sebep önemli değildir. Biz "sağır" hücrelerle savaşıyoruz, onları yaratan sebeplerle değil, zaten hastalığı yaratan sebepler çoktan yokolmuştur.

Bu değişmiş ve sağır hücrelere karşı en kuvvetli ilaçları veririz, tek bir ilaç değil. Bazen birlikte de verilen birkaç ilaç kullanırız. Lösemi hücrelerini öldürürken normal hücreleri de öldürmemek için ilaç zaman zaman kısa bir süre için kesilir.

Hepsinden ilginç bu şekilde tedaviye alınan lösemili hastaların hastahanedeki kalmaları gerekmez. Birçok hastamız, örneğin lösemili çocuklar, bir yandan bu müthiş ilaçları alıyorlar, bir yandan da okula gidiyorlar. Burada lösemi tedavisinde başarıyı arttıran yeni ilaçları teşekkülle analım: vincristine, purinethol, methotrexate, rubomycin vs.

HEMATOLOJİ VE CERRAHİ

Vücut hücrelerindeki kromozom kırıkları (somatik mütasyon) o insan için zararlıdır. Seks hücrelerindeki kromozom kırıkları ise (gametik mütasyon) doğacak nesillere geçer. Lösemi somatik mütasyonla ilgili olup kalıtsal değildir. Gametik mütasyonlar ise hemoglobinin yapısında kalıtsal bozukluklara yol açarlar, şöyle ki böyle hastalarda alyuvarlarda çabuk parçalanan hemoglobin (nonstabil Hb) olduğundan kansızlık belirebilir.



Resim 4. Hangi gruptan kan alınabileceği.

Hemogloblin'in çok karmaşık bir yapısı vardır. Hemogloblin O_2 taşıyan küçük molekülü HEM maddesinden ve birkaç yüz amino asit'ten yapılmıştır. Bu amino asit'lerin faydası hemogloblin'i dış etkenlere karşı korumak, yani hemogloblin'i kolay parçalanmaz bir hale getirmektir (stabilite). Bu amino asit'lerin yan yana zincirlenme sırasındaki en ufak bir değişiklik çabuk parçalananan hemogloblin meydana gelmesine yol açar.

Bu gibi hastalarda başağrısı, arada bir karaciğer sancısı ve nadir olmayarak sebepsiz yorgunluk görülür. Kan tahlili alyuvarların daha hızlı parçalandığını gösterir. Hastalığın derin sebeplerini anladıktan sonra tıp adamları çabuk parçalananan hemogloblin'le savaşa başladılar. Bugün için bu hastalarda kan yapıcı hücrelerin normal dayanıklı hemogloblin yapmaya başlamalarını sağlamak olanağımız yok, fakat dalağı çıkarmakla alyuvarların hızlı parçalanmasını durdurabiliyoruz, ameliyat başarılı oluyor ve hastalar işlerine dönebiliyor.

Çabuk parçalananan hemogloblin üzerindeki araştırmalar devam ediyor. Yeni bulunan hemogloblin'ler Cambridge'deki (İngiltere) Uluslararası Anormal Hemogloblinler Merkezi'ne kaydettiriliyor, yeni hemogloblin'lere keşfedildikleri şehrin ismi veriliyor. Kliniğimizden L. I. Idelson, N. A. Didkovski ve A. V. Filipov 1974 yılında Hemogloblin Moskova'yı keşfettiler.

LEHTE VE ALEYHTE GÖRÜŞLER

Hızlı parçalananan hemogloblin hastalıklarında kaydedilen başarılar bugün de devam eden ateşli bir tartışmaya yol açtı: kalıtsal olan bu hastalığa tutulanlar çocuk yapmalı mı?

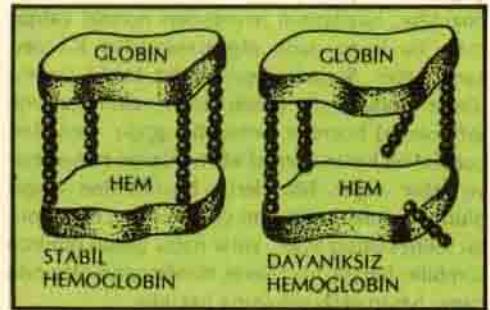
Cevap kolay gibi geliyor: kalıtsal olduğuna kuşku olmayan bu hastalıktan ne pahasına olursa olsun insanlığı kurtarmalıyız. Tabii insanlığı kurtarmak gerekir, ama ne pahasına olursa olsun diyebilir miyiz? Çabuk parçalananan hemogloblin'in bazı durumlarda insanlara faydalı olabileceğine

kuşku yoktur. Dayanıklı olmayan hemogloblin hastalıklarından orak hücreli kansızlıkta (alyuvarların orak şeklinde olduğu kansızlık) hastaların sıtmaya tutulmadıkları çok iyi bilinmektedir, Dünyanın "sıtma kuşağı" olarak bilinen bölgelerindeki (Orta Afrika, Endonezya vs.) insanların sıtmaya rağmen hayatta kalabilmeleri alyuvarlarında taşıdıkları anormal hemogloblin sayesinde mümkün olmuştur. Sıtma kuşağına gelen beyazlar sıtma ilaçları almak zorunda iken yerlilerin sağlam kaldığı, sıtmaya tutulmadıkları görülmektedir.

Bu konuda iyi düşünülmüş büyük araştırmalar yapılan kadar dayanıksız hemogloblin'e bağlı ağır kansızlıklarda hastalara çocuk yapmalarını tavsiye edilmelidir.

DEMİR EKSİKLİĞİ

Tıpta eksiklik hastalığı diye bilinen hastalıklar yeni değildir, uzun süren açlık ve protein eksikliği karaciğeri bozabilir, C vitamini eksikliğinde diş çürükleri görülür. Son zamanlarda anlaşıldı ki halkın günlük kalori'alımı yüksek ileri ülkelerde bir kaç yüz milyon kadında demir eksikliği vardır. Bu nasıl açıklanabilir?



Resim 5. Hemogloblin'in yapısı.

Açıklanması basittir: aylık kanamalarında kadınlar belli bir miktar Fe kaybetmekte ve bundan sonraki ayda bu Fe'i yerine koyamamakta, bunun sonucu Fe eksikliği meydana çıkmaktadır. Bunu önlemek gerekir. Evrensel bir eleman olan Fe bize tahminlerimizin üstündeki sayıda hayatsal olayda gereklidir. Demir kas proteini miyogloblin'de, alyuvarlardaki hemogloblin'de ve birçok fermentlerde bulunur. Fe eksikliği kaçınılmaz bir şekilde insanda bir takım değişikliklere yol açar: İş enerjisinin azalması, halsizlik, uykucu olma ve kendini iyi hissetmeme.

Fe eksikliğinin ilerlemesi doktor yardımını gerektirir. Böylece modern tıbbın önünde geniş ölçüde sosyal ve tıbbi tedbirler almak görevi durmaktadır: Kadınlar için özel diyet hazırla-

mak, fazla Fe ihtiva eden besinler üretmek. Şurasını belirtelim ki tıp bu gibi önleyici tedbirler almak konusunda önemli tecrübeye sahiptir: içme suyu yeteri kadar iyod ihtiva etmeyen bölgelerde tiroid hastalığını önleme tedbirleri gibi. Her ülkede benzer şekilde fakat çok daha geniş ölçüde kadınlardaki Fe eksikliğine karşı tedbir alınabilir.

Böylece besinlere Fe preparatları katılması demir eksikliğine bağlı bozuklukları yokedecektir. Aslında modern hematoloji'de bu zaten uygulanmaktadır. Bugün tıbbın çok ilerlemiş oluşu ve doktorların elinde büyük olanakların bulunuşu sayesinde çok daha karmaşık hastalıkların hastayı hastaneye yatırmadan ayakta tedavisi mümkün olmaktadır.

Kuşkusuz aktif tedavi sırasında hasta hastaneye yatırılır, fakat sonra eve dönebilir. Hasta tabii doktor kontrolü altında ilaçları aylarca evinde alabilir. Bu aynı zamanda kaçınılması zor birşey olan hastanın hastanede mikrop almasını da önler. Hasta, ailesi ve toplumu içinde daha mutludur. Birçok çocuk hastamızı okula devam edip çok iyi okuyorlar. Böylece hastaya bir "sosyal telâfi" olanağı sağlanmış oluyor (buna hastalığın acısını toplum içinde unutmaya diyebiliriz).

Neyse ki hastalıklarla savaşmak için tıbbın elinde birden fazla olanak var.

KANIMIZ

- Kan sıvı halindeki tek dokudur. Vücutte gerekli O_2 'i, besin maddelerini, hormonları ve antikor denen savunma proteinlerini taşır.
- Erişkin bir insanda vücut ağırlığının % 7 - 8'i kadar kan vardır (70 kiloluk bir insanda 5 - 6 litre). Yeni doğmuşlarda bu oran % 15, 1 yaş ve yukarı çocuklarda % 10 - 11'dir.
- Kanın % 60'ı sıvı (plasma) ve % 40'ı hücrelerdir: alyuvarlar (eritrosit), akyuvarlar (lökosit), pıhtı hücreleri (trombosit veya platelet).
- Plazma koyu yapışkan bir sıvı olup yaşamak için gerekli bütün maddeleri erimiş halde taşır. Dokulara ve organlara taşınan bu proteinler ve tuzlar vücuttaki kimyasal reaksiyonlar ve sinir sisteminin normal aktivitesi için zorunludur. Plazma ayrıca iç salgı bezlerinden gelen maddeleri (hormon), kimyasal reaksiyonları hızlandıran maddeleri (ferment veya enzim) ve vücutta mikroplara karşı savunacak proteinleri (antikor) taşımaktadır.
- Kanın başlıca hücreleri alyuvarlardır. Alyuvarlar delikleri hemoglobin'le doldurulmuş bir süngere benzer. Her alyuvar 265 milyon hemoglobin molekülü taşır. Hemoglobin'in

başlıca görevi O_2 ve CO_2 'i taşımaktır, O_2 ve CO_2 ile yaptığı bağlar zayıf olup bu sayede kolayca O_2 ve CO_2 alır ve verir.

Alyuvar çok kendine özgü çekirdeksiz bir hücredir. Alyuvar olgunlaşmadan önce çekirdeklidir, alyuvarların olgunlaşması sırasında çekirdek kaybolur. Çekirdeksiz oluşları alyuvarlara çok daha fazla hemoglobin taşımak olanağı sağlar.

Alyuvarlar küre biçiminde olmayıp iki yüzlü yassı bir disk (veya tabak) biçimindedir. Çapları 7 - 8 mikron, kalınlıkları 2 mikrondur. Sayıları çok fazladır: 1 mm^2 kanda 5 milyon, bütün kanda ise 25 trilyon alyuvar bulunur. Alyuvar toplam yüzeyi 5800 m^2 olup (tahminen vücut yüzeyinin 500 katı) O_2 'i taşımaları için bu kadar geniş bir yüzey gereklidir.

• Akyuvarlar renksiz hücreler olup alyuvarlardan çok daha büyüktür: çapları 20 mikronu bulur. Akyuvar sayısı 1 mm^2 kanda 6000 - 8000 kadardır. Kan yapıcı doku vücut ihtiyaçlarının 30, 40 ve hatta 50 katı kadar akyuvar yaparak bir yedek akyuvar ordusu meydana getirir.

Akyuvarların başlıca görevi vücutta mikroplara karşı savunmaktır. Birkaç çeşit akyuvar bulunup herbiri "vücudun bekçiliği"ni kendine özgü bir şekilde yapmaktadır. Örneğin nötrofil ve monosit'ler hastalık yapıcı bakterileri "yerler", daha doğrusu fagositöz yaparlar (fagositöz olayını 1883 yılında büyük Rus bilgini İ.L. Meçnikoff bulmuştur). Monosit'ler dokuların ölmüş hücrelerinden kalan artıkları da yerler. Eozinofil'ler alerji yapan maddeleri ve zehirleri (toksin) içlerine emerek zararsız hale getirdikleri gibi asalakların (parazit) yayılmasını da önlerler. Fakat en önemli ve karmaşık görevi lenfosit'ler yüklenmiştir: vücut bağışıklığında (immünite) önemli rol oynayan antikorları yapmak. Akyuvarların vücutta yağ ve protein değişiminde de küçümsenmeyecek rolleri vardır.

Pıhtı hücreleri (trombosit) devamlı bir ikmal tugayı gibi kan damarları boyunca hareket eder ve damar duvarında meydana gelen delikleri onarırlar. Sayıları mm^2 kanda 300.000 - 400.000, bütün vücutta 1,5 trilyon kadardır. Kan damarlarının duvarı yaralanınca trombositler de kolayca yaralanır, bunun sonucu olarak trombokinaz fermenti açığa çıkar ve pıhtı oluşur, trombositler 3 - 5 gün yaşar. Bütün kan hücreleri kan dolaşımında az çok serbest dolaşırlar. Kanla birlikte akarlar. Bazen de karaciğer, dalak ve derialtındaki kan damarı ağlarında görevden ayrılarak dinlenmeye çekilirler, buralar vücutun kan depolandır. Her kan hücresinin bir doğum, bir de ölüm yeri vardır. Kan hücrelerinin çoğu K.L.'de doğar, bir kısmı da karaciğer, dalak, timüs bezi

