



damla

MAYIS - HAZİRAN 2000 / SAYI 36

1. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi



İÇİNDEKİLER

Tarama Testleri Açısından Farklı
Kan Alım Yerlerindeki Sonuçların
Karşılaştırılması _____ 2

İmmünolojinin Genel Prensipleri
Prof. Dr. Tevfik Akoğlu _____ 4

Kan Merkezi Cihazlarını Tanıyalım _____ 8



KONGRE _____ 9

HABERLER _____ 12

PANEL:
Kan Transfüzyonu ve
Transfüzyondaki
Sorumluluklar _____ 13



METODOLOJİ:
• Solusyon Hazırlanmasıyla İlgili
Genel Kurallar
• Serum Dilusyonu _____ 14

Sevgili kan merkezçiler,

Kurulmuş olduğu 1996 yılından bu güne kadar özellikle eğitim konusunda son derece önemli ilklere imza atmış olan Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği yeni düzenlemelerle aralıksız olarak çalışmalarını sürdürmektedir. Yeni çalışmalarımız içinde en önemli bulduğumuz konu 2003 yılında İstanbul'da düzenlenecek olan "VIII. Regional European Congress of International Society of Blood Transfusion"dır. ISBT Genel Sekreterliği son gelişmeleri görüşmek üzere ön düzenleme kurulumuzu 24-29 Eylül'de Viyana'daki kongreye davet etmiştir. Düzenleme komitesi çalışmalarını aralıksız sürdürmektedir. Bu çalışmayla ilgili ayrıntılı bilgiler Damla'nın takip eden sayılarında sizlere aktarılacaktır.

24-29 Eylül 2000 tarihleri arasında Dedeman Kapadokya Otel'de yapılacak olan "I. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi" için ikinci duyuru postalanmak üzere hazırdır. Teknik açıdan da bu kongrenin hemen hemen tüm hazırlıkları tamamlanmak üzeredir. Bu ilk ulusal kongremize yurt dışından kan bankacılığı konusunda iki otorite Dr. Umberto Rossi ve Dr. Geoff Poole konuşmacı olarak katılacaklar. Türkiye'de ise konu ile ilgili hemen herkese bu kongrede görev verilmiştir. Kongre içinde eşgüdümli olarak bir kurs programı da yer almaktadır. Bu programa öncelikle hemşire ve teknisyenlerden oluşan ve ilk müracaat eden yaklaşık 50 kişi kursiyer olarak dahil edilecektir. Bu kurs Sağlık Bakanlığı ve Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği işbirliği ile düzenlenmektedir.

Sevgili kan merkezçiler şu ana kadar yapmış olduğunuz her türlü çalışmayı lütfen poster olarak kongreye getiriniz. Kongreye katılmak isteyen arkadaşlarımıza yer problemi yaşamamaları için kayıtlarını şimdiden yaptırılmalarını önemle rica ediyoruz. Kongre ile ilgili her türlü bilgiyi ve başvuru formunu sizlere postahıyoruz ve ayrıca Damla bülteninde de yayınlıyoruz. Bütün bunların dışında her türlü bilgi ve başvuru için Web sayfamız (www.kmtid.org adresinden I. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi) dan faydalanabilirsiniz. Kongrenin dördüncü günü (27 Eylül Çarşamba) tamamen gezi programına ayrılmıştır. Katılmak isteyen arkadaşlar lütfen başvuru formunda belirtsin, transport için kullanılacak araçlar sizlerin başvurularına göre organize edilecektir.

Donör sorgulama formu ile ilgili öneri ve eleştiriler elimize ulaşmaya devam ediyor. Bu konuda kongre sırasında bir tartışma ortamı oluşturulacaktır. Lütfen öneri ve eleştirilerinizi göndermeye devam ediniz. Ülkemizde bir başka ilk de Türkiye Kızılay Derneği, TSK Elele Vakfı ve SSK'nın oluşturduğu Kansas'ın Plazma Fraksiyasyon tesisleri için 4 Eylül 2000 tarihinde yapacağı ihaledir. Bu ihalenin başarılı ve sağlıklı geçmesini diliyoruz.

Sevgili arkadaşlar bu güne kadar olduğu gibi bundan sonra da sevgi ve barış ortamında birlikte çalışarak hem ilk ulusal kongremizi hem de uluslararası kongremizi bilimsel ve sosyal açıdan gelin birer şölene çevirelim. Kongrede buluşmak dileğiyle.

Dr. Ramazan Uluhan

Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği
Yönetim Kurulu adına İl Başkan



Bilimsel (hakemli) bir dergi olmamakla birlikte, derneğimize yolladığınız çalışmaları yayın kurulumuzda değerlendirip sırasıyla yayınlama kararı aldık. Elimize geçen çalışmaların artması bizi dergi çıkarma yolunda yüreklendirmektedir. Kan Bankacılığı konusundaki çalışmalarınızı bekliyoruz.

Tarama Testleri Açısından Farklı Kan Alım Yerlerindeki Sonuçların Karşılaştırması

► **Dr. Erkan Ergen¹**
Dr. Murat Dalkılıç²
Dr. Bülent N. Yılmaz³
Biyolog Fahriye Yonar⁴

Eskişehir Kızılay Kan Merkezi, yıllık kan alım kapasitesi, 15.000 - 20.000 ünite olan bir kan bankasıdır. Kan bağışlarının önemli bir kısmı, değişik bölgelerde ikamet eden, sosyoekonomik ve sosyokültürel açıdan birbirinden farklı kitleler tarafından yapılmaktadır. Özellikle, askeri birliklerde yapılan çalışmalar ve sivil ekip çalışmaları toplam kan alımımızın %62'sini oluşturmakta, %38'i ise merkezde gerçekleşmektedir.

Bu incelemeyi yapmak istememizdeki temel neden, daha önce gözlemsel olarak ulaştığımız bir yargının doğruluğunu test etmek, bilimsel kanıtlar ışığında bir açıklama getirmeye çalışmak ve de bu konuyla ilgilenen diğer araştırmacılar için küçük bir veri tabanı sağlamaktır. Zira, bu çalışma, riskli yerlerin ve toplulukların tespitini sağlamakla, olası tedbirleri kendi bünyemizde oluşturmayı da hedeflemektedir. Böylece, kanın güvenliğini azami düzeye çıkartabilmek için yeterli bilimsel gerekçe ve yöntemler de ortaya çıkartılabilir kanaatindeyiz.

Öncelikli olarak çalışmada kullanılan verilerle ilgili küçük bir açıklama yapacağız. Çalışmada dört ayrı kan bağış alanı ele alınmıştır: Cezaevleri, askeri birlikler, sivil ekipler ve kan merkezi. Tüm veriler, standart koşullarda yapılan kan bağışlarını içermektedir. Söz konusu standartlar, ülkemizde donör seçiminde kullanılan rutin standartlardır. Seçim, tamamen kendi hekimlerimiz tarafından yapılmıştır. Bazı ekip çalışmalarında, ekip yerindeki hekimin (Cezaevi hekimi gibi) bilgi vermek suretiyle yaptığı yönlendirmeler, yapay seçilime neden olduğu gerekçesiyle seriye alınmamıştır. Tüm donörlere donör formu uygulanmış ve sorgulaması yapılmıştır. Standart donör seçim ve kan alım prosedürlerine uygun olarak kan alımı sağlanmış ve tarama testleri yapılmıştır. Tarama testi olarak HBsAg, Anti-HCV Abs, Anti-HIV 1/2 Abs **ELISA** yöntemiyle; Sifiliz ise RPR testiyle çalışılmıştır. Pozitif bulunan değerler, kontrol çalışmasına alınmış, anlamlı olarak tekrar pozitif çıkan değerler "Pozitif" olarak kabul edilmiştir.

Cezaevi serisini oluşturan örneklerin tamamı, kapalı cezaevleridir. Diğer tip cezaevlerinde kalan mahkumlara ait veriler seriye katılmamıştır. Cezaevi serileri yoğunluklu olarak 20-40 yaş grubunu içermektedir. Kültürel ve sosyoekonomik düzeylerinin normal popülasyona göre daha düşük olduğu

söylenebilir.

Askeri birlik çalışmalarının tamamı acemi birliklerinde ve askerlerin birliğe katılımını takip eden bir aylık süre içinde yapılmıştır. Ülkenin her tarafından, özellikle de kırsal kesim ağırlıklı olan bu seri, ülkemizdeki Hepatit B yaygınlığının iyi bir harmanı olarak kabul edilebilir kanaatindeyim. Doğal olarak, bu gruptaki donörlerin yaş dağılımı da 20-25 arasındadır. Kültürel ve sosyoekonomik düzeyinin normal popülasyona göre daha düşük olduğu ifade edilebilir.

Sivil ekip çalışmaları, kendi bölgemizdeki (Eskişehir, Kütahya, Bilecik) kentsel ve kırsal popülasyonu kapsamaktadır. Bu grup, her yaş grubundan ve sosyal yapıdan donörleri içermektedir. Kültürel ve sosyoekonomik düzey açısından normal popülasyonu oluşturan bir grup olduğu ifade edilebilir.

Merkez bağışlarını içeren seri ise, kan merkezine kendiliğinden gelen donörlerden oluşmaktadır. Bu serideki donörlerin yaş dağılımı da ülkenin standart dağılımına yakındır ve kültürel ve sosyoekonomik düzey açısından sivil ekiplerdeki gibi normal popülasyonu olarak nitelenebilir.

Araştırmaya ait seriler, 1998-2000 yılları arasında yapılmış kan bağış çalışmaları içinden seçilmiştir.

Aşağıdaki tablolarda, tarama test sonuçları, kan alım yerlerine göre belirtilmiştir. Tablo 1'de sayısal olarak, Tablo 2'de ise oransal olarak gösterilmiştir.

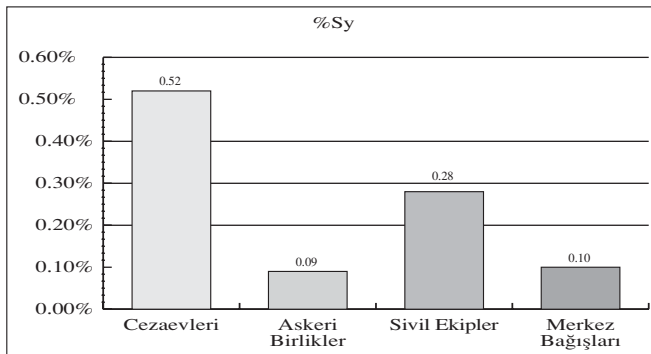
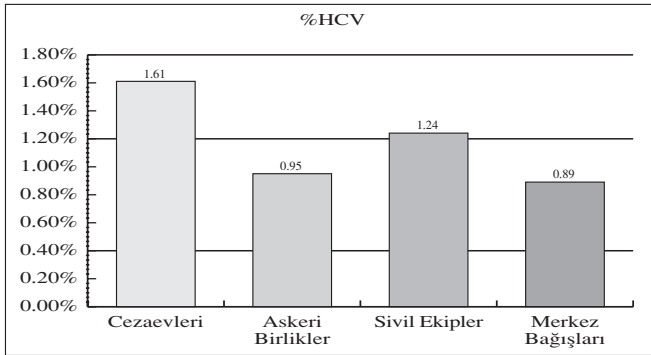
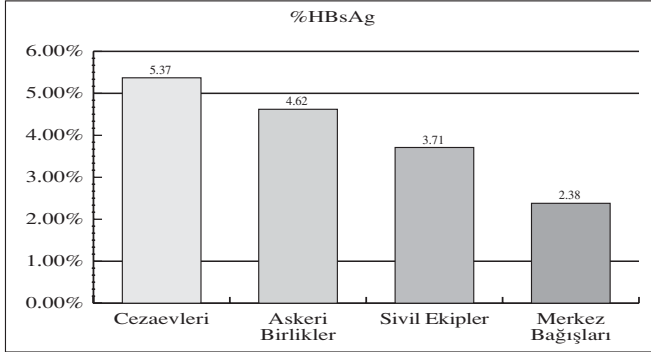
Tablo 1

Kan Alım Yeri	Kan Bağış Sayısı	HBsAg+	Anti-HCV+	SY+
Kapalı Cezaevleri	577	31	9	3
Askeri Birlikler	7.895	365	75	7
Sivil Ekipler	1.780	66	22	5
Merkez Bağışları	7.648	182	68	8
TOPLAM	25.548	826	242	31

Tablo 2

Kan Alım Yeri	Kan Bağış Sayısı	%HBsAg+	%Anti-HCV+	%SY+
Kapalı Cezaevleri	577	%5,37	%1,56	%0,52
Askeri Birlikler	7.895	%4,62	%0,95	%0,09
Sivil Ekipler	1.780	%3,71	%1,24	%0,28
Merkez Bağışları	7.648	%2,38	%0,89	%0,10
TOPLAM	25.548	%3,93	%1,13	%0,25

Aşağıdaki grafiklerde ise tarama testlerine göre kan alım yerlerindeki pozitiflik sıklığı belirtilmiştir.



Askeri birliklerin, HCV ve Sy yönünden oldukça güvenilir bulunması, yaş grubu dikkate alındığında doğal olarak kabul edilebilir. Zira bu çalışma, HCV bulaş yolları hakkındaki mevcut bilgileri de doğrulamaktadır.

Genç yaş grubunda Hepatit B / Hepatit C oranı, 4,86 iken; ileri yaş grubunda bu oran 2,76'ya kadar düşmektedir. Her iki virüsün de doğal koşullardaki rastlanma sıklığı ve bulaş yolları birebir aynı olsaydı; bu oranlamanın her yaş grubu için aynı ve değişmez olması gerekirdi. Oysa, yaşla birlikte Hepatit B'ye rastlanma sıklığı lineer bir artış gösterirken; HCV'ye rastlanma oranı geometrik bir artış sağlamaktadır. Bu da HCV'nin neden ağırlıklı olarak parenteral yolla bulaştığını açıklamaktadır. Gerçi parenteral bulaş öyküsü bulunmadığı ifade edilen vakalar da bir çok çalışmada ifade edilmiştir. Bu çalışmalara göre, HCV'nin non-parenteral bulaş yolları son yıllarda önem kazanmaya başlamıştır. Ama Hepatit B virusunun bulaşma kolaylığına göre, HCV'nin diğer bulaş

Eğer her tarama testi için rastlanmış en düşük oranları 1'e eşitleyerek şöyle bir tablo ile karşılaşırsınız

Kan Alım Yeri	HbsAg(+) İndeksi
Kapalı Cezaevleri	2,26
Askeri Birlikler	1,94
Sivil Ekipler	1,56
Merkez Bağışları	1,00

Kan Alım Yeri	Anti-HCV(+) İndeksi
Kapalı Cezaevleri	1,75
Askeri Birlikler	1,39
Sivil Ekipler	1,07
Merkez Bağışları	1,00

Kan Alım Yeri	Sy(+) İndeksi
Kapalı Cezaevleri	5,78
Askeri Birlikler	3,11
Sivil Ekipler	1,11
Merkez Bağışları	1,00

Yandaki tablolara göre, merkeze donör kazanımını sağlamanın önemi açıkça görülmektedir. Özellikle hepatitlerin bulaşmasını engellemek için gerek laboratuvar prosedürlerinin, gerekse dokümantasyon sisteminin gözden geçirilip akılcı düzenlemelerle riskleri minimize etme olasılığının kuvvetli olduğu açıkça görülmektedir. Zira, "güvenli kan" için en önemli emniyet siboplarından ikisinin bu unsurlar olduğunu düşünmekteyiz.

Kapalı cezaevlerindeki donörlerin, cezaevi öncesi dönemde i.v ilaç kullanımı ve benzeri riskleri, popülasyona göre daha fazla taşıdığı bilinmektedir. Bu da, kan alımı için çok uygun yerler olmadığı düşüncesini akla getirmekte ve kan alımı yapılacaksa, aşırı düzeyde kabul edilebilecek bir tedbirler sistemiyle hareket edilmelidir.

yollarının henüz çok da etkin olmadığı görülmektedir.

Kan bankacılığı açısından, bizim vardığımız sonuç

- Bazı tarama testlerinin (Avrupa Konseyi'nce alınmış olan No: R 95 (15) sayılı tavsiye kararı doğrultusunda hazırlanan kalite kriterleri içerisinde sayılmış testlerden, ALT ve CMV Ab tarama testi gibi) ilavesi
- Ayrıntılı bir donör kayıt sistemi standardı oluşturulması
- Merkez bağışlarını artıracak donör kazanım programlarının uygulanması
- Komponent kullanımını sağlayacak yerel ve ulusal çalışmalar
- Geniş katılımlı yerel veya ulusal tarama çalışmaları yapılarak kara listelerin oluşturulması ile transfüzyon güvenliğinin büyük oranda sağlanabileceğidir.

1 Eskişehir Kızılay Kan Merkezi Müdürü
2, 3, 4 Eskişehir Kızılay Kan Merkezi



Bu sayımızda ilk kurs kitabımızdan çok önemseydiğimiz bir konu olarak "immünolojinin temel prensipleri" yazısını yayınlamayı uygun bulduk. Kongre öncesi olması ve 1. kitabın yetersiz sayıda basılmış olup herkese ulaştırılamadığı düşüncesinden hareketle böyle bir karar alınmıştır. Prof. Dr. Tefvik Akoğlu'na yayınlanması için olur verdiği için ayrıca teşekkür ederiz. Konu içinde geçen grafikler "İmmünology" kitabının 13. baskısından alınmıştır.

İmmünolojinin Genel Prensipleri

► Prof. Dr. Tefvik Akoğlu

İmmün sistem kabaca doğuştan varolan ve sonradan kazanılmış olarak iki gruba ayrılarak incelenir. Bu iki sistem asla birbirinden ayrı sistemler değildir ve bir çok noktada birbirleri ile çok sıkı bir temas oluştururlar. Buna rağmen anlatım kolaylığı için bu sistemler iki ayrı bölümde incelenir. Aşağıda bu bölümler ayrı ayrı anlatılacaktır.

Doğuştan var olan immün sistem

Doğuştan var olan korunma mekanizmaları deri ve organizmayı dıştan çevreleyen her türlü hücre ile başlar. Örneğin mukozalardaki epitel hücreleri de bu sistemin bir parçasıdır. Çünkü bu hücreler de dış etkenlere karşı önemli bir bariyer oluşturur. Üst solunum yolları ve gastrointestinal sistemdeki silialar, mukus salgısı, sekresyonlardaki lizozimler ve diğer enzimler dış etkenlerden korunmada gerçekten çok etkilidirler ve böylece çevremizi dolduran virus, bakteri, parazit gibi canlılar ile birçok organik ve inorganik maddelerin vücuda girişi engellenir, girenler ise silia hareketi veya mukus ile uzaklaştırılır.

İşte tüm bu dış korunma bariyerleri geçilirse, yabancı etkenler bu kez yine doğuştan immün sistemin bir parçası olan nötrofil, monosit ve makrofajlar gibi hücreler ile karşılaşılır. Bu hücreler son yıllarda daha iyi anlaşılan bir çok ilginç özelliklerine ek olarak fagositler hücrelerdir. Bu fagositoz için hücrelerin yabancı etkeni önceden tanıması gerekmez. Yeterli büyüklükte ve hücre yüzeyindeki özel reseptörlere uyabilen tüm partiküller bu hücreler tarafından fagosite edilerek parçalanır ve hazmedilir.

Monosit-makrofajlar kemik iliğinde myeloid-makrofaj oluşturmak üzere diferansiye olan stem hücrelerden gelişir. Monositler periferik kanda atnalı şeklinde bir nükleusu olan, lenfosit ve nötrofilden büyük bir hücre olarak görülür. Bu hücre dolaşımında kısa bir süre kaldıktan sonra dokulara geçer ve bulunduğu dokuya adapte olup, hatta şekil de değiştirerek özel doku makrofajlarını oluşturur. Bu hücreler çok gelişmiş bir golgi organeline sahiptirler ve lizozim, kompleman komponentleri, prostaglandin, monokinler ve TNF içeren birçok sitoplazmik partikül taşırlar. Yüzey reseptörleri yardımı ile kolaylıkla cam veya plastik yüzeye ve dokuda bulundukları ortama yapışır. Yüzeylerinde değişik şekillerde karşı (birçok bakteri duvarı şeker içerir), IgG nin Fc parçasına karşı, komplemana karşı reseptör taşırlar. Bu reseptörler fagositozda çok önemli rol alır.

Ayrıca yüzeylerindeki yapışma molekülleri (adezyon molekülleri) vardır ve bunlar arasında LFA-1, Mac-1 ve p150/95 olarak adlandırılan reseptörler oldukça fazla sayıdadır. Ayrıca MHC antijenlerinden Klas I ve Klas II yi, CD13, CD14, CD15 gibi

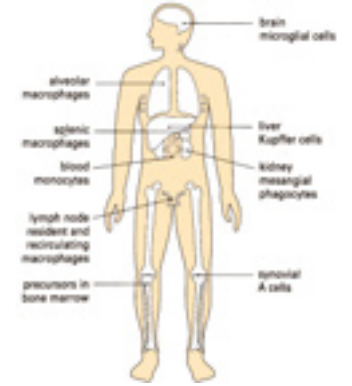
myeloid antijenleri ve IFN ve TNF gibi sitokinlere karşı reseptörleri içerirler.

Bu hücrelerin bir partikülle (bakteri vs) bağlanması hücreyi uyarır. Ayrıca TNF ve IL-1 gibi sitokinler de bu hücreleri kuvvetle uyarabilir. Bu uyarı sonucu hücre daha fazla yüzey reseptörü eksprese eder, fagositozu artar, daha yapışkan hale gelerek endotele yapışır ve buradan damar dışına, dokulara geçer, sitokin salgısını ve antijen sunumunu artırır.

Dokudaki makrofajlar ise monositlerin bir çok özelliğini gösterdikleri halde ek olarak bulundukları dokuya özel işlevleri de vardır. Bunlar karaciğerde Kupffer hücreleri, böbrekte mezengial hücreler, akciğerde alveolar makrofajlar, seröz boşluklarda serozal makrofajlar, beyinde mikrogliya hücreleri, dalakta sinus makrofajları, ciltte ise Langerhans hücreleri olarak adlandırılır. Tüm bu hücreler de aktif ve sürekli kemik iliğinden yenilenen hücrelerdir. Çünkü, kemik iliği transplantasyonundan sonra örneğin karaciğerdeki Kupffer hücrelerinin de bir süre sonra donör kaynaklı hücre haline geldikleri gösterilmiştir.

Bu hücrelerin en önemli fonksiyonlardan birisi de antijen sunumudur. Fagosite edilen antijenik yapı hücre içinde küçük peptitlerine ayrılıp işlenir, HLA antijeni ile birleştirilerek hücre yüzeyine aktarılır ve T hücrelerine sunulur. T hücrelerine antijen sunumu Klas I MHC molekülü taşıyan tüm hücreler tarafından yapılabilir. Eritrositler hariç tüm nükleuslu hücrelerin Klas I antijeni taşıdığı bilinir. Ancak Klas II molekülleri sadece bazı hücreler üzerinde vardır ve monosit-makrofajlar bu bakımdan oldukça zengin hücrelerdir (diğer bazı hücrelerin yüzeyinde ancak uyardan sonra ortaya çıkar) Bu nedenle monosit-makrofajlara "profesyonel antijen sunucular" da denir.

Birçok dokuda monosit-makrofaj özellikleri taşıyan ancak şekil olarak daha fazla sitoplazmik uzantıları olan ve çok daha fazla Klas II molekülü taşıyarak antijen sunan bir hücre grubu daha vardır ki bunlara **Dendritik** hücreler denir. Bu hücrelerin kökeni henüz tam olarak gösterilememiştir. Kemik iliği kaynaklı oldukları kesin olmakla birlikte, stem hücrelerden ayrı bir yol (lineage) ile mi diferansiye oldukları, yoksa makrofajların antijen sunumu için daha



da özelleşmiş bir türü mü olduğu belli değildir.

Monosit-makrofaj ve dendritik hücreleri kapsayan ancak yerleşim olarak kemik iliği, timus, dalak, karaciğer, lenf bezleri, akciğer ve ince bağırsakları içine alan sisteme **Retikulo-endotelial sistem** adı da verilmektedir.

Doğuştan var olan immün sistemin diğer önemli bir hücresi ise nötrofillerdir. Bunlar periferik kanda %60-70 oranında bulunan ve 3 gün gibi kısa ömürlü hücrelerdir. Kemik iliğinde myeloid kök hücreden gelişirler. Fagositoz açısından çok aktif hücrelerdir. Sitoplazmalarında primer ve sekonder granüller halinde lizozimler ve diğer pekçok enzim ve biyoaktif madde içerirler. Yüzeylerinde ise başlıca Fc, C3 ve C5a reseptörü, değişik yapışma molekülleri taşırlar.

Nötrofiller ile çok benzerlik gösteren ve fagositoza ek olarak anafaktik reaksiyonlar için özelleşmiş hücreler, eosinofiller ve basofillerdir. Bunlar sitoplazmalarında birçok anafaktik madde içeren büyük granüller taşırlar. Eosinofiller küçük moleküller için, basofiller ise özellikle parazitlere karşı savunmada önemli rol oynarlar.

Dolaşımdaki eritrositler ve trombositler de hem Klas I molekülü ve hem de Fc reseptörü taşırlar. Bunların fagositoz yetenekleri olmamakla birlikte yüzeylerindeki bu reseptörler nedeni ile immün reaksiyonlarda ve özellikle bir noktadaki olayın başka bir bölgeye taşınmasında önemli rolleri olduğu (immün komplekslerin dalak ve karaciğere taşınması gibi) gösterilmiştir.

Doğuştan var olan immün sistemi ilgilendiren diğer bir hücre grubu NK hücreleridir. Bunlar eskiden “üçüncü popülasyon” veya “null hücresi” olarak adlandırılan ve ne T, ne B hücresi özellikleri göstermeyen hücre grubu içinde bulunurlar (bu üçüncü popülasyonun tümü NK hücresi mi sorusu henüz tam olarak belirlenememiştir). Periferik kanda tüm lenfositlerin %20’sini oluştururlar ve morfolojik olarak normal lenfositten büyük, daha açık renk sitoplazmalı ve sitoplazmalarında büyük granüller içerirler. Bu nedenle de “büyük granüllü lenfositler” (large granular lymphocyte, LGL) olarak da adlandırılırlar. Büyük granüllü lenfositlerin tümü NK hücresi midir? sorusu da yine tam olarak aydınlanamamıştır. Yüzeylerinde pan-T (CD2, CD7), süpresör-T (CD8) plazma hücresi (CD38), granülosit monosit (CD11b) markerlarına ek olarak daha çok NK hücreleri için spesifik CD16, CD56, CD57, IL-2R, Leu7 ve Leu19 gibi markerlar da taşırlar.

NK hücrelerinin IL-2 ile uyarısı hücreyi aktive eder ve sitotoksik yeteneğini artırır. Bu hücrede fenotipik bazı değişiklikler de olur. Bu şekilde IL-2 ile uyarılmış NK hücrelerine LAK hücresi adı verilir.

NK hücrelerinin bilinen iki fonksiyonu vardır. Birincisi, yüzeyinde NK duyarlılığını tanımlayan reseptörü olan hücreleri direkt sitotoksiste ile öldürür. Örneğin bir eritrosit lösemi dizisi olan K562 hücre dizisi NK hücreleri için çok iyi bir hedeftir. Bunun

yanında bir lenfoid kökenli dizi olan Raji hücresi NK sitotoksitesine dirençlidir. Bir hücrenin NK sitotoksitesine direnci MHC Klas III genleri bölgesinde bulunan ECI genleri tarafından düzenlenir. NK hücreleri hedef hücre ile yanyana geldiğinde reseptörleri yardımı ile ona tutulur ve “perforinler” denilen bir grup sitotoksik madde salgılayarak hücrenin membranında delikler açılmasına ve ölümüne yol açar. Ayrıca bazı mediatörler yardımı ile hedef hücrenin apoptozisini de indükler.

NK hücrelerinin sitotoksitesi için bu hücreyi önceden tanımış olması gerekmez. Yani sitotoksiste, T hücresi sitotoksitesinin aksine non-spesiftir. Bunun HLA antijenleri polimorfizmi ile de ilişkisi yoktur. Ayrıca MHC antijeni taşımayan hücreler NK için çok özel bir hedeftir. Böylece mütasyon sonucu MHC antijenini kaybeden tümör hücreleri için NK aktivitesi önemli bir korunma (tümör gözetimi, ‘surveillance’) aracıdır.

NK hücrelerinin ikinci işlevi ise yüzeylerindeki özel Fc reseptörü (CD16FcγRIII reseptörüdür) yardımı ile dolaşımdaki IgGyi Fc parçasından yakalamak ve bu antikorun karşıt olduğu hücreyi bularak sitotoksik etki yapmasıdır. Bu fonksiyona “antikora bağımlı hücrel sitotoksiste, ADCC” adı verilmektedir.

Bu özellikleri ile NK hücreleri tümör gözetimi (tümör surveyansı), parazitler, bazı mantarlar ve bakterilere karşı önemli bir doğuştan kazanılmış immün sistem aracı olarak rol oynamaktadır.

Kazanılmış immün sistem

Kelime anlamı olarak kazanılmış immün sistem, doğuştan olmayan ancak sonradan gelişen bir sistemi çağrıştırmaktadır. Ancak bu kesinlikle doğru değildir. Burada anlatılmak istenen, tümü ile yanıt vermeye hazır bir sistemin varlığında, immün

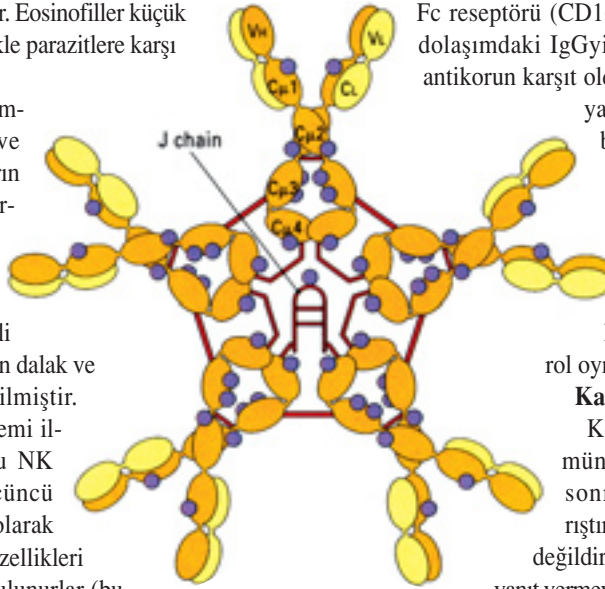
yanıtın antijenle karşılaştıktan sonra gelişmesi ve katlanarak artıp büyük bir yanıt haline gelmesidir.

Kazanılmış immün yanıtın, birinci bölümünde anlatılan ve doğuştan var olan immün yanıtı göre çok önemli 4 farkı vardır:

1. Yanıt antijenle ilk kez karşılaşp tanıştıktan sonra ortaya çıkar.
2. Bu yanıt antijen uzaklaştıktan sonra da hafıza bırakır ve bir sonraki karşılaşmada hem çok kısa bir sürede ve hem de çok artmış bir yanıt ortaya çıkar.
3. Bu yanıt spesifiktir ve sadece daha önce tanıdığı antijenle sınırlıdır.
4. Bu yanıt bireyin kendine ait olan ile (self), kendine ait olmayana (non-self) son derece spesifik olarak ayırt eden bir yanıttır.

Kazanılmış immün sistemin başlıca hücre tipi, B ve T hücreleridir.

B Hücreleri. Bu hücreleri immünglobulin üretiminden sorumlu olan hücrelerdir. Normal periferik dolaşımda istirahat halindeki B hücreleri yüzeylerinde başlıca IgM, çok az miktarda IgD taşırlar.



Ayrıca B hücre reseptörü denilen bir yapıya ait CD19 ve CD21 moleküllerini ve yardımcı bir molekül olan CD45'i eksprese ederler. CD45 henüz antijenle karşılaşmamış, naiv hücrelerde CD45RA formundadır. Bu hücrelerin antijen ile uyarılabilmesi için ya yüzeydeki iki IgM molekülünün çapraz olarak bağlanması veya B hücre reseptörünün uyarılması gerekir. Bu uyarıyı alan hücre bulunduğu yerden germinal merkeze doğru hareket ederken immünglobulin üreten genlerinde yeniden düzenleme meydana gelir. Uyarı öncesi germ-line genleri ile IgM ve IgD üreten hücre uyarıdan sonra başka bir immünglobulin üretebilir. Bunun için DNA dan bir segment kesilerek atılır ve V-D-J genleri ile örneğin Cg2A genleri birbirine yaklaşır. Benzer bir organizasyon hafif zincir genlerinde de oluşur ve sonuç olarak hücre karşılaştığı antijene daha özgül olan bir başka immünglobulin türü (yukarıdaki örnekte IgG2) üretir hale gelir. Genlerdeki bu organizasyona yeniden düzenlenme (genetic re-arrangement) ve fonksiyonel değişikliğe klas dönüşümü (class switch) adı verilmektedir.

Genetik yeniden düzenlenmesini tamamlayan hücre prolifer olmaya başlar ve aynı antijeni taşıyan ve çok sayıda hücreyi içeren klonu oluşturur (klonal genişleme, clonal expansion). Bu hücrelerin bir bölümü aynı zamanda diferansiyasyon da gösterir ve dokulara geçerek plazma hücresine dönüşür. Plazma hücreleri daha yoğun immünglobulin üretebilen hücrelerdir. Hücrelerin bir bölümü ise almış oldukları uyarıya ait bilgiyi uzun yıllar saklamak üzere hafıza hücresi şekline dönüşür. Hafıza hücrelerinde CD45 antijeni CD45RO formundadır. CD45'in bu özelliği nedeni ile hücrelerin naiv (CD45RO) veya hafıza hücresi (CD45RA) olarak tanınması mümkün olmaktadır.

B hücrelerinin uyarıldıktan sonraki gelişme aşamalarında birçok sitokin ve özellikle, IL-4, IL-5 ve IFN- γ çok önemli katkıda bulunur. Ayrıca T helper (Th) hücrelerinin yardımı şarttır. Bu yardım ile proliferasyon çok daha fazla olur ve hafıza hücre oluşumu sağlanır. Th hücresi yardımı olmadan hafıza hücresi oluşmaz.

B hücrelerinin en önemli ürünü immünglobulinlerdir. Dolayısıyla 5 tip immünglobulin vardır. Bunlardan immün sistemin sıvısal komponentleri başlıklı bölümde kısaca söz edilecektir.

T Hücreleri. Dolayışındaki lenfositlerin %75-80'ini T hücreleri oluşturur. Bunun ise %65'i CD4 pozitif yardımcı hücre (T helper, Th) diğer %35'i ise CD8 pozitif supresör/sitotoksik (Tc) hücredir. T hücreleri klasik olarak koyun eritrostilleri ile rozet yapar ki bunu oluşturan reseptör CD2 dir.

T hücrelerinin antijen ile ilişkisini başlıca T hücre reseptörü (TCR) denilen kompleks bir yapı gerçekleştirir. Bu reseptör iki zincirden oluşur ve T hücrelerinin büyük bir çoğunluğunda (%95'ten fazla) bunlar ab zincirleridir (ab pozitif TCR veya TCR-2). Küçük bir hücre grubunda ise gd zincirleri bulunur (gd pozitif TCR veya TCR-1) TCR-1 tipi reseptör taşıyan hücreler daha çok mukozal yüzeylerde, deride, lenf bezlerinin Mantle bölgesinde bulunurlar. Bunların mukozal immünitede ve otoimmün hastalıklarda çok önemli fonksiyonları olduğu giderek anlaşılmaktadır.

TCR geni de tıpkı B hücresinde olduğu gibi yeniden düzenleme yaparak olgun genotipi oluşturur. Ancak B hücresinden farklı olarak bu olay antijenle karşılaşmadan önce ve timusta gerçekleşir. Kemik iliğinden timusa gelen T hücre prekürsörleri CD4, CD8 ve TCR

negatiftir (double negatif hücre). Önce timus korteksinde CD4 ve CD8 antijenlerini kazanırlar (double pozitif hücre) ve TCR reseptörleri belirtir. Hücreler korteksten medullaya geçerken kendilerine timusun mikro çevresini oluşturan endotel hücreleri ve dendritik hücreler tarafından HLA antijenleri ile birlikte bireyin kendi antijenleri (self antijenler) sunulur ve bu antijenler ile tanışır. Bu sırada TCR da genetik yeniden düzenlenme gerçekleşir ve self antijenleri ve self HLA'yı tanımayan hücreler apoptozis ile elimine olurlar. Bu olaya negatif seleksiyon denir. Daha sonra self antijenleri yüksek afinite ile tanıyan hücreler de, ilerde tehlikeli olabilecekleri için, apoptozis ile elimine olurlar. Ancak self antijenleri düşük afinite ile tanıyan hücreler olgun hücre olarak periferde çıkarlar (pozitif seleksiyon). Medullada ayrıca CD4 ve CD8 den biri baskılanarak hücre periferde bunlardan sadece birini taşıyarak çıkar.

Gama-delta TCR taşıyan hücrelerin timusta muhtemelen ayrı bir olgunlaşma süreci geçirdiği sanılmaktadır. Bunlar özel TCR düzenlenmesi yaptıkları halde CD4 ve CD8 antijenini taşımazlar.

T hücre reseptörünün tam olarak fonksiyon gösterebilmesi için CD4 ve CD8 moleküllerinin büyük katkısı vardır. Ayrıca g, d ve e zincirlerinden oluşan CD3 molekülü, yapışma moleküllerinden LFA-1 ve ICAM-1 ikilisi ile LFA-2 (CD2)/LFA-3 ikilisi, CD28/B7 ikilisi antijen tanınması ve sonraki işlevlerde rol alırlar. Tek amaçları antijeni doğru olarak tanımak olan moleküllerin oluşturduğu komplekse T hücre reseptör kompleksi adı verilir.

T hücre reseptörü antijeni ancak self HLA ile sunulursa tanıyabilir. Aynı antijenik peptid kişinin kendi HLA'sı dışında, bir başka HLA ile sunulursa TCR bunu tanımaz. İşte immün sistemin belki de en önemli fonksiyonu olan self ve non-self ayırımı bu noktada ortaya çıkar. Ancak bunun eğitimi biraz önce açıklandığı üzere timusta verilmektedir. Bu nedenle bazıları bu organa Timus Üniversitesi adı verir. Kemik iliğinden timusa gelen T hücre prekürsörlerinin yaklaşık %95'inin negatif veya pozitif seleksiyon sırasında başarısız olarak apoptozis ile elimine olduğu hesaplanmıştır. Böylece sadece %5 hücre timustaki eğitimi tamamlayarak periferde çıkabilmektedir.

HLA ANTİJENLERİ

Yukarıda anlatıldığı üzere T hücrelerinin antijeni tanınması ancak antijen sunan hücreler tarafından self HLA molekülü ile birlikte sunulması ile mümkündür. Eğer sunulan antijen de bireyin kendisine ait ise T hücresi timustaki eğitimi sırasında öğrendiği üzere bunu hemen algılayarak reaksiyon vermez (self tolerans). Eğer sunulan antijen yabancı ise bunu da hemen algılayarak immün reaksiyonları başlatır. Görüldüğü üzere tüm bu işlevlerde HLA antijenleri çok önemli rol oynamaktadır ve bireyler arasındaki farkı bu antijenler oluşturur. HLA antijenleri tüm çekirdekli hücreler yüzeyinde bulunan Klas I antijenleri ile, monosit-makrofaj, dendritik hücreler ve B hücreleri yüzeyinde bulunan Klas II antijenlerinden oluşur. Epitel ve endotel hücreleri, T hücreleri ve nötrofiller ise ancak sitokinlerle önemli uyarıdan sonra Klas II antijenlerini eksprese ederler. Bu antijenler 6 nolu kromozomun kısa bacağına büyükçe bir bölgeyi işgal eden MHC genleri tarafından kodlanır. MHC bölgesinde Klas I grubunda B, C, A, antijen genleri, Klas II bölgesinde ise DP, DQ ve DR antijenleri genleri vardır. Bu iki HLA gen bölgeleri arasında ise değişik kompleman genleri, TNF genleri, faktör-B (Bf) geni,

NK hücre sensitivitesini tanımlayan ECI geni ve bazı diğer sitokin genleri bulunur. Görüldüğü üzere bu genlerin de çoğu immün sistem ile ilişkilidir. Bu nedenle bu gruba da MHC Klas III bölgesi adı verilir.

MHC bölgesindeki genler tarafından kodlanan HLA Klas I ve II antijenleri hücre sitoplazmasında endoplazmik retikülümde sentez edilirken (Klas I) veya sentez edildikten sonra (Klas II) sunacakları peptid ile bağlanırlar ve hücre yüzeyine bu şekilde çıkarlar. Sunulacak peptid HLA molekülünün ucunda çok özel bir kovukta bulunur. HLA-Peptid kompleksi bunun karşısına gelen T hücre reseptörü ile (HLA Klas I, T süpresör hücre ile; HLA Klas II, T helper hücre ile) anahtar-kilit örneğinde olduğu gibi bağlanır (birinci sinyal). Eğer T hücresi, T hücre reseptör kompleksini oluşturan diğer bağlanmalar da gerçekleşip ikinci sinyali alırsa uyarı başlamış olur. Bu sinyallerden birinin eksikliği T hücresinin apoptozis ile kendi kendini ortadan kaldırması ile sonlanır.

Her HLA sınıfı içinde ana gruplar halinde çok sayıda farklı antijen bulunmaktadır (alleller). Bunlar birbirinden birkaç aminoasit farkı ile oluşur. Her allelin de kendi içinde splitleri, splitler içinde 1-2 aminoasit farkı ile alt aleller bulunmaktadır. Görüldüğü üzere olağanüstü bir çeşitlilik söz konusudur. Her bireyin bu antijenlerden bir grubunu birlikte taşıdığı düşünülürse, bireylerin birbirine HLA antijenleri bakımından tıpa-tıp benzeme olasılığı pratik olarak yoktur. Bunun tek istisnası tek yumurta ikizleridir.

İmmün Sistemin Sıvısal Bölümü (Humoral İmmün Sistem)

İmmün sistemin çok önemli bir bölümünü de sıvısal sistem oluşturmaktadır. Bu sistem içinde B lenfositleri ve plazma hücreleri tarafından üretilen immünglobulinler, plazmada oldukça yüksek konsantrasyonda bulunan ve çok önemli işlevleri olan kompleman komponentleri ve son yıllarda sayıları giderek artan sitokinler, büyüme faktörleri ve diğer mediatörler bulunmaktadır.

Plazmada bulunan immünglobulinler (antikorlar) 5 ayrı sınıf oluşturmurlar. Bunların yapı olarak en basit prototipi IgG molekülüdür. Bu molekül iki ağır ve iki hafif zincirden oluşur. Molekülün antijenle bağlanan ucuna Fab, diğer ucuna Fc adı verir. Fab bölgesinin asıl antijenle bağlanan en uç bölgesi ise hiper-değişken bölge olarak adlandırılır ve bu bölgenin yapısı antijene kilit-anahtar örneğindeki gibi uyacak şekilde özelleşmiştir. IgG dolaşımında en yoğun olarak bulunan immünglobulindir, plasentadan kolayca geçer ve ikincil immün yanıtta rol oynar.

Dolaşımında miktar olarak ikinci sırada bulunan Ig tipi IgM dir. Bu 5 ayrı immünglobulin molekülünün birleşmesi ile oluşur. Böylece 10 adet antijen bağlama bölgesi ortaya çıksa da aslında bu molekül sadece 5 antijeni bağlayabilir. Molekül ağırlığı yüksek olduğu için plasentayı geçemez.

Üçüncü sıradaki Ig IgA dır. Bu dolaşımında monomer (tek bir molekül), sekresyonlarda ise dimer (iki IgA molekülünün birleşmesi ile oluşur) halinde bulunur. Sekresyonlardaki dimer yapının bir de proteolitik enzimlerden korunmasını sağlayan küçük bir elementi daha vardır ki buna sekretuar parça adı verilir.

IgD ve IgE molekülleri de monomerdir. Her ikisi de dolaşımında çok az miktarda bulunurlar. IgD nin fonksiyonu bilinmemektedir. IgE ise başlıca anaflatik reaksiyonlardan sorumlu olan antikordur.

Kompleman sistemi 9 ana kompleman komponenti ile bunlara yardımcı olan çok sayıda molekülden oluşan, oldukça kompleks bir moleküller topluluğudur. Kompleman komponentleri değişik numaralar ile isimlendirilir (C1, C2 vs gibi). Ancak bu komponentler keşfediliş sırasına göre numaralandıkları için bu numaralar aktivasyon sırasını göstermez.

Aktive kompleman komponentlerini inaktif hale getirecek de çok sayıda inhibitör söz konusudur. Böylece kompleman aktivasyonu ile, inaktivasyonu bir denge içinde bulunur ve böylece ortaya çıkan inflamasyon sınırlandırılmış olur. Aksi halde komplemanın tümü aktive olacaktır ki bu çok ciddi ve tahrip edici bir etkiye sahiptir.

İmmünglobulinler ile bunun spesifik olduğu antijen bağlandığında (immün kompleks) kompleman bunu üzerine bağlanarak molekülü büyütür ve bu yapının fagositer hücre yüzeyindeki komplemanın bir hücre yüzeyinde aktive olması o hücrenin membranında delikler açılarak hücrenin tahribi ile sonlanır. Kompleman aktivasyonu, kinin-bradikinin, prostaglandin, pıhtılaşma, fibrinolizis gibi plazmada bulunan diğer sistemleri de aktive edebilir. Böylece yabancıya karşı savunmada artan bir etki oluşturur.

Plazmada ayrıca çok sayıda ve immün reaksiyonlarda rol alan değişik hücrelerden üretilen biyoaktif madde bulunmaktadır. Bunlara genel olarak sitokinler denir. Ancak lenfositler tarafından üretilenlere lenfokin, monositler tarafından üretilenlere ise monokin de denmektedir. Bunlar etkinlikleri bakımından ise interlökinler, interferonlar, TNF, kemokinler ve büyüme faktörleri olarak sınıflandırılırlar. Bugün için 17 adet interlökin, üç adet IFN, iki adet TNF, çok sayıda kemokin ve yine çok sayıda büyüme faktörünün varlığı bilinmektedir. Her geçen yıl da yenileri bu listeye eklenmektedir. Ayrıca bir çoğunun da a, b, l gibi alt grupları vardır.

Bu maddeler başlıca immün sistem içinde yer alan hücreler ile endotel ve epitel hücrelerinden üretilirler ve yine değişik hücreler üzere etkili olurlar. Bu sitokinlerin herhangi bir hücre üzerinde etkili olabilmesi için önce onun yüzeyindeki özel reseptöre bağlanması gerekir. Hücre yüzeyindeki reseptörlerin bir kısmı ortak olmakla birlikte, genelde her sitokinin kendine özel bir reseptörü vardır. Bu reseptörler de çok sıkı bir genetik kontrol altındadır ve bir hücrenin herhangi bir sitokinin reseptörünü fazlaca eksprese etmesi o sitokinle daha fazla etkilenmesi sonucunu doğurur. Dahası, hücre yüzeyindeki bu reseptörler sürekli plazmaya dökülüp, yerlerine yenileri çıkar. Plazmaya dökülen reseptörler "solubl reseptör" olarak adlandırılır ve bunların da immün reaksiyonlarda çok önemli rolleri vardır. Örneğin interlökin 2'nin (IL-2) solubl reseptörü, plazmadaki IL-2'yi bağlayacağı için, bunun hücre ile etkileşimini kısmen önleyebilir. Böylece IL-2, hücre yüzeyindeki IL-2 reseptörü ve plazmadaki solubl IL-2 reseptörü bir denge oluşturmurlar ve bu dengenin yönü, oluşan inflamasyonun yönü ve derecesini etkiler.

Başvuru Kaynakları

- Cellular and Molecular Immunology. *Editörler:* Abul Abbas, Andrew Lichtman, Jordan Pober. W.B. Saunders, 1994.
- Immunology. *Editörler:* Ivan Roitt, Jonathan Brostoff, David Male. Churchill Livingstone, 1989.
- Advanced Immunology. *Editörler:* David Male, Anne Cooke, Michael Owen, John Trowsdale, Brian Champion. Mosby, 1996.



Bu sayımızdan itibaren yeni bir sayfa açmayı düşündük. Başlıktan da açıkça anlaşıldığı gibi sizlere sırasıyla modern kan merkezlerinin kullandığı cihazları tanıtmak istiyoruz. Amacımız tüm çalışanların cihazlar hakkında genel bilgi sahibi olmasını sağlamak ve alım yapacak olanların detaylı bilgi sahibi olmalarına yardımcı olmak. İlk tanıtıma kan alma ve çalkalama cihazıyla başlamayı uygun gördük.

Kan Merkezi Cihazlarını Tanıyalım

► **Dr. Erhun Merdanoğulları***

Bu tür cihazlar her türlü kan torbasına uyacak şekilde yapılmışlardır.

Cihazların en önemli işlevi; donörden kan alma esnasında kan torbasını periyodik aralıklarla nazik bir şekilde çalkamasıdır. (3saniyede bir gibi) Bu sayede torba içine akan kan, antikoagülan maddeyle sürekli karıştırılarak önce toplanan kanın fazla antikoagülanla karşılaşp sürenin sonlarına doğru gelen kanın bu temastan yararlanamaması ve saklama süresi içerisinde istenmeyen pıhtılaşmaların oluşması engellenmiş olur. Kan alma esnasında elle yapılan çalkalamalar, kan saklama dolaplarında miadı ilerleyen kanlarda oluşan pıhtıları engelleyememektedir ve hastaya transfüzyon esnasında filtrelerde tıkanmalara, akışın engellenmesine yol açmaktadırlar.

Diğer önemli bir özellik; cihazların terazi özelliğidir. Üzerlerine konan kanı tartabilirler. Kan alma işlemine başlamadan önce kan bankanızda standart kan alma miktarınızı cihazların hafızasına kaydedebilirsiniz.(örn.: 450mL) Cihaz kan almaya başlamadan üzerine yerleştirdiğiniz değişik torbaların ağırlıklarını anlayarak darasını hesaplar ve istenilen standart kan miktarını alır.

Kan torbası içine kan akış hızını kontrol etme yeteneği sayesinde, oluşabilecek akım hızı değişikliklerini sesli olarak uyarır donasyonu yapan kişinin önlem almasını sağlar.



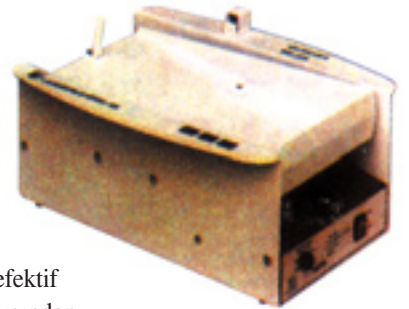
Üzerlerinde bulunan



dijital ekran her an alınan kan miktarını görmeye izin verir. Bu da standart kayıtlı kan miktarının dışında kan almanıza izin verir. Örneğin: Kan alma esnasında oluşabilecek problemlerde erken alımı durdurmamız gerekiyorsa bu kanı kullanıp kullanamayacağımız belli olur. 300cc üzerinde alınmış bir miktar ise bu kanı kullanabiliriz.

Kan alma işlemi bittiğinde cihazın klemp otomatik olarak hortumu kapatır ve sesli olarak donasyon yapan şahsı uyarır. Bu özellik, çalkalama özelliğiyle beraber flebotomistin birkaç işlemi aynı anda yapabilmesine olanak tanır. İş kapasitesini artırır. Modern cihazlar elektronik bağlantılara elverişli olup, barkot okuyucu ya da direkt bilgisayara bağlanabilme özellikleri ile kullanıcılara ek avantajlar sağlayabilmektedir.

Piyasada satılan cihazların hepsinde yukarıda belirtmeye çalıştığım özellikler mevcuttur. Kan merkezi alımlarında teknik şartnameleri ayrıntılarıyla sorgulamanız, size en etkili olan cihazı almanız açısından önemlidir.



Bir sonraki sayımızda sizlere manuel ve elektrikli hortum kapama cihazlarını tanıtmaya çalışacağız.

Her sayfamız için geçerli olan ama özellikle de yeni açtığımız sayfalar için eleştiri ve önerilerinizi bekliyoruz.

* Haydarpaşa Numune Hastanesi Kan Bankası

1. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbi Kongresi

24-29 Eylül 2000 / Dedeman Kapadokya Oteli



*24-29 Eylül 2000 tarihinde Kapadokya Dedeman Otelinde
düzenlenecek olan ilk Uluslararası kongremizle ilgili gelişmeleri*

www.kmtd.org

web adresimizden takip edebilirsiniz.

İletişim ve yazışma adresleri

Genel Sekreter: Dr. Ramazan ULUHAN

Tel-Faks: (0216) 492 95 51 Cep Tel: (0542) 312 79 69

E-mail: auluhan@superonline.com

Kan Merkezleri ve Transfüzyon Derneği:

Nişancı Sokak Yedili Apt. No:6/1 Kızıltoprak
81030 Kadıköy / İSTANBUL

Tel: (0216) 414 44 17 Faks: (0216) 414 44 19

E-mail: kmtder@superonline.com

Ayrıntılı bilgi için:

www.kmtd.org sitesinden

1. ULUSAL KAN MERKEZLERİ VE

TRANSFÜZYON TIBBİ KONGRESİ'ni tıklayınız.

(Başvurularınızı bu siteden yapabilirsiniz.)



*e-mail adresimize her
türlü yazı ve görüşlerinizi
bekliyoruz.*

kmtder@superonline.com

Banka hesap numaraları

Kayıt ücreti için; Garanti Bankası Hasanpaşa Şubesi

(Şube kodu 215) 6299938-8 no'lu TL hesabı

Otel rezervasyonu için; Garanti Bankası Hasanpaşa Şubesi

(Şube kodu 215) 9099753-7 no'lu USD hesabı

Stand ücreti ve diğerleri için; Garanti Bankası Hasanpaşa Şubesi

(Şube kodu 215) 9099752-9 no'lu USD hesabı

*24-29 Eylül 2000 tarihinde Kapadokya Dedeman Otelinde düzenlenecek olan ilk
ulusal kongre takvimimiz aşağıdadır.*

Poster Özet Formu (Son Gönderme Tarihi)	15 Ağustos 2000
Kayıt Formu (Son Gönderme Tarihi)	1 Eylül 2000
Otel Rezervasyon Formu (SonGönderme Tarihi)	1 Eylül 2000
Açılış	24 Eylül 2000
Kongre Bilimsel Programı	25-29 Eylül 2000
Kurs Bilimsel Programı	25-29 Eylül 2000
Kongre Gezisi	27 Eylül 2000
Kapanış	29 Eylül 2000

1. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbı Kongresi

Tarih	Saat	Oturum	Başkan / Konuşmacı / Konu	
24 Eylül 2000	16.00 - 16.30	Açılış		
	16.30 - 16.45	Ara		
	16.45 - 18.15	Açılış Paneli: Regülasyon ve standartlar	Başkan Dr. Türkiz Gürsel	
			Naci Uz	Sağlık Otoritesinin Rolü
			Seyda Keskin	ISO ve Akreditasyon
			Adem Keskin	Yasal Durum
	20.00 -	KOKTEYL PROLONGE		
25 Eylül 2000	09.00 - 09.45	Konferans: Basic requirements for an effective education of nurses and technicians in Transfusion Medicine	Başkan Dr. Mahmut Bayık	
			Dr. Umberto Rossi	
	09.45 - 10.15	☕ KAHVE ARASI		
	10.15 - 12.00	KURS	Kan Merkezlerinde Kayıt - Dr. Fuat Çetinkaya	
	10.15 - 12.00	Panel: Kan Merkezi Klinik İlişkisi	Başkan Dr. Yücel Tangün	
			Dr. Davut Albayrak	Sorunlar ve Çözümleri
			Dr. İhsan Karadoğan	Hastane Trasfüzyon Komiteleri
			Dr. Ramazan Uluhan	Klinisyene Yönelik Hizmet İçi Eğitim
	12.00 - 14.00	🍴 YEMEK ARASI		
	14.00 - 15.45	KURS	Örnek Alma, Flebotomi, Donör Seçimi - Dr. Nur Ardit Benzonona	
	14.00 - 15.45	Panel: Otolog Transfüzyon	Başkan Dr. Atilla Yalçın	
			Dr. Abdurrahman Kara	Prcoperatif Donasyon
			Dr. Yasemin Güneş	Akut Normovolemik Hemodilüsyon
			Dr. Mahmut Töbü	Cell Salvage
			Dr. Zümrüt Uysal	Pediatride Otolog Transfüzyon
	15.45 - 16.15	☕ KAHVE ARASI		
16.15 - 18.15	Birlikte Tartışalım	Başkan Dr. Nilgün Acar		
		Dr. Esra Karakoç	Kan Bankacılığında Kalite Kontrol: Antiserum, Reagentler, Komponentler ve Ekipman	
		Dr. Eşref Çınar		
		Dr. Nuri Solaz		
Dr. Sevinç Yılmaz				
20.00 -	🍴 DAKŞAM YEMEĞİ			
26 Eylül 2000	09.00 - 09.45	Konferans:	Başkan Dr. Gülyüz Öztürk	
			Dr. Geoff Poole	The Detection and identification of Red Ccll Alloantibodies
	09.45 - 10.15	☕ KAHVE ARASI		
	10.15 - 12.00	KURS	Kan Gruplarının Saptanması - Dr. Reha Masatlı	
	10.15 - 12.00	Panel: Antikor Tarama Tanımlama Testleri	Başkan Dr. Nilgün Acar	
			Dr. Gülyüz Öztürk	Temel Prensipler
			Dr. Osman Özcebe	Standart Yöntemler
Dr. Önder Arslan			Elüsyon, Adsorbsiyon	

	12.00 - 14.00	 YEMEK ARASI		
	14.00 - 16.00	Birlikte Tartışalım	Başkan Dr. Zafer Gülbaş	
			Dr. Türker Çetin	İmmünohematolojik Sorunlar: Problem Olgular ve Çözümleri
			Dr. M. Akif Yeşilipek	
			Dr. Kadri Yamaç	
		Dr. Gülsüm Özet		
	16.00 - 16.30	 KAHVE ARASI		
	16.30 - 18.30	KURS	Crossmatch - Dr. Mine Işık	
	16.30 - 18.00	Poster Tartışması	Başkanlar: Dr. Zümrüt Uysal, Dr. Nil Banu Kılıç	
	20.00 -	 AKŞAM YEMEĞİ		
27 Eylül 2000	K O N G R E G E Z İ S İ			
28 Eylül 2000	09.00 - 09.45	Konferans	Başkan Dr. Şükrü Cin	
			Dr. Şadi Yenen	Kan Grup Antijenleri Mikroorganizma İlişkisi, Poliaglutinasyon
	09.45 - 10.15	 KAHVE ARASI		
	10.15 - 12.00	KURS	Coombs Testleri - Dr. Rukiye Berkem	
	10.15 - 12.00	Panel: Donörde aferez uygulamaları	Başkan Dr. Osman İlhan	
			Dr. Meral Sönmezoğlu	Tromboferez
			Dr. Banu Kılıç	Bağış Plazmaferez
			Dr. Sema Anak	Kök Hücre Aferezi
			Dr. Ercüment Ovalı	Multikomponent Aferezi
	12.00 - 14.00	 YEMEK ARASI		
	14.00 - 16.00	Birlikte Tartışalım	Başkan Dr. Filiz Büyükeçeciler	
			Dr. Uğur Anter	Donör Seçimi ve Donör Reaksiyonları
			Dr. Atilla Mayda	
Dr. Duran Canatan				
Dr. Erkan Ergen				
		Dr. Erhun Merdanoğulları		
16.00 - 16.30	 KAHVE ARASI			
16.30 - 18.30	KURS	İnfeksiyöz Tarama Testleri - Dr. Nafiz Koçak		
16.30 - 18.00	Poster Tartışması	Başkanlar: Dr. Mahmut Bayık, Dr. Hüsnü Altunay		
20.00 -	 GALA YEMEĞİ			
29 Eylül 2000	09.30 - 10.30	KURS	Kan Bankalarında Bioemniyet - Dr. Nigar Ertuğrul	
	09.00 - 10.30	Panel: <i>Donör Tarama Testleri</i>	Başkan Dr. Okan Töre	
			Dr. Hüsnü Altunay	Epidemiyoloji
			Dr. Yasemin Heper	Standartlar
			Dr. Feza Otağ	Destekleyici Testler ve Moleküler Tanı
			Dr. Gülden Yılmaz	Kalite Kontrol
	10.30 - 11.00	 KAHVE ARASI		
	11.30 - 13.00	Birlikte Tartışalım	Başkanlar: Dr. Mahmut Bayık, Dr. Ramazan Uluhan	
			KMTD Yönetim Kurulu Üyeleri	KMTD, Amacı, Neler Yapıldı?, Neler Yapılabilir?
	13.00 - 13.30	KAPANIŞ		



Bilimsel çalışmaları doğrulayan bir gazete haberi. Bildiğiniz gibi Kan Merkezlerindeki hatalı transfüzyonların en büyük nedeni sekreteryaya hatalarıdır.

Yanlış tuş hayatına mal oldu

Hollanda'da kalp ameliyatı olan 54 yaşında bir kadın, bilgisayarda yanlış tuşa basıldığı için öldü. Maastricht kentinde yaşanan olay, kadının yakınlarının şikayeti üzerine, Sağlık Bakanlığı müfettişleri tarafından yapılan araştırmada ortaya çıkarıldı. Kadının ölüm nedeninin yanlış gruptan kan verilmesi olduğu, kadına "O" grubu yerine "A" grubu kan verildiği belirlendi.

11.4.2000 / Sabah



İnternette kan bankacılığı ile ilgili bir web adresi bulduk. İyi niyetle hazırlanmış olduğunu düşünerek hazırlayanlarla temasa geçmeye çalışıyoruz.

Artık kan da internette

İnternette kısa süre önce yayına giren 'www.kanbankasi.gen.tr' adlı web adresi, kan vermek isteyenlerle, kan arayanları karşı karşıya getiriyor. Kan arayan bir kişi, kan grubu ve şehir adını girdikten saniyeler sonra, aradığı kana ulaşabiliyor. Ankaralı mali müşavir Mahmut Başar'ın kurduğu siteye daha 24 saat dolmadan yüzlerce kişi başvurdu.

22.2.2000 / Posta



Milliyet gazetesi derneğimizin hazırlayarak Sağlık Bakanlığı'na taslak olarak vermiş olduğu ve bakanlığımızın kan merkezlerinde kullanılması zorunlu formlardan biri olarak kabul ettiği "Donör sorgulama formu" nun bazı maddelerini sadece büyük punto başlığı dışında yorumsuz olarak yayınladı. Milliyet gazetesinin ne amaçla haber yaptığını anlayamadık. Yorum sizlerin...

Kan verene seks sorusu

Sağlık Bakanlığı, kan bağıışı yapmak isteyenlere çok özel sorular soruyor. Formda, "Parayla seks yaptınız mı?" ve "Kulağınızı deldirdiniz mi?" gibi ilginç 33 soru var.

Mümin Çotak / Bursa DH - Sağlık Bakanlığı, kan bağıışında bulunan vatandaşlara, "Son bir yıl içinde para karşılığı seks yaptınız mı?" sorusu yöneltiliyor.

Bakanlık, kan bağıışında bulunacak vatandaşlar tarafından doldurulmak üzere kan alan tüm sağlık kuruluşlarına 33 soruyu içeren bir form gönderdi.

Başta Kızılay kan merkezleri olmak üzere ülke genelinde kan alan tüm merkezlere dağıtılan formlarda birbirinden ilginç sorular yer alıyor. Formun başında, kan verecekler için şu uyarıda bulunuluyor. "Aşağıdaki sorular kan vericisi ve kanı alacak kişiyi korumak amacıyla düzenlenmiştir. Unutmayın ki verdiğiniz kan korumasız, suuru kapalı, kanı reddetme şansı olmayan masum bir hastaya da yeni doğmuş bir bebeğe de verilebilir."

Kan verenler tarafından doldurulması istenen formdaki sorulardan bazıları şöyle:

- Son bir yıl içinde para karşılığı seks yaptınız mı?
- Bugüne kadar homoseksüel biriyle, son bir yıl içinde yabancı uyruklu biriyle seks yaptınız mı?
- AIDS misiniz? Şüpheniz var mı? Bu özellikte olan biriyle bir kere bile olsa seks yaptınız mı?
- Son bir yıl içinde kulak veya cildinizin başka bir yerini deldirdiniz mi?
- Hastane, doktor, hemşire, iğne kan tutma gibi korkularınız var mı?
- Bugün kendinizi kan verebilecek kadar iyi ve sağlıklı hissediyor musunuz?
- Kadınlar için: Son iki ay içinde düşük yaptınız mı? Kürtaj oldunuz mu? Hamile misiniz? Hamilelik şüphesi duyuyor musunuz?

24.5.2000 / Milliyet

...dernekten...haberler...

- Derneğimiz üyelerinden 1949 Eskişehir doğumlu Doç. Dr. Gökür Akın (Biyokimya uzmanı) 19.6.2000 tarihinde aramızdan ayrılmıştır. Ailesine ve tüm dostlarına başsağlığı dileriz.
- I. Ulusal Kan Merkezleri ve Transfüzyon Tıbbi Kongresi ikinci duyuru metni hazırlanmaktadır. Temmuz ayında elinizde olacak şekilde postaya verilecektir.
- 9-10 Kasım 2000 tarihinde "NATO Civil-Military Blood Conference"nin bizleri ilgilendiren çok önemli bir yönü var. Bu toplantıda "Civil Emergencies" başlığı altında Earthquake in Turkey (Türkiye'de deprem) yer almaktadır. (Ayrıntılı bilgi için Dernek Merkezimizi arayınız.)



Ülkemizde Kan Bankacılığı konusunda yapılan eğitim çalışmaları giderek yaygınlaşıyor. Bizleri çok sevindiren bu tür eğitim faaliyeti haberlerini bültenimizde yayınlamak, okuyucularımızla paylaşmak istiyoruz.

SSK Konya Bölge Hastanesinde 'Kan Transfüzyonu ve Transfüzyondaki Sorumluluklar' Konulu Hizmet İçi Eğitim Paneli

Kan Transfüzyonu ve Transfüzyondaki Sorumluluklar

- | | |
|---|--|
| • Kan ve Transfüzyonu | Doç. Dr. Mahmut BAYKAN
S.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi Kan Merkezi Sorumlusu |
| • Kan Transfüzyonunun Temel İlkeleri | Dr. Nurullah YÜCEL
SSK Konya Hastanesi Kan Merkezi Sorumlusu |
| • Kan Transfüzyonunun Komplikasyonları ve Tedavi İlkeleri | Uzm. Dr. Savaş ÜSTÜNER
SSK Konya Hastanesi Transfüzyon Komitesi Başkanı |
| • Transfüzyon İle Bulaşan Enfeksiyonlar | Uzm. Dr. Emine ORAN
SSK Konya Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı |

Tarih: 19 Nisan 2000, Çarşamba

Saat: 15.00

Yer: SSK Konya Bölge Hastanesi Konferans Salonu

19 Nisan 2000 Çarşamba saat 15.00'de hastanenin konferans salonunda doktor, hemşire, laborantların katılımı ile yapıldı. SSK Konya Bölge Hastanesinde ilk defa yapılan hizmet içi eğitim paneli yaklaşık 100 kişinin katılımı ile gerçekleşti.

SSK Konya Bölge Hastanesi Transfüzyon Komitesi Başkanı ve Oturum Başkanı Uzm. Dr. Savaş ÜSTÜNER'in açılış konuşması ile başlayan panelde hastane başhekimisi Uzm. Dr. Mete DURUK yaptığı konuşmada 'Kan transfüzyonunun önemini' hatırlattı.

SÜ Tıp Fakültesi Hastanesi Kan Merkezi Sorumlusu ve SÜ Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mahmut BAYKAN yaptığı konuşmada; 'Kanı sıvı olarak değil organ olarak düşünmemiz gerektiğini bu organımızın da komponentleri olduğunu, tam kan ve kan ürünlerinin endikasyonlarını, Konya'daki donör sorununu, ideal kan merkezi ve kan merkezi personeli, kan transfüzyonundaki hataların kaynaklarını ve nasıl önlenebileceğini' anlattı.

Daha sonra SSK Konya Bölge Hastanesi Kan Merkezi Sorumlusu Dr. Nurullah YÜCEL yaptığı konuşmada; 'Kan istemini yapan doktorun görev ve sorumluluklarını, kan transfüzyonunu yapan doktor ve hemşirenin görev ve

sorumlulukları, kan transfüzyonu esnasında karşılaşılan sorunları, kan merkezi ile servisler arasındaki sorunlar' konusunda bilgi verdikten sonra SSK Konya Bölge Hastanesi Transfüzyon Komitesi Başkanı Uzm. Dr. Savaş ÜSTÜNEL; 'Kan transfüzyonu esnasında ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar ve ilk tedavileri' konusunda davetlileri bilgilendirdi.

SSK Konya Bölge Hastanesi Enfeksiyon Hastalıkları Uzmanı Dr. Emine ORAN; 'Kan transfüzyonu ile bulaşan viral enfeksiyonların bulaşma şekli ve kliniği, HIV 1-2 ve Viral Hepatitiler'in kan transfüzyonunda ve sağlık personeli için önemini, kan transfüzyonu ile bulaşan bakteri enfeksiyonlarının bulaşma şekilleri ve kliniği ile kan transfüzyonu ile bulaşan parazit enfeksiyonları' konusunda yeni

bilgileri sundu.

Panelin sonunda konuşmacılara ve hastanenin 26 yıldır laboratuvar hizmetlerinde ve son 10 yıldır kan merkezinde laborant olarak çalışan Musa SEZER'e Başhekim Uzm. Dr. Mete DURUK tarafından plaket verildi. Konuşmacılar tarafından hazırlanan, panelde bazı bölümlerinin anlatıldığı 'SSK Konya Bölge Hastanesi Transfüzyon Rehberi' katılan doktor, hemşire ve laborantlara dağıtıldı.



Serum Dilüsyonu

► Dr. Fuat Çetinkaya*

Antikoron konsantrasyonunu belirlemek için bazen serum örneği izotonik solüsyon veya diğer dilüentlerle dilüe edilir. Genellikle dilüsyonda ifade edilen ilk ünite değeri toplam dilüentteki örnek serum miktarını gösterir. Örneğin 1/10 dilüsyon denildiğinde 1 ml serum örneğinin 9 ml İzotonik solüsyon içerisinde karıştırılması ile elde edilen dilüent kastedilmektedir. 1/10 ifadesindeki 10 sayısı son miktarı göstermektedir. Yoksa 10 ml içerisine 1 ml serum konacağı anlamına gelmemektedir. Böylece her 10 ml'lik son sulandırım içerisinde 1/10 sulandırılmamış serum örneği olacaktır.

İşlem:

1. Mevcut Bir Dilüentin Dilüsyonu:

Elimizdeki bir dilüsyondan daha yüksek bir dilüsyon aranı, bu dilüsyonun üzerine daha fazla dilüent eklenerek elde edilebilir. Aşağıdaki formül aracılığıyla ya eklenen dilüent miktarına göre elde edilecek dilüsyon oranı ya da istenilen son dilüsyona göre ne kadar dilüent eklenmesi gerektiği saptanabilir.

$$\frac{\text{Mevcut serum dilüsyonunun paydası}}{\text{Dilüsyon için kullanılan volüm}} = \frac{\text{Oluşacak Son dilüsyonun paydası}}{\text{Oluşacak Son Volüm}}$$

Örnek: Elimizde bulunan 1/2 dilüsyondaki 1 ml serum örneğimize 4 ml. İzotonik sol. eklersek elde edeceğimiz solüsyonun dilüsyon oranı ne olacaktır ?

$$2 / 1 = X / 5 \quad X = 10 \quad \text{=====} \rightarrow \text{Dilüsyon oranı : } 1/10$$

2. Mevcut Dilüsyonun istenilen volüm ve dilüsyona Getirilmesi

Aşağıdaki formül ile elimizdeki mevcut bir dilüent, daha yüksek volüm ve istenilen konsantrasyona getirilebilir.

$$\frac{\text{Mevcut dilüsyonun paydası}}{\text{Mevcut dilüsyondan alınacak miktar}} = \frac{\text{Son dilüsyonun paydası}}{\text{Gerekli son dilüsyon miktarı}}$$

Örnek: Elimizdeki 1/2 oranındaki serum örneğinden, 1/10 dilüsyonda 100 ml. hacminde yeni bir solüsyon elde etmek için ne yapmalıyız?

$2 / X = 10 / 100 \quad X = 20 \quad \text{====} \rightarrow$ 1 / 2 oranındaki serumdan 20 ml almalıyız ve üzerine 80 ml dilüent eklediğimizde elimizde 1 / 10 oranında 100 ml'lik yeni bir solüsyon hazır olacaktır.

3. Yüzde Solüsyonların Dilüsyonu:

Yüksek konsantrasyonlardaki solüsyonlardan aşağıdaki formül kullanılarak daha düşük konsantrasyonda yeni solüsyonlar hazırlanabilir.

$$(\text{Volüm 1} \times \text{Konsantrasyon 1}) = (\text{Volüm 2} \times \text{Konsantrasyon 2})$$

$$V1 \times C1 = V2 \times C2$$

V1 ve C1 , mevcut volüm ve konsantrasyonu, V2 ve C2 ise istenilen son volüm ve konsantrasyonu ifade etmektedir.

Örnek: Elimizde % 30 luk albumin var . Fakat bize % 6 lık 2 ml albumin gerekiyor. Mevcut albumin nasıl dilue edilebilir?

$$\begin{aligned} V1 \times 30 &= 2 \times 6 \\ 30 V1 &= 12 \\ V1 &= 12 / 30 = 0.4 \end{aligned}$$

Elimizdeki % 30'luk albuminden 0.4 ml alınarak, üzerine 1.6 ml izotonik solüsyon eklendiğinde istenilen %6'lık 2 ml albumin elde edilmiş olacaktır. Daha düşük miktarlar kullanılacak ise 4 damla %30 albumin, 16 damla serum fizyolojik eklenerek 20 damla % 6'lık albumin haline getirilebilir.

Yukarıdaki formülü plazma exchange yaparken gerekli olan %5'lik albümin eldesi için piyasadaki %20'lik albüminlerin sulandırılması için de kullanabilirsiniz.

Kaynak:

AABB Technical Manuel / Metodoloji

* Haydarpaşa Numune Hastanesi Kan Bankası Sorumlusu

Solüsyon Hazırlanmasıyla İlgili Genel Kurallar

► Dr. Hale Aral*

İki veya daha fazla maddenin fiziksel olarak homojen biçimde karışımı “solüsyon” olarak tanımlanır. Bir solüsyonda çözünmüş olan maddeye “çözünen” (solute), çözünen maddenin içinde çözüldüğü maddeye “çözücü” (solvent) adı verilir. (1)

Bir solüsyondaki çözünen maddenin konsantrasyonu farklı şekillerde belirtilebilir, solüsyon hazırlarken aşağıdaki tanımlardan yararlanılır. (2)

1. Mol , Gram Moleküler Ağırlık (GMW):

Bir avogadro sayısı kadar (6.023×10^{23}) molekülün bulunduğu maddenin ağırlığıdır.

Bir maddenin mol sayısı = g / maddenin moleküler ağırlığı

2. Molar Solüsyon:

Bir molar (1M) solüsyon 1 litre solüsyonda 1 mol çözünen madde olduğunu gösterir.

Bir maddenin molaritesi = çözünenin mol sayısı / solüsyonun litre olarak hacmi = (gram / litre) / GMW

3. Gram Eşdeğer Ağırlık:

Bir asid veya baza ait bir eşdeğer ağırlığında madde içinde, yer değiştirebilen 1 mol hidrojen atomu veya hidrojenle reaksiyona girebilen (yer değiştirebilen) 1 mol hidroksil iyonu bulunur.

Gram Eşdeğer Ağırlık = GMW / Değerlilik (Okside haldeyken farklılığı)

4. Normal Solüsyon:

Bir Normal (1 N) solüsyon , 1 litre solüsyonda 1 Gram eşdeğer ağırlığında çözünen madde olduğunu gösterir.

Bir maddenin eşdeğer ağırlık miktarı = g / Gram eşdeğer ağırlık

Bir solüsyonun normalitesi = maddenin eşdeğer ağırlık miktarı / solüsyonun litre olarak hacmi = solüsyonun molaritesi x değerlilik

5. Yüzde Solüsyonlar:

Bir solüsyonun yüzde olarak tanımlanması durumunda tüm solüsyonun 100 biriminden ağırlık veya hacim cinsinden çözünen maddenin değeri aşağıdaki şekillerde gösterilebilir:

a. Ağırlık / Ağırlık (w / w):

100 gram solüsyonda çözünenin gram cinsinden miktarını gösterir.

Klinik laboratuvarlarda vücut sıvılarında belirlenen **analit** (analizi yapılan madde) konsantrasyonu , bazı yerlerde yanlışlıkla % gram olarak verilse de serumdaki bilinmeyen düzeyi bulmak için kullanılan referans materyali (standart, kalibratör) aynı şekilde ölçülebildiği takdirde ancak uygun olacaktır. (1)

b. Hacim / Hacim (v / v):

100 ml. Solüsyondaki çözünenin mililitre cinsinden miktarını gösterir. Çözünen ve çözünenin her ikisi de sıvı olduğunda (Örnek: Alkol solüsyonlarında) konsantrasyon sıklıkla bu şekilde gösterilir. Ancak 70 ml alkol alınıp 100 ml’ye su ile tamamlandığında elde edilen solüsyonun konsantrasyonu % 70 yerine “700 ml / L” olarak

tanımlamak tercih edilmelidir. (1)

c. Ağırlık / Hacim (w/v):

100 ml. Solüsyondaki çözünenin gram cinsinden miktarını gösterir. Farklı olarak belirtilmedikçe “yüzde konsantrasyon” denince akla gelen bu tanımlamadır.

Klinik laboratuvarlarda vücut sıvılarında analizi yapılan maddenin konsantrasyonu sıklıkla solüsyonun birim hacmindeki çözünenin kütlesi ile gösterilir ve birim hacim olarak da sıklıkla “dl” kullanılır. Ancak ‘Système International’ (SI), analit konsantrasyonlarında solüsyonun birim hacmindeki mol sayısını (molariteyi) önermekte olup referans hacim olarak litreyi tercih etmektedir. Analit konsantrasyonu belirtilirken solüsyonun genel olarak hacim cinsinden gösterilmesinin bir istisnası osmolalite olup; çözünenin kütlesinin çözücünün kütlesine oranı alınarak hesaplanır. Hacim ölçümü yapılmadığından, buradaki avantaj ısıdan etkilenmenin söz konusu olmamasıdır. (1)

6. Su (Hidrate) Kristalli Yapı:

Bir maddenin tuz (kristal) yapısının oluşumunda su molekülleri yer almaktadır. Farklı sayıda su molekülleriyle oluşuracağı, farklı tuz yapıları gözlenebilir. Sulu maddenin moleküler ağırlığının hesaplanmasında bu suyun ağırlığı göz önünde bulundurulmalıdır.

7. Susuz (Anhidroz) Yapı:

Maddenin bu tuz yapısında su kristalleri hiç yoktur.

8. Atomik Ağırlıklar:

H:1; O:16; Na:23; P:31; S:32; Cl:35; K:39

9. Moleküler Ağırlıklar:

HCl: 1+35=36; NaCl: 23+35=58; KCl:39+35=74

H₂O: (2x1)+16=18;

NaH₂PO₄: 23+(2x1)+31+(4x16)=120

NaH₂PO₄.H₂O: 23+(2x1)+31+(4x16)+(2x1)+16=138

KH₂PO₄: 39+(2x1)+31+(4x16)=136

H₂SO₄: (2x1)+32+(4x16)=98

ÖRNEKLER:

1. MOLAR SOLÜSYONLAR:

1 M KH₂PO₄ = 39 + (2x1) + 31 + (4x16) = 136 gram madde alınarak (distile su ile) 1 litreye tamamlanır.

0.15 M KH₂PO₄ = 136 x 0.15 = 20.4 gram madde alınarak (distile su ile) 1 litreye tamamlanır.

0.5 M KH₂PO₄ = (120x 0.5) = 60 gram madde alınarak (distile su ile) 1 litreye tamamlanır.

2. SULU TUZ İLE MOLAR SOLÜSYONLAR:

0.5 M KH₂PO₄ . H₂O = 23 + (2 x 1) + 31 + (4x16) + (2x1) + 16 = (138x0.5) = 69 gram monohidrate tuz halindeki madde alınarak (distile su ile) 1 litreye tamamlanır.

3. NORMAL SOLÜSYONLAR:

1 N HCl = 36 gram madde alınarak 1 litreye tamamlanır. Bir mol HCl den bir mol hidrojen yer değiştirir, dolayısıyla gram eşdeğer ağırlığı ile gram molekül ağırlığı aynıdır.

12 N HCl = (36 x 12) = 432 gram alınarak litreye tamamlanır.

1 N H₂SO₄ = (98 / 2) = 49 gram madde alınarak litreye tamamlanır. Bir mol H₂SO₄ den iki mol hidrojen yer değiştirir, dolayısıyla burada gram molekül ağırlık, gram eşdeğer ağırlığın iki katıdır.

4. YÜZDE SOLÜSYON:

%0.9 NaCl (w / v) = 0.9 gram madde alınarak 100 ml'ye tamamlanır.

ÖNEMLİ NOKTALAR:

Doğru sonuçlar elde edilebilmesi için reaktiflerin doğru hazırlanmış olması gerekir. Bunun için tüm uyarıların, tariflerin, etiketlerin dikkatlice okunması ve uygulanması önemlidir.

1. Tartım aletinin doğruluğu bilinerek, alete uygun ölçüm aralığında tartım işlemi yapılmalıdır. Kullanıcı el kitabına bakılarak bu bilgiler elde edilebilir.

2. Pratikte tüketilebilecek en büyük hacimde solüsyon hazırlamak iyi olur, çünkü küçük hacimlere oranla nispeten daha büyük hacimlerin ölçümünde doğruluk daha büyüktür. Eğer reaktif tartarken doğruluk ± 0.01 grama kadar ise 0.05 gram (50 mg) tartacağımız zamanki potansiyel hata %20 olacaktır: 0.25 gram (250 mg) tartarken ise sadece %4 olacaktır. Uygun saklama koşullarında bekletilen reaktif aktivitesini kaybetmiyorsa, genellikle daha büyük hacimde solüsyon hazırlanması önerilir. Eğer solüsyon hızlı bir şekilde bozuluyorsa, ziyan olmayacak miktarda hazırlanabilir.

3. Kullanacağımız maddenin sulu veya susuz tuzu halinde olduğu önemlidir. Eğer elimizdeki reaktif, tarif edilenle aynı tuz yapısında değilse, tartılacak miktarlar uygun hale getirilir. Örneğin: 0.5 M NaH₂PO₄ hazırlamak için 60 gram tartılması tarif ediliyorsa, ancak elimizde NaH₂PO₄·H₂O varsa, iki farklı tuz yapısının birbirine oranı ile önerilen miktar çarpılarak tartılması gerekli miktar hesaplanır.

$$\frac{\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}}{\text{NaH}_2\text{PO}_4} = \frac{138}{120} = 1.15 \quad (1.15 \times 60) = 69 \text{ gram tartılır.}$$

4. Solüsyonu son hacmine getirmeden önce, tarttığımız maddenin iyice çözündüğünden emin olmamız gerekir. Bu fosfatlar gibi geç çözünen maddeler için özellikle önemlidir.

Örneğin: 500ml 0.15 M KH₂PO₄ hazırlamak için:

a) [(0.15 x 136) / 2] = 10.2 gram madde tartı kabı veya cam üzerinde tartılır.

b) 500ml Ölçekli bir balon joje içine 350 ml Su konularak manyetik karıştırıcı üzerine yerleştirilir. Karıştırıcı çubuk içine atılarak yavaş, devamlı karıştırma hızına ayarlanır.

c) 10.2 gram madde ilave edilir, tartı kabının içinde madde kalmayacak şekilde biraz su ile birkaç kere yıkattırılarak tartılmış

olan maddenin tümü balon jojenin içine koyulur.

d) Eğer pH ölçümü gereksiz ise karıştırıcı çubuk çıkarıldıktan sonra toplam hacim 500ml'ye tamamlanır. pH ayarı, aşağıda anlatılmaktadır.

5. Solüsyon son hacmine getirilmeden önce gerekirse pH ayarı yapılabilir; çünkü su veya diğer çözücülerin ilave edilmesi ayarlanmış olan pH'yı belirgin olarak değiştirmez.

Örneğin 500ml 0.1 M glisin pH 3.0 olacak hale getirmek için:

a) [(75x0.1) / 2] = 3.75 gram glisin, 400-475 ml su bulunan bir beherin içine ilave edilir. Manyetik karıştırıcı ile tam çözünmesi sağlanır.

b) Birkaç damla konsantre (12N) HCl ilave edip, iyice karıştırdıktan sonra pH ölçülür. pH 3.0 olana kadar asit ilave etmeye devam edilir.

c) Solüsyon 500 ml'lik balon jojenin içine aktarıldıktan sonra, beher ve karıştırıcı çubuğu yıkattığımız su da balona dökülerek toplam hacmin 500 ml olması sağlanır.

d) Bitmiş solüsyonda pH ölçülür (2).

6. Laboratuvarında sıklıkla kullanılan asit ve bazların hazırlanması sırasında başvurulabilecek pratik bir çizelge aşağıda sunulmuştur (3).

Aşağıdaki tablodaki son sütundaki bilgilerden yararlanılarak örneğin 1 N HCl hazırlamak için 83 ml konsantre HCl alınarak, 1 litre suya tamamlanabilir.

Dikkat ! Asit solüsyonları hazırlanırken cam kabın içerisine konsantre asit koyup, üzerine birden su konulursa hızla gelişen reaksiyon sonucu patlama görülebilir. Bunu önlemek için cam kaba bir miktar su koyup üzerine gerekli miktarda asit eklenir ve karıştırarak ve yavaş yavaş yeterince su eklenir.

	Mol ağırlığı	Özgül ağırlığı*	gram/litre*	Molarite*	Normalite*	1000 ml 1 N sol. yapımında gerekli yaklaşık miktar (ml)
Konsantre HCl	36,46	1,19	440	12	12	83
Konsantre H ₂ SO ₄	98,08	1,84	1730	18	36	28
Konsantre HNO ₃	63,02	1,42	990	16	16	64
Konsantre Laktik asit	90,08	1,21	1030	11	11	87
Glasiyel asetik asit	60,08	1,06	1060	17,5	17,5	57
Konsantre NH ₄ OH	35,05	0,9	250	15	15	67

Kaynaklar:

1- Burtis C.A. , Ashwood E.R. ed., Tietz Text book of Clinical Chemistry 3rd 1999 Edition, Philadelphia, WB Saunders, sa: 23-24-25

2- AABB Technical Manuel / metodoloji

3- Henry JB, ed. Clinical diagnosis and management by laboratory methods. 18th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1991sa: 22-23.

4- Henry JB, ed. Clinical diagnosis and management by laboratory methods. 18th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1991sa: 1360.

* Klinik Biyokimya Uzmanı, SSK Göztepe Eğitim Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı