

Kan Transfüzyonunun Tarihçesi

Tanju ATAMER

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Hematoloji Bilim Dalı, İstanbul

Kan transfüzyonu kan veya bir kan ürününün doğrudan bireyin dolaşım sistemine verilmesidir. Günümüzde kan ve kan ürünleri sterilize edilmiş plastik kapalı bir sistem içine alınmakta, saklanmakta ve kendi seti ile hastaya verilmektedir. Çok değil, bundan 25-30 yıl önce ülkemizde kan, cam serum şişeleri içine toplanmakta ve saklanmaktaydı. Türkiye’de kan bankacılığıyla ilgili ilk gelişmeler İstanbul Üniversitesinde başlatılmış, 1940- 1945 yılları arasında hem üniversite hem bazı devlet hastanelerinde kan üniteleri kurulmuş, 1957’de Türk Kızılay Derneği bu konuda başlıca kurum olarak örgütlenmiştir

(Tablo 1)(1). Bugün Türkiye’de 17 büyük kentte bir ya da birden fazla kan bankası, ayrıca ülke coğrafyasına yayılmış halde çok sayıda Kızılay’a ait kan başışı istasyonları vardır. Kızılay kurumları dışında birçok üniversite, devlet ve özel hastanelerde kan bankaları bulunmaktadır.

Kızılhaç fikri 19. Yüzyılın ortalarında oluşmuştur. 1859 yılında İsviçreli iş adamı Henry Dunant’ın Avusturya İmparatorluğu ve Fransız – Sardinya Birliği arasında Kuzey İtalya’da geçen Solferino Savaşı’nda karşılaştığı olaylardan etkilenmesiyle doğmuştur. Henry Dunant “Bir Solferino Hatırası” adlı eserini yazarak insanlığa çağrıda bulunur

Tablo 1. Türkiye’de kan transfüzyonu ve bankacılığıyla ilgili gelişmeler

1921	Prof.Dr. Burhanettin Tokar tarafından Türkiye’de transfüzyon çalışmaları başlatıldı.
1938	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Hastanesinde transfüzyon yapılması
1940-1945	Türkiye’de üniversite ve bazı hastanelerde küçük kan üniteleri kurulması.
1952	İÜ, Cerrahpaşa hastanesinde plazma elde edilmesi.
1953	Kızılay Kongresinde Kan Yardım Teşkilatının kurulması kararlaştırıldı.
1957	Ankara ve İstanbul’da Kızılay Kan Merkezleri açıldı.
1960	İzmir Kızılay Kan Merkezi açıldı. Aynı yıl Türkiye’de ilk bilgisayar kullanıma girdi.
1979	Bulunan yeni solüsyon (CPDA-1) ile kanların raf ömrü 35 güne çıktı.
1981	Kızılay Kan Merkezlerinde plastik torbaya geçildi
1985	Toplanan kanlara HIV tarama testleri yapılmaya başlandı.
1989	Anti-HTLV-1 rutin testler arasına girdi.
1993	İstanbul Zeynep Kamil Kızılay Kan Merkezi kuruldu.
1996	Kızılay Kan Merkezlerinde anti-HCV taramasına geçilmesi
2007	Türk Kızılayı Orta Anadolu Bölgesel Kan Merkezi, yürüttüğü uluslararası akreditasyon standartlarından dolayı, Joint Commission International Accreditation tarafından dünyada akredite edilen ilk kan merkezi oldu.

ve iki önemli fikir sunar: Avrupa ülkelerinde, hangi ulustan olduğuna bakılmaksızın savaşta yaralananlara yardım edecek gönüllü derneklerin kurulması ve ülkelerin, yaralıları korumak ve onlara tıbbi yardım sağlamak amacıyla uluslararası anlaşmalarda taraf olmasını dile getirir (2). 1863 yılında İsviçre'nin Geneva kentinde Uluslararası Kızılhaç Komitesi olarak kurulmuştur.

Kızılay, tarihçesinde değişik dönemlerde ve değişik isimlerle anılmıştır. İlk çekirdeği 11 Haziran 1868 tarihinde "Yaralı ve Hasta Askerlere Yardım Cemiyeti" adıyla kurulmuş, kısa süre sonra zamanın hükümeti tarafından dağıtılmış, Osmanlı-Rus Savaşı döneminde, 14 Haziran 1877'de "Osmanlı Hilal-ı Ahmer Cemiyeti", 1923 te "Cumhuriyet" in ilanından sonra "Türkiye Hilal-ı ahmer Cemiyeti" adını alan bu kuruluşun Kızılhaç örgütlerince resmi olarak benimsenmesi 1929 yılında olmuştur. Kuruluş 1935' te "Türkiye Kızılay Cemiyeti" ve 1947'de de "Türkiye Kızılay Derneği" adını almıştır. Kısaca "Kızılay" olarak ifade edilir. Kuruluşa "Kızılay" adını, Cumhuriyetimizin kurucusu Büyük Önder Atatürk vermiştir. Kızılay insanlara çeşitli yardım işlerini görev edinmişken 1953'de kan yardım teşkilatı kurulur (3).

Transfüzyon ile ilgili gelişmeler, özellikle son 135 yıl içinde immünohematoloji ve allerji, hemostaz, bakteriyoloji, cerrahi, kimya ve diğer birçok bilim, endüstri, ekonomi alanlarındaki gelişmelerden ve maalesef savaşlardan etkilenmiştir. Kan transfüzyonunun öyküsü birçok dönemlerden oluşur, özellikle son yüzyıla ait öyküsünün tamamını bir yazıya sığdırmak pek olası değildir. Kimi zaman adım adım ilerleyen, kimi zaman bir dönüm noktası olan ve Nobel Ödülüne layık görülen dört asırlık bir dönemi kapsayan bu gelişmeleri tarih sırasına göre izleyelim.

Dolaşım sisteminin tanımlanması

1260 İbn-el Nafis: Küçük kan dolaşımını ilk olarak tanımlar (4).

Ondan 250 yıl sonra:

1628 William Harvey: Kan dolaşımı ve damarlarda kan akım yönünü tanımlar (4).

İlk girişimler

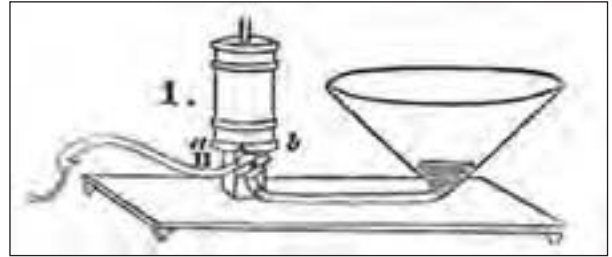
1666 Richard Lower (Oxford) bir hayvandan diğerine kan transfüzyonu deneyleri yapar ve başarılı olur (5).

1667 Jean Denis (Paris, 14. Louis'nin doktorlarından) o zaman yayımlanmakta olan bilgiler

dergisinde (Journal des savants) Lower'ın çalışmalarını izlemektedir ve hayvandan (koyun) insana kan transfüzyonları ile tedaviler bildirir. Bazı hastalarda akut intravasküler hemolize uyan belirtiler ve ölüm olguları görülür (4,5).

İlk başarılar

1818 James Blundell (Londra, kadın-doğum uzmanı) bir insandan diğerine kan transfüzyonu yapan ilk kişidir. İlk transfüzyonu doğum sonrası kanaması olan bir hastaya kocasından aldığı kanı transfüze ederek gerçekleştirmiştir (6,7). 1825-1830 arasında beşi başarılı 10 transfüzyon gerçekleştirebilir. Blundell ayrıca transfüzyonla ilgili aygıtlar geliştirir (Şekil 1). 1849 yılında yayımlanan bir derlemede İngiltere'de yılda bir kan transfüzyonu olmak üzere toplam 44 transfüzyon yapıldığı bildirilir.



Şekil 1. James Blundell'in kan transfüzyonu aygıtı (1834). Donör kanı huni biçiminde kanda toplanıyor (Bu cam kap bugünkü plastik kan torbasının ilk tasarımı). (1) Kaptaki kanı hastaya nakleden piringçten yapılmış şırınga ve altında çift yönlü musluk.

1840 Samuel Armstrong Lane (Londra) hemofilili bir hastayı tam kan transfüzyonu ile tedavi eder.

1865 Louis Pasteur çürüme ve bozulmaya bakteri ve mantar bulaşmalarının neden olduğunu bildirdi.

1867 Joseph Lister antiseptiği keşfetti. Artık transfüzyon için kullanılan aygıtlar dezenfekte edilebilecekti.

1869 Adolf Creite eritrositlerin bazı kan proteinlerinin etkisi sonucu kümeleşmelerinden bahseder. Bu modern anlamda eritrosit aglütinasyonunun ilk tanımlanmasıdır (10,11)

1870 ABD'de doktorlar kan yerine koyun ya da keçi sütünü insana transfüze ettiler (8,9).

1873 Thomas Smith transfüzyon amacıyla defibrine kan elde eder ve ilk olarak bir hastaya kullanır (9).

- 1878** Hayem fizyolojik serumu geliştirir. Büyük sıvı kayıplarında bu çözeltinin kullanılmasını önerir.
- 1884** Süte bağlı reaksiyonların sık görülmesi üzerine kan ihtiyacını karşılama amacıyla tuzlu su infüzyonu sütün yerini aldı. Böylece kan yerine hacim genişletici olarak ilk kristaloid çözeltisi infüzyonu da gerçekleşmiş oldu (9,10).

Modern dönem

- 1901** Karl Landsteiner (Viyanalı) tarafından ABO kan grupları keşfedilir. Viyana'da 32 yaşında patolojik anatomi asistanı olan Landsteiner immunoloji üzerine çalışmalar yapmaktadır ve 25 yıl önce Landois'nın bir yayınının farkındadır: "...bir hayvan eritrositleri diğer türden olanların serumu ile karıştırıldığında 2 dakika içinde erimektedir" (11). Landsteiner böyle bir etkinin insanda farklı bireyler arasında olup olmadığını görmek ister. Bu amaçla kendinden başka 5 kişinin daha çalıştığı laboratuvarında toplam 6 kişiye ait eritrositlerle serumları ayrı ayrı karşılaştırarak şu sonuçları elde eder: Bazı insanların serumları diğerlerinin eritrositlerini kümeleştirmektedir (11,12). Bu immunolojik temele dayalı bir olaydır. Buna göre 3 kan grubu tanımlar: A, B ve C (sonraları O grubu) (13). Sonuçlarını 1901'de bir Avusturya dergisinde yayımlayan Landsteiner'in bu çalışması tam 9 yıl kimsenin dikkatini çekmeyecektir. Landsteiner bu buluşundan ötürü tam 29 yıl sonra, 1930'da Nobel Tıp Ödülü ile ödüllendirilir.
- 1902** Landsteiner'in iki öğrencisi Decastello ve Stürli 155 kişi üzerinde çalışmalar yapar, bu bulguları doğrularlar ve 4 kişinin (%2,5) serumunda antikor olmadığını görerek dördüncü bir grup olarak AB kan grubunu tanımlarlar (5). Bu isoaglutininlerin sağlam ya da hasta insanlarda bulunduğunu ve bir hastalığı göstermediğini bildirirler. Yine de kimse insan kan gruplarının bulunduğunun farkında değildir.
- 1903-1904** Paul Morawitz protrombinin pıhtılaşmadaki rolünü açıklar. Ayrıca hemolitik transfüzyon reaksiyonunu tanımlar (14).

- 1907** Hektoen transfüze edilecek kanla hasta kanı arasında uygunluk testi yapılmasını önerdi (7). Reuben Ottenberg ilk çapraz karşılaştırmayı gerçekleştirdi; kan gruplarının insanlara Mendel yasasına göre genetik olarak geçtiğini ve O grubunun universal verici olduğunu söyledi.
- 1908** tarihine kadar yapılan tüm transfüzyonlarda karşılaşılan en büyük güçlük kanın pıhtılaşması sorunuydu (7). Pıhtılaşmış kanın transfüzyonu zor olmaktadır ve bunu yenmek için kan kısa zaman içinde pıhtılaşma oluşmadan verilmeliydi. Bu da arter kanının basınçlı olarak hasta venasına verilmesiydi. İşte Alexis Carrel (Paris) alıcının popliteal venasına donörün sol radyal arterini anastomoz yaparak bir arkadaşının oğlunu kurtarmıştır (5,7). Geliştirdiği bu yan yana anastomoz tekniği ile ilk kez damar dikişi ve anastomozu gerçekleştirmesi, ayrıca birçok organ transplantasyonu çalışmalarından ötürü 1912'de Nobel Tıp Ödülü ile ödüllendirilir. Ancak bu transfüzyon tekniğindeki önemli sorunlar vardı: Ne kadar kanın transfüze edildiğinin ölçülebilmesi, donörde hipotansiyon, fazla kan verildiğinde alıcıda dolaşım yüklenmesinin ortaya çıkmasıydı.
- 1910** yılında, yani Landsteiner'in kan gruplarını tanımlamasından 9 yıl sonra, Heidelberg'de von Dungern ve Hirschfeld, Landsteiner'in çalışmasını doğru olarak yorumlarlar ve kan grubu belirleyicilerinin eritrosit yüzey antijenleri olduğunu ilk olarak bildirirler.
- 1912** Roger Lee, Massachusetts General Hospital'de Dr. White ile birlikte çalışan bir doktor, 'Lee-White' pıhtılaşma zamanını tanımladı. Daha sonra Dr. Lee bütün gruptan kanların AB grubu hastalara verilebileceğini gösterdi (9).

Kanın uygun saklanabilmesi ve kan bankacılığı

- 1915** Kalsiyumun pıhtılaşmadaki rolü 1890 yılında Arthus ve Pagé tarafından ilk olarak gösterilmiş ve laboratuvarında %1'lik sitrat antikoagülan olarak kullanılmaya başlanmıştı (14). Ancak bu yoğunluktaki sitrat insanda toksik etki yapmaktaydı. Dört yıl süren denemelerden sonra, 1915'de Richard Lewinsohn (New York) antikoagülan olarak %0.2'lik sodium sitratın kullanılabilirliğini bildirdi (5). Sitrat çöze-

İtisi bulunduktan sonra kanın saklanma ve başka yerlere nakledilme olanağı doğdu. Sitratlı kan 1917'de I. Dünya Savaşı ve 1935'de İspanya İç Savaşı'nda yaralıların tedavisinde kullanıldı.

1916 yılında sitratlı kana dekstroz eklenmesi (Rous ve Turner) önemli bir buluş oldu çünkü bu sayede kan iki hafta kadar soğuk ortamda saklanabiliyordu(8), Bu çözeltiye ACD adı verildi. Çok sonraları bu çözeltiye fosfat eklenmesiyle kanın saklanma süresi 28 güne çıkacaktır (14). Artık gerçek kan bankacılığı başlamıştı.

1920'li yıllarda üzerinde sitrat şişesi içeren musluklu şırınga ile vericiden hastaya kan nakli sağlayan bir transfüzyon aygıtı geliştirilir ve kullanıma girer (Şekil 2)



Şekil 2. 1920'li yıllarda kullanılan bir transfüzyon seti.

1921 Percy Oliver dünyada ilk kan donör servisini Londra'da kurar (5). O zaman serolojik olarak sadece kann grubu ve sifiliz testi yapılmaktadır.

1921 İlk otolog kan transfüzyonu gerçekleştirilir (Grant, 1921). Bu uygulama zorunlu olarak yapılmıştır. Hastanın kan almak için parası yoktur, alışılmadık bir kan grubu vardır ve beyin tümörü nedeniyle ameliyat edilmesi gereklidir (5). Olumsuz ekonomi durumunun olumlu etkileri de olacaktır.

1925 Alexander Bogdanov Moskova'da ilk kan bankacılığı akademik enstitüsünü kurar (16). Aynı zamanda ünlü bir filozof olan Bogdanov, kanın değişiminin insanı yenileyeceğine inanmıştı. Bir gün sıtmalı ve tüberkülozu olan bir öğrencisinden aldığı kan transfüzyonundan sonra yaşamını yitirir.

1927 Landsteiner ve arkadaşları MNS kan gruplarını tanımlarlar (12). Ancak kan grup tayini zaman kaybı ve masraflı olduğundan birçok hastanede doktorlar sürekli olarak kan isteklerini genel verici olarak bilinen O grubu olarak yaparlar (5).

1932 Transfüzyon gereksinimini karşılamak için Sovyetler Birliği ve ABD'de kadavra kanı kullanılmaya başlandı (17). Avrupa'da savaşlar sonrasındaki yıllarda insanların gereksinimlerini karşılayabilecek verici bulmakta güçlük çekildi. Buna bir çözüm olarak Moskova'da Sklifosovsky Enstitüsünde kan kaynağı olarak kadavra kanı kullanılmaya başlandı. İlk olarak bir trafik kurbanının vena kava inferiorundan alınan kan, arter kesiğine bağlı aşırı kanaması olan birine verilir ve sonuç başarılı olur (Shamow, 1932). Sadece ani ölenlerin ve sistemik bir hastalığı olmayanların kanı kullanılır. Bu amaçla ölümden sonra en geç birkaç saat içinde kadavranın juguler venasından 2-4 litre kan elde edilmektedir. Ölüm sonrası gelişen fibrinoliz nedeniyle bu kan pıhtılaşmadığından ayrıca antikoagülan da gerekmiyor ve kanlar üç haftaya kadar saklanabiliyordu. Shamow birkaç yıl içinde (1937) 2500 kişiye kadavra kanı transfüzyonu gerçekleştirir ve bunlardan sadece 7'si ölümlü sonuçlanır. Kadavra kanının toplanması ameliyathane koşulları, temizlik, titizlik ve masraf gerektiriyordu ve her merkezde yapılamadı. ABD'de de 1936-1938 yılları arasında Pensilvanya ve Şikago'da kadavra kanı kullanılmıştır. 1964 yılında bile Detroit'te bir hastanede yedi hastaya kadavra kanı transfüzyonu yapıldığı Transfusion dergisinde yayımlanmıştır (5). 1970 yılından sonra kadavra kanı kullanımı benimsenmemiştir. Bugün hastanelerde organlar, morglar-

da dokular transplantasyon amacıyla alınmaktadır!

1932 Ünlü kalb cerrahı DeBakey, henüz tıp fakültesi öğrencisiyken özel bir transfüzyon seti geliştirir (Şekil 3). DeBakey yıllar sonra aynı aygıtı çok az değişikliklerle vücut dışı kan dolaşımı aygıtı olarak açık kalb cerrahisinde kullanıma sunacaktır (18).



Şekil 3. Dr. DeBakey'in geliştirdiği kan transfüzyonu aygıtı.

1937 Şikago'da bir hastanede kan bankası kurulur (Bernard Fantus).

1938 İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa hastanesinde ilk kan transfüzyonu yapıldı.

1939 yılında Landsteiner artık ABD'de çalışmaktadır ve onun bir öğrencisi, Philip Levine, yayımladığı bir olgu sunusunda eritroblastosis fetalisle doğan bir bebeğin annesinin serumunun, babasının eritrositlerini aglutine ettiğini bildirir. Bu serum ayrıca ABO uygun 104 diğer eritrosit örneğinin 80'inde aglutinasyon yapar. Bu aslında Rh antikoruna ait ilk bildiri olmakla birlikte Levine buna herhangi bir isim vermez (5).

1940 Landsteiner ve Wiener (New York) Rhesus maymunu eritrositleri ile immunize ettikleri tavşan serumunun insanların %85'inde aglutinasyon yaptığını gösterirler ve Rhesus pozitif olarak sınıflama yaparlar (12). Böylece ikinci bir kan grubunu daha tanımlamak Landsteiner ve arkadaşına nasip olur.

1943 Loutit ve Mollison ACD (Asit Sitrat Dekstroz) çözeltilisini tanımladılar. Bu buluş antikoagülan kullanım miktarını azaltırken, büyük hacimli kan transfüzyonuna ve daha uzun süreli kan saklanmasına izin verdi.

1945 Coombs, çalışma arkadaşları Mourant ve Race ile birlikte indirekt antiglobulin testi tanımlar (19). Bir yıl sonra yenidoğanın

hemolitik anemisi olan bir bebek görülür ve bu kez de direkt antiglobulin testi geliştirir. Bu testten yararlanılarak diğer antijen sistemleri de ortaya konur: Kell, Duffy ve Kidd .

1951 Kanın dondurularak saklanması gliserol sayesinde gerçekleşti (Mollison ve Sloviter). Özellikle nadir kan grupları için önem taşıyan bu uygulama aslında tam bir rastlantı sonucu keşfedildi. 1949'da hayvanlara ait sperm bankacılığında, sperme früktoz eklenerek çalışmalar yapılmaktaydı. Birgün laboratuvar teknisyeninin gliserol-albumin içeren şişenin etiketine yanlışlıkla früktoz yazması sonucu gliserolün soğuktan (-79°C) koruyucu etkisi keşfedilmiş oldu (5).

1951 Biyoloji-kimya profesörü Edwin Cohn (Boston) soğuk etanol fraksinasyonunu geliştirdi. Bu işlem plazmanın bileşenlerini ayırmaya ve elde etmeye yarıyordu (4).

1957 Ankara ve İstanbul'da Kızılay Kan Merkezleri açıldı (1).

1957 ve 1961 İlk defa Faktör VIII ve faktör IX konsantreleri elde edildi (Kekwick ve Wolf, 1957; Biggs ve ark, 1961) ancak kısıtlı elde edilmesi nedeniyle kullanıma çok sonraları girdi (5).

1964 Judith Pool (Palo Alto, California) hemofili tedavisi için kriyopresipitatu geliştirdi. Artık uzun yıllar hemofili A tedavisinde bu ürün kullanılacaktır.

1964 Plazmaferezin tanıtımı yapıldı (9).

1968 İlk devamlı akım hücre ayırıcısı (IBM firmasınınca) geliştirildi (5).

1969 S.Murphy ve F.Gardner trombositlerin oda ısısında daha uzun süre saklandığını buldular (9). Trombositin keşfinden sonra hemen hemen 100 yıl geçmişti (20).

1970 yılında transfüzyona bağlı graft versus host hastalığı ilk olarak granülosit transfüzyonundan sonra tanımlandı. Hastalar özellikle immun sistemleri baskılanmış durumdaydı ve hücre süspansiyonunun ışınlanması fatal seyreden bu sorunu tamamen önlediği gösterildi.

1971 Kanda B hepatiti yüzey antijeni (o zaman Avustralya antijeni denmekteydi) taranmaya başlandı.

1978 Pıhtılaşma faktör konsantreleri endüstrisi geliştirdi ve varsıl ülkelerde kullanıma girdi.

1981 İlk AIDS hastası bildirildi. Binlerce taze dondurulmuş plazmanın havuzlaştırılmasından sonra ayrışım yapıldığından, hepatit B ve C ve HIV gibi virus enfeksiyonları hemofili hastalarında görülmeye başladı (1982).

1987 Lökositi azaltan kan filtresi kullanıma girdi. Bu sayede hemolitik olmayan febril reaksiyonlarda azalma sağlandı (21).

1994 ve 1998 rekombinan faktör VIII ve faktör IX elde edildi.

Transfüzyonla ilgili son gelişmeler

Yapay kan: Kan grubu farkı gözetmeden ve enfeksiyon etkenlerini bulaştırmadan oksijen taşıyıcı bir yapay ürün elde etmek amacı uzun yıllardır vardır. 1980'li yıllardan beri bazı kan oksijenlendirici yapay ürünler denenmiştir. Bunlar oksijen taşıyıcı kimyasal bileşikler (perflorokarbon, hemoglobin içeren sistemler) olup çok sayıda hastada kullanılmış ancak birçoğundan yan etkiler nedeniyle vazgeçilmiştir. Halen hemoglobine dayalı bir sistem (PolyHeme) üzerindeki araştırmalar onay beklemektedir. Bu konudaki çalışmaları en çok ABD ordusu desteklemektedir. Yine bunlardan biri olan "dendrimer teknolojisi" umut verici olmakla birlikte bilgiler halen saklı tutulmaktadır. Kan transfüzyonunun ilişkin gelişmelere tarihsel olarak bakıldığında savaşların genellikle uyarıcı rol oynadığı görülür. Günümüz dünyasında trafik kazaları, hastalıklar ve cerrahi girişimler tüketimde ilk sırayı almakla birlikte, hala savaşlar bilim adamlarını kan transfüzyonuna seçenek oluşturacak diğer çareleri araştırmaya sevk etmektedir (22).

Plasenta-kordon kanı: Hematokrit içeriği ve büyüme faktörleri bakımından normal yetişkin kanından daha yüksek değerlerdedir. Sağlıklı bir bebek doğumundan sonra plasentadan aseptik koşullarda toplanan kan tedavide kullanılabilir (22).

İn vitro eritrosit üretimi: İnsan hematopoietik kök hücrelerini kullanarak kültür ortamında ex-vivo eritrosit üretimi yapılmıştır. Bu eritrositler hemoglobin içeriği, morfoloji ve ömürleri bakımından doğal eritrositlerden farksız bulunmuştur. Buna karşılık yöntemin uygulanması çok pahalıya mal olmakta ve bu haliyle kullanışlı bulunmamaktadır (23.).

Bütün kanların O grubuna çevirilmesi: B kan grubu kanları enzimle işleme sokarak O grubu

kan elde etmek ve böylece üniversal kan yapmakla ilgili çalışmaların ilki 1982 yılında Goldstein ve ark tarafından başlatılmıştı (24). 2007 yılında transfüzyon ile ilgili önemli iki çalışma yayımlanır (25,26). Kopenhag Üniversitesinde yapılan bu çalışmada bakteri kaynaklı bir enzim keşfedilir. Bu enzim, kan grubunda temel yapıyı oluşturan O kan grubu antijeninden farklılıkları oluşturan A ve B gruplarına ait molekül fazlalığını (B antijeninde bir galaktoz: A antijeninde N-asetilgalaktozamin molekülü) kopararak eritrositleri O grubuna değiştirmektedir. Bu sayede in vitro olarak tüm kanların O grubuna değiştirilmesi olanaklı hale gelmiştir. Bu buluş gelecekte üniversal eritrositlerin elde edilmesi için önemli bir adım olabilir. Tanımlanan yöntem Rh grubunu etkilememektedir.

Kaynaklar

1. Türkiye Kızılay Derneği Manisa Şubesi (www.manisakizilay.org.tr)
2. International Red Cross and Red Crescent Movement. http://en.wikipedia.org/wiki/International_Red_Cross_and_Red_Crescent_Movement
3. Türk Kızılayı kurumsal sitesi. www.kizilay.org.tr
4. Institute of Biomedical Science. A brief history of blood transfusion. www.scnta.co.uk
5. Giangrande PLF. The history of blood transfusion. Br J Haem 2000; 110; 758-767.
6. Dzik WH. The James Blundell Award Lecture 2006: transfusion and the treatment of haemorrhage: past, present and future. Transfusion Medicine, 2007; 17, 367-374
7. Schneider WH. Blood Transfusion in Peace and War, 1900-1918. 1997 The Society for the Social History of Medicine. 10, 105-126
8. The history of blood transfusion medicine. bloodbook.com
9. Merdanoğulları E. Transfüzyon tıbbi tarihinden alıntılar. Damla 2001, 44, 16-18.
10. Learoyd P. A short history of blood transfusion. National Blood Service Hospitals-Training Education Section. STT-042(Jan2006) <http://hospital.blood.co.uk/training/index.asp>
11. Hughes-Jones NC, Gardner B. Red cell agglutination: the first description by Create (1869) and further observations made by Landois (1875) and Landsteiner (1901). Br J Haem 2002; 119: 889-893.
12. Schwarz HP and Dorner F. Karl Landsteiner and his major contributions to haematology. Br J Haem 2003; 121: 556-565
13. Landsteiner K. Ueber agglutinationserscheinungen normalen menschlichen blutes. Wiener Klinische wochenschrift 1901;14:1132-1134

14. Boulton F. A hundred years of cascading – started by Paul Morawitz (1879–1936), a pioneer of haemostasis and of transfusion. *Transfusion Medicine* 2006; 16: 1–10
15. Gibson, J.G., Gregory, C.B. & Button, L.N. Citrat \pm phosphate \pm dextrose solution for preservation of human blood:a further report. *Transfusion*, 1961,1, 280-287.
16. Gerould D. Alexander Bogdanov, Founder of Soviet science fiction. www.depauw.edu/sfs/reviews_pages/r42.htm3#a42
17. Schmidt PJ and Huestis DW: Blood from cadavers: the final recycling. *Transfusion* 2007;47:555-556.
18. Schmidt PJ. Technology transfer: the DeBakey roller pump. *Transfusion* 2007;47:953-954.
19. Derwood H Pamphilon DH and Marion L Scott ML. Robin Coombs: his life and contribution to haematology and transfusion medicine. *BJH*, 2007, 137, 401–408.
20. Douglas B. Brewer. Max Schultze (1865), G. Bizzozero (1882) and the discovery of the platelet. *BJH* 2006,133, 251–258
21. Wortham ST, Ortolano GA, and Wenz B. A Brief History of Blood Filtration: Clot Screens, Microaggregate Removal, and Leukocyte Reduction. *Transfusion Medicine Reviews*, 2003,17, 216-222
22. Blood substitutes. http://en.wikipedia.org/wiki/Blood_substitutes
23. Giarratana MC, Kobari L, Lapillone H, ve ark. Ex vivo generation of fully mature human red blood cells from hematopoietic stem cells. *Nat Biotechnol* 2005;23:69-74.
24. Goldstein, J., Siviglia, G., Hurst, R., ve ark. Group B erythrocytes enzymatically converted to group O survive normally in A, B, and O individuals. *Science*, 1982; 215, 168–170.
25. Liu QP, Sulzenbacher G, Yuan H, ve ark. Bacterial glycosidases for the production of universal red blood cells. *Nat Biotechnol* 2007; 25: 454-464
26. Olsson ML and Clausen H. Modifying the red cell surface: towards an ABO-universal blood supply. *Br J Haem* 2007; 140:3-12.