

İmmünoloji Eğitimi

“XV. UYGULAMALI FLOW SİTOMETRİ EĞİTİMİ”NİN DEĞERLENDİRİLMESİ EVALUATION of “XVth PRACTICAL FLOWCYTOMETRY COURSE” in DETAE, ISTANBUL

Suzan Adın Çınar* (scinar@istanbul.edu.tr) - Gaye Erten* (gerten@istanbul.edu.tr) - Esin Aktaş Çetin* (esinaktas@yahoo.com)
Sema Bilgiç Gazioğlu* (semabilgic@yahoo.com) - Umut Can Küçüksezer* (uksezer@istanbul.edu.tr)
Ali Osman Gürol*(oguro@yaho.com) - Gülderen Yanıkkaya Demirel** (gydemirel@yahoo.com)
Günnur Deniz* (gdeniz@istanbul.edu.tr)

* İstanbul Üniversitesi, Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü (DETAE), İmmünoloji Anabilim Dalı,
Vakıf Gureba C 34393 Şehremini Fatih İstanbul, +90 212 414 20 00 - 33344

Bu çalışma daha önce “20. Ulusal İmmünoloji Kongresi” ve “CYTO2010” toplantısında poster olarak sunulmuştur.

Özet

Hücre analiz yöntemlerinden biri olan akan hücre ölçer (flow sitometri) cihazı tıp alanında tanı ve tedavilere ışık tutmakta ayrıca veterinerlik, su ürünleri, mikrobiyoloji gibi farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Akan hücre ölçer kullanıcısının detaylı bir eğitime ihtiyacı olduğu düşüncesi ile İstanbul Üniversitesi, Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü (İ.Ü. DETAE), İmmünoloji Anabilim Dalı tarafından ilki 1995 yılında tek günlük bir etkinlik olarak düzenlenen “Uygulamalı Flow Sitometri Eğitimi”nin onbeşincisi beş günlük bir program halinde 8-12 Haziran 2009 tarihlerinde düzenlenmiştir. Bu çalışma, eğitimin sonunda yapılan katılımcı anketini değerlendirmektedir. Eğitimde teorik anlatıma ek olarak, İmmünoloji AD’da mevcut toplam üç akan hücre ölçer cihazında uygulamalar yapılmıştır. Toplantı sonunda katılımcıların akan hücre ölçer ile ilgili geçmişleri, kursun kendilerine katkısı ve eleştiri-görüşleri sorgulanmıştır. Ankete katılan 26 katılımcı (%90; 9 erkek,17 kadın) içinde en fazla biyolog ve doktor (her biri %31) bulunmaktadır; katılımın üniversitelerden (17, %66) ve daha çok İstanbul’dan (9, %34) olduğu gözlenmiştir. Dokuz katılımcının (%35) aktif kullanıcı olduğu toplam 23 katılımcı (% 88) kursu “çok faydalı” veya “faydalı” olarak değerlendirmiş, 15 katılımcı (%58) ise “Cihazın kullanımını teorik olarak öğrendim, pratik bölümü eksik kaldı” görüşünü bildirmiştir. Sonuç olarak, İ.Ü. DETAE İmmünoloji AD tarafından düzenli olarak yapılan eğitimler Türkiye’de akan hücre ölçer konusunda önemli bir eksiği tamamlamış ve bilgi vermenin yanı sıra kullanıcılar arası bilgi alışverişi ve iletişimi sağlamıştır.

Summary

Flow cytometry (FCM) is a widely used technique in medicine, veterinary medicine and microbiology for the evaluation and diagnosis of many diseases (immunodeficiencies, hematological diseases, infections, etc.). There is need for specialized training and education to use the system effectively. Immunology Department, Institute of Experimental Medicine (DETAE), Istanbul University has organized the “15th Practical Flow Cytometry Training” as a five day course in June 8-12, 2009. This study reports the results obtained through the questionnaire answered by the participants of this course.

The course consisted of theoretical lectures given by 23 lecturers and practical applications performed in three FCM systems. At the last day participants were asked to fill a questionnaire. By this questionnaire, responded by 90% of the participants, their history with FC, course expectations and critics were evaluated. Most participants were from Istanbul (34%) and Antalya (11%). Their professional backgrounds were biology (31%) and medicine (31%). Comparing their affiliations; 65% came from universities, 15% from private laboratories and 15% from state hospitals. Only 35% of the participants have been running FCM in laboratory. 88% of the participants found the course useful for their routine laboratory work, while others commented that they obtained theoretical knowledge, but needed more practice to use FCM. Through this evaluation, we think that our courses are complementary for the participants already using the systems and elementary to those with no acquaintance. This course organized since 1995 has fulfilled a need in the field and serves as a network opportunity for FCM users in Turkey.

**Yeditepe Üniversitesi,
Tıbbi Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, İmmünoloji
Alt Birimi, İnönü Mah.
Kayışdağı Cad. 26
Ağustos Yerleşimi 34755
Kadıköy – İstanbul,
+90 216 578 00 00

Yazışma adresi:
Günnur Deniz
(gdeniz@istanbul.edu.tr)
+90 212 414 20 00 – 33306
İstanbul Üniversitesi,
Deneysel Tıp Araştırma
Enstitüsü (DETAE),
İmmünoloji Anabilim Dalı,
Vakıf Gureba C 34393
Şehremini- Fatih / İstanbul,

GİRİŞ ve AMAÇ

Hücre analiz yöntemlerinden biri olan ve güçlü yazılım programlarının bir birleşimi ile desteklenen akan hücre ölçer (flow sitometri), geniş hücre toplulukları hakkındaki verilerin hızlıca toplanmasını ve analizini sağlayan karmaşık bir metottür. Bu cihazlarla saniyede 70.000 partikülden fazlasını işlemek ve her partikül veya hücre başına dokuz floresan renk ve iki yöne saçılan ışık sinyallerini (büyüklük ve granülarite) saptamak mümkündür.¹ Günümüzde hücre analiz teknikleri teknolojik gelişmelerle yoğun şekilde desteklenmektedir. Modern akan hücre ölçer cihazları 5 veya daha fazla havayla soğutulmuş lazer kullanarak binlerce hücreden onlarcasını tanımlayabilir ve ayrıştırabilir, hücre içinde veya yüzeyindeki floresana duyarlı bir kaç yüz kadar moleküllü belirleyebilir ve ışık saçımını veya sinyal absorpsiyonu dahil 18 veya daha fazla floresan parametreyi ölçebilir.² Bir hücreye ait pek çok parametreyi analiz edebilme yeteneği, araştırmacılara fenotipi tanımlanmış popülasyonda onkogeneze, apoptoz veya hücre döngüsü düzenlemesi yanında DNA içeriği gibi hücrenel olayları daha iyi anlama olanağını sağlamaktadır.¹ Özellikle hematoloji alanında, çok parametrelili analiz yapılabildiği için akan hücre ölçer uygulamaları, slayt başına bir veya iki belirteç ile inceleme yapılan immünohistokimyasal yöntemlere göre daha avantajlıdır. Örnekte ilgilenilen hücre topluluğunun sayılması, oranı ve DNA içeriğinin de ölçülebilmesinin yanı sıra; akan hücre ölçer, neoplastik ve iyi huylu olguların ayırt edilmesi, lenfoma ve lösemilerin tanı ve karakterizasyonu, neoplastik ve preneoplastik bozuklukların ayırımı ve minimal rezidual hastalıkların saptanması gibi kolaylıklar sağlar.^{1,3-6} Akan hücre ölçer cihazının yardımı ile elde edilen veriler sadece hematolojik hastalıkların değil, immün yetersizlikler ve enfeksiyonların tanı ve tedavisine de ışık tutmaktadır.^{3,7,8} İmmün yanıtın detaylı bir şekilde yönetilmesini (immünomodülasyon) ve immünizasyon uygulamasının (immünoterapinin) başarı veya başarısızlığını önceden haber veren immünite parametrelerinin saptanmasını sağlayan akan hücre ölçer yöntemleri veterinerlik, su ürünleri ve mikrobiyoloji gibi alanlarda da yaygın olarak kullanılmaktadır.⁹⁻¹³

Her şeyden önce doğru veri analizi akan hücre ölçer immünofenotiplemesinde kritik adımdır.¹⁴ Pek çok laboratuvar antiijenik ekspresyon sonuçlarını raporlarken pozitif hücrelerin yüzdesini vermektedir. Bu yaklaşımda akan hücre ölçer analizi yapılırken ilk önce ışık saçımına göre hücre popülasyonu kapı içine alınır ve sonra antikör floresansı ya tek parametre histogram ya da iki parametrelili alan (plot) şeklinde grafikler elde edilir. Her belirteç için imleç negatif kontrol örneğine göre daha yüksek floresansa sahip hücre bölümüne ayarlanır ve ölçüm sonucu, sınanan antikora göre pozitif yüzde şeklinde raporlanır.³

Uygulama, veri analizi, yorumlama ve raporlama gibi konularda ister laborant ister uzman olsun tüm akan hücre ölçer kullanıcıları detaylı bir eğitime ihtiyaç duymaktadır.¹⁴

Bu ihtiyacı karşılamak ve bilgileri güncellemek amacıyla, İ.Ü. DETAE İmmünoloji Anabilim Dalı 1995 yılında tek günlük bir etkinlik olarak "Flow Sitometri ve Tıpta Uygulama Alanları" kursunu düzenlenmiştir. Tek gün olarak başlayan bu uygulama daha sonra 3 güne çıkartılmış ve 2003 yılından itibaren ise beş günlük bir eğitim programına dönüştürülmüştür.

Bu çalışma, beş günlük bir program halinde 8 - 12 Haziran 2009 tarihleri arasında düzenlenen "XV. Uygulamalı Flow Sitometri Eğitimi" kursuna katılanların görüş, eleştiri ve önerilerini düzenleyicilere yazılı olarak ilettikleri anketleri değerlendirmektedir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Kurs

"XV. Uygulamalı Flow Sitometri Eğitimi" 8 - 12 Haziran 2009 tarihlerinde DETAE konferans salonunda yapılmış ve programa 23 konuşmacı 24 teorik anlatımla katılmıştır. DETAE İmmünoloji Anabilim Dalı'nda mevcut iki adet masa üstü (FACSCalibur) ve bir adet "sort" özelliği olan (FACS Aria, Becton Dickinson, ABD) toplam üç akan hücre ölçer cihazında pratik uygulamalar konunun uzmanları tarafından yapılmıştır. Pratik uygulamalar immünofenotipleme, CD34 ölçümü, DNA analizi, BCR-abl, erişkin lösemilerinde flow sitometri sonuçlarının değerlendirilmesi, çocukluk çağı lösemilerinde flow sitometri sonuçlarının değerlendirilmesi, lösemi sonuç yorumlama ve Sorting olmak üzere 8 başlık altında toplanmıştır.

Anket

Son günde yer alan "genel uygulama ve değerlendirme" toplantısı kurs boyunca aktarılan bilgilerin hatırlanmasını sağlamış ve toplantının ardından katılımcıların anket formlarını doldurmasını istenmiştir (Şekil 1a ve b). Anket formundaki sorularla katılımcıların akan hücre ölçer ile ilgili geçmişleri, kursun kendilerine katkısı sorgulanmış ve son olarak eleştiri ve düşüncelerin yazılı olarak iletilmesi sağlanmıştır.

BULGULAR

Kursa katılan toplam 29 kişiden 26'sı (%90; 8 erkek, 16 kadın) anket sorularını yanıtlamıştır. En yoğun katılım gösteren şehir olarak İstanbul'u (9,%35) Antalya (3, %11), Isparta, Manisa, Kayseri, (2, %7.7), Ankara, Malatya, Mersin, Muş, Bursa, Kocaeli, Samsun ve İzmir (1, %4) izlemiştir (Şekil 2). Katılımcılar 8 biyolog (%31), 8 doktor (%31), 2 öğretim üyesi (%8), 2 laboratuvar teknisyeni (%7) ve diğer meslek gruplarından (kimyager, veteriner hekim, mikrobiyoloji uzmanı, araştırma görevlisi, laborant ve araştırmacı) birer (%4) kişiden oluşmaktadır (Şekil 3). Katılan bireylerin çalıştıkları kurumlar ise üniversite (17, %65), özel hastahane veya laboratuvar (4, %15), devlet hastahanesi (4, %15) ve TÜBİTAK (1, %4) şeklinde yoğunlaşmıştır (Şekil 4). Üniversite kökenli katılımcıların fakülte dağılımları ağırlıklı olarak Tıp fakültelerindeydi (Şekil 5). Tıp fakültesinden gelenlerin %80'i temel bilimler, %20'si ise klinik bilimlerin bünyesinde yer

alan laboratuvarlar veya servislerde çalışmaktadır (Tablo 1). En fazla Mikrobiyoloji ve Biyokimya dalları ile uğraşanlar bu eğitime ilgi göstermiştir.

On üç katılımcının (%50) laboratuvarında akan hücre ölçer sistemi bulunduğu, dokuz katılımcının (%35) bu cihaz ile rutin testler uyguladığı ve en yaygın yapılan rutin uygulamanın immüfenotipleme (8, %89; Tablo 2) olduğu görülmüştür.

“XV. Uygulamalı Flow Sitometri Eğitimi” kursuna katılanlardan beş kişi (%19) daha önce akan hücre ölçer eğitimi almış, bunlardan ikisi (%40) daha önceki yıllarda DETAE tarafından düzenlenen bu ve benzer kurslara katılmış, bir katılımcı bulunduğu laboratuvarında firma eğitimcisi tarafından eğitilmiş, bir diğeri yine tedarikçi firmanın yurtdışı eğitim programına, sonuncusu ise Ankara Üniversitesi’nde düzenlenen uluslararası katılımlı bir kursa katılmıştır.

“Kursa katılmadan önce düşünceleriniz” sorusuna 7 (%27) katılımcı “Cihazı ana hatlarıyla öğrenebilirim”, 11 (%42) “Teorik kısmım öğrenir, pratikte eksik kalabilirim”, 10 (% 38) “Gerek teorik gerekse pratik anlamıyla öğrenebilirim” ve 5 (%19) “Flow sitometri ile çalışma yapmam gerekirse rahatlıkla kullanabilirim” yanıtlarını işaretleyerek kurstan beklentilerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bir seçenektan fazlasını işaretledikleri dikkati çekmektedir.

Katılımcılardan 10’u (%38) uygulamalı eğitimi “çok faydalı”, 13’ü (%50) “faydalı” olarak 3’ü (%12) “Yeterli bulmadım” ve 1’i (%4) “İçerik açısından eksik buldum” değerlendirmesinde bulunmuştur,

Uygulamalı eğitimden sonra ki düşüncelerinin sorgulanmasına 4 (%15) katılımcı “Cihazı ana hatlarıyla öğrendim”, 15 katılımcı (%58) “Cihazın kullanımını teorik olarak öğrendim, fakat pratik bölümü eksik kaldı”, 6 katılımcı (%23) “Gerek teorik gerekse pratik açıdan yeterli düzeyde buldum” ve 1 katılımcı (%4) “Flow sitometri ile çalışmam gerekirse cihazı rahatlıkla kullanırım” yanıtını işaretlemiştir.

“Cihazı ana hatlarıyla öğrendim” görüşünü belirten katılımcılar bunun nedenini, cihazla ilk defa karşılaştıkları, cihazın karmaşık olduğu ve pratik uygulamaların yetersiz olması ile açıklamışlardır.

“Cihazın kullanımını teorik olarak öğrendim, fakat pratik bölümü eksik kaldı” yanıtını verenler ise; cihazla bire bir uygulama yaparak deneyim kazanmak gerektiğini, eğitimdekenden farklı bir cihaz kullandığını, pratiklerin daha küçük gruplarla ve ağırlıklı olarak yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

“Gerek teorik gerekse pratik açıdan yeterli düzeyde buldum” yanıtını verenler ise, bireysel uygulama yaparak

öğrenileceğine inandıkları; eksiklerini tamamladıkları ve kursu yeterli buldukları için işaretlediklerini belirtmişlerdir.

“Flow sitometri ile çalışmam gerekirse cihazı rahatlıkla kullanırım” yanıtını seçen katılımcı ise pratiklerin ayrıntılı anlaşılır ve destekleyici bulunduğunu vurgulamıştır.

Katılımcılar “Eleştiri ve öneriler” kısmında alternatif cihazlarla da pratik yapılmasını, teknisyen ve akademisyenlere veya kullanıcı olan ve olmayanlara ayrı program düzenlenmesini, daha az katılımcı ile birebir cihaz başında yöntem ağırlıklı eğitimin daha yararlı olacağını belirtip kullanmaya başlamadan önce ve başladıktan sonra kursa gelmek gerekebileceği gibi fikirler bildirilmiştir.

TARTIŞMA

Akan hücre ölçer eğitimi a) dersler ve kurslar, b) hizmet içi, c) on-line ve d) sürekli çalıştay eğitimleri ve seminerler şeklinde yapılabilmektedir. Klinik uygulamalarda akan hücre ölçer kullanıcıları için hizmet içi eğitim esas olmakla birlikte, kurslar ve dersler sırasında, yöntem ve protokoller, lenfoma ve lösemi test uygulamaları yetersiz kalsa da cihaz ve analiz yazılımlarının kullanım temelleri verilmektedir.¹⁴ Türkiye’de akan hücre ölçer eğitimi cihazın temsilcisi ve teknik servis hizmeti veren firmaların eğitimcileri tarafından yerel olarak veya yine bu firmaların yurt dışındaki merkezlerinde düzenledikleri kurslarla yapılmaktadır. Bu eğitimlerde yabancı dili kısıtlı olan teknik personel iletişim sıkıntısı, akademik personel ise teknik konularda sıkıntı yaşamaktadır. Bu açığı kapatmak amacıyla DETAE’de eğitimler 1995’de başlamış, kursların ardından immünoloji AD’da görevli öğretim üyeleri ve katkıda bulunan konuşmacıların yazdığı “Flow Sitometri ve Tıpta Kullanımı” başlıklı kitap piyasaya çıkmıştır.^{15, 16}

Kurs programı 5 günü kapsamaktadır. İlk gün cihazın teknik özellikleri üzerinde bilgi aktarımı sağlanmış, doğal öldürücü hücreler (NK), kök hücreler, dolaşan endotel hücreleri gibi farklı hücre gruplarının analizini takiben DNA analizi, immüfenotipleme, apoptoz, hücre içi sitokin tayini, proliferasyon, transplantasyon gibi hücre işlevleri ve bunların akan hücre ölçerde saptanması hakkında bilgi verilmiştir. Lösemi, lenfoma ve hematoloji ağırlıklı tanı ve pratik uygulamalarına bir gün ayrılmış, son gün ise akan hücre ölçerin immünoloji ve hematoloji dışında kullanıldığı alanlar hakkında derlemelere yer verilmiştir. Pratik uygulamalarda immüfenotipleme, CD34 ölçümü, Bcl-abl, DNA analizi, lösemi sonuç yorumlama ve sorting (hücre saflaştırma) işlemleri yapılmıştır. Akan hücre ölçer uygulamalarındaki son gelişmeler hakkında güncel bilgiler katılımcılarla paylaşılmıştır. Kullanılan dilin Türkçe olması ve eğitimin Türk eğitimciler tarafından verilmesi kursun avantajlarından biridir. Greig ve arkadaşları akan hücre ölçer eğitimcilerinin en az MD veya PhD derecesine ve en az iki yıl klinik akan hücre ölçer deneyimine sahip olması ölçütünü önermişlerdir.¹⁴ Bu kursun eğitimcileri flow sitometrik

çalışmalarda en az on yıllık deneyime sahiptir.

Sadece cihazı tanımak isteyenler değil, uzun zamandır kullananlar, kazanım ve analiz bakımından bir hayli karmaşık olan bu yöntemdeki yenilikleri, tanımlanmış rehberleri öğrenmek için kurslara katılmaktadırlar. Anket sonuçlarına göre, on üç katılımcının (%50) laboratuvarında akan hücre ölçer cihazı bulunmakta, bunlardan dokuzu cihazda rutin testleri, en yaygın olarak immünojenotiplemeyi (%89), bizzat uygulamaktadır.

Daha önce akan hücre ölçer eğitimi alan 5 katılımcıdan ikisinin (%40) daha önceki yıllarda DETAE tarafından düzenlenen benzer kurslara katılmış olmaları, düzenlenen kursların başarılı ve tatmin edici olduğu düşüncesini doğrulamıştır.

SONUÇ

Farklı alanlarda uygulama esnekliğine sahip olan akan hücre ölçer sistemlerinin eğitimi büyük önem taşımaktadır. Geri bildirimlerden bu eğitimin kullanıcı olan katılımcıların bilgilerini tamamlayıcı nitelikte olduğu, cihazla hiç çalışmamış katılımcılar için ise tekniği ana hatlarıyla kavramak yönünde etki gösterdiği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak İ.Ü. DETAE İmmünoloji Anabilim Dalı tarafından son on beş yıldır her yıl düzenli olarak yapılan eğitimler Türkiye’de akan hücre ölçer eğitimi konusunda önemli bir eksiği tamamlamış ve temel bilgi alışverişinin yanı sıra kullanıcılar arası bilgi alışverişini sağlayan bir ağ oluşturulması açısından verimli olmuştur. Belirli aralıklarla yenilenen ve en son versiyonu (sürüm) 2009 yılında yayımlanan kurs kitabı da birçok kullanıcı için yararlı bir başvuru kitabı olma özelliği taşıyan Türkçe kaynaklardan biridir.¹⁷

a.

AKAN HÜCRE ÖLÇER ANKET FORMU
Lütfen okunaklı doldurunuz

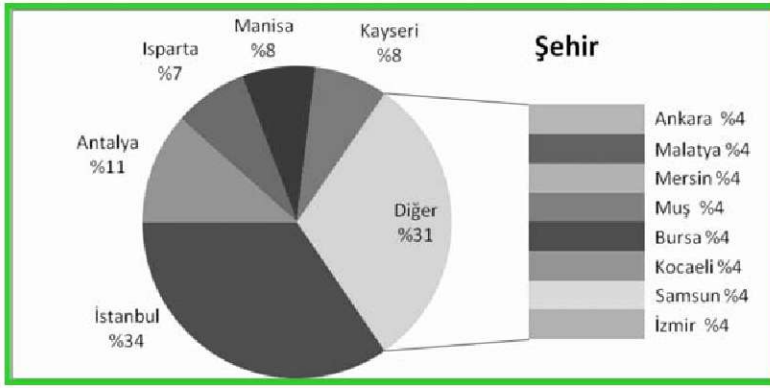
- Adınız Soyadınız
- Mesleğinizi
- Halen çalışmakta olduğunuz kurumun adı
- Adres, telefon ve faks numaranız, varsa e-mail adresiniz
- Daha önce akan hücre ölçer cihazı ile ilgili bilginiz var mıydı?
Evet ise:
a. Profesyonel olarak kullandım veya halen kullanıyorum.
b. Daha önce bir çalışmam nedeniyle kullandım.
c. İlgi duyduğum için kendim araştırdım.
Hayır ise:
a. Daha önce böyle bir cihazın olduğunu duymamıştım.
b. Cihazı tanıyordum, fakat ilgilenmiyordum.
- Daha önce veya halen akan hücre ölçer cihazı ile;
a. Rutin çalıştım ve halen çalışıyorum.
b. Tez çalışmam oldu veya halen devam ediyor.
c. Araştırmam oldu veya halen devam ediyor.
- Akan hücre ölçer kullanıcısı iseniz; kullandığınız hücre ölçer cihazının modelini yazınız.
- Akan hücre ölçer kullanıcısı iseniz; akan hücre ölçerde hangi ölçümleri yapıyorsunuz?

b.

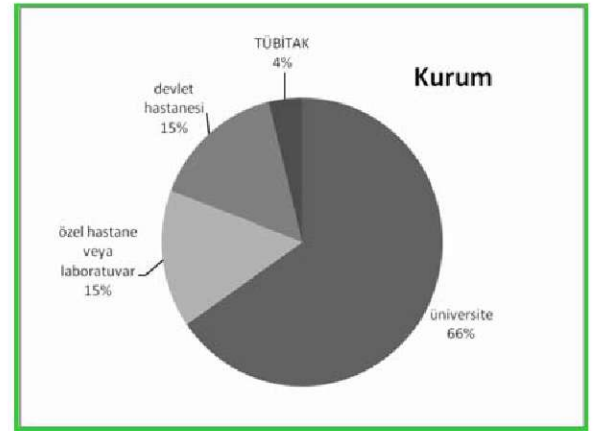
- Daha önce akan hücre ölçer ile ilgili bir kursa katıldınız mı?
Evet ise;
a. Nerede katıldınız?
b. Kursun içeriği
c. Kurs katılım şartları
- Bu kursa katılmadan önceki düşüncelerinizi;
a. Cihazı ana hatlarıyla öğrenebilirim.
b. Teorik kısmını öğrenir, pratikte eksik kalabilirim.
c. Gerek teorik gerekse pratik anlamıyla öğrenebilirim.
d. Akan hücre ölçer ile çalışma yapmam gerekirse rahatlıkla kullanabilirim.
- Uygulamalı eğitimini;
a. Çok faydalı buldum.
b. Faydalı buldum.
c. Yeterli bulmadım.
d. İçerik açısından eksik buldum.
- Uygulamalı eğitimden sonra;
a. Cihazı ana hatlarıyla öğrendim.
b. Cihazın kullanımını teorik olarak öğrendim, fakat pratik bölümü eksik kaldı.
c. Gerek teorik gerekse pratik açıdan yeterli düzeyde buldum.
d. Akan hücre ölçer ile çalışmam gerekirse cihazı rahatlıkla kullanabilirim.
- Yukarıdaki soruya işaretlediğiniz yanıtın nedenini kısaca açıklayınız.
- Eleştiri ve önerileriniz...

Teşekkürler...

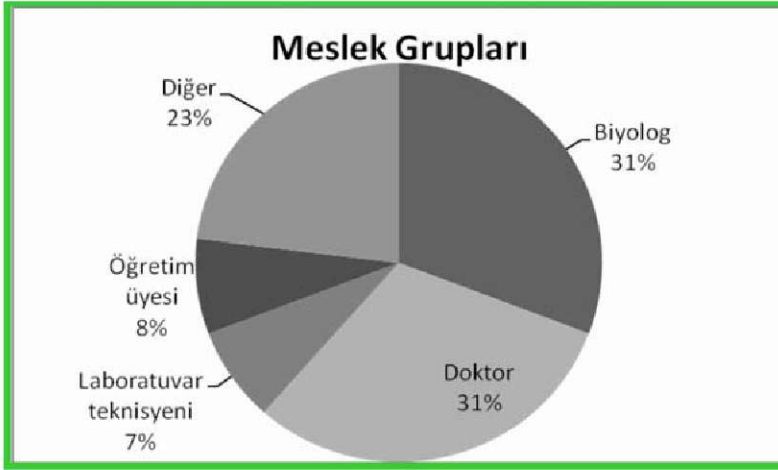
Şekil 1 “XV. Flow Sitometri Eğitimi” Kursu sonunda yapılan anket soruları (a. birinci sayfa, b. ikinci sayfa)



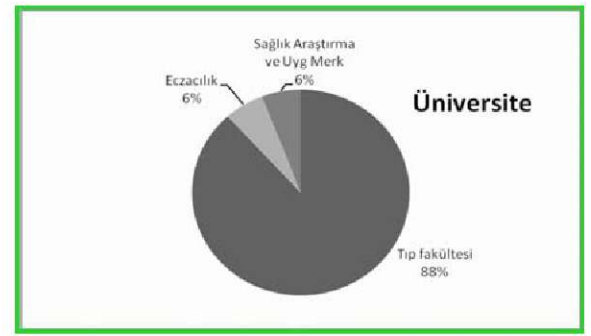
Şekil 2 Katılımcıların geldikleri illere göre dağılımı



Şekil 4 Katılımcıların çalıştıkları kurumlara göre dağılımı



Şekil 3 Katılımcıların meslek gruplarına göre dağılımı



Şekil 5 Üniversiteden katılanların fakültelere göre dağılımı. Uyg Merk: Uygulama Merkezi

Tablo 1 Tıp Fakültelerinden gelen katılımcıların çalıştıkları bölümler

BÖLÜMLER	n	%
Temel Bilimler %80		
Biyokimya	3	%25
Mikrobiyoloji	3	%25
İmmünoloji	2	%17
Hematoloji	2	%17
Doku tiplendirme	1	%8
Genetik	1	%8
Toplam	12	
İç Hastalıkları %20		
Çocuk allerji	1	%33
Kardiyoloji	1	%33
Enfeksiyon hastalıkları	1	%33
Toplam	3	

TESTLER	n	%
İmmünofenotipleme (lenfosit alt grupları)	8	89
CD4 ve CD8 (sıçan veya HIV hastalarında)	3	33
Trombosit analizleri	3	33
Cross match	3	33
Lösemi lenfoma panelleri	2	22
PNH (tanısı)	2	22
CD3 (org nakli)	1	11
HLA B27	1	11
Canlılık	1	11
Proje kapsamında	1	11

Tablo 2 Akan hücre ölçer kullanıcıları katılımcıların yaptıkları testler

KAYNAKLAR

1. Adın Çınar S. Akan hücre cihazında veri analizi. Erten G, Yanıkkaya-Demirel G, Deniz G, editörler. Akan Hücre Ölçer ve Uygulama Alanları. İstanbul: Medya Tower; 2009. p. 168-76.
2. Abstracts of the 16th Annual Meeting of the German Society for Cytometry, 18-21 October 2006, Leipzig, Germany. *Cell Prolif* 2006; 39(5):339-78.
3. Nguyen D, Diamond LW, Braylan RC. Approach to flow cytometry: General considerations. Nguyen D, Diamond LW, Braylan RC, editörler. *Flow Cytometry in Hemathopathology: A Visual Approach to Data Analysis and Interpretation*. 2nd ed. Totowa, Newjersey: Humana Press; 2007. p.1-12.
4. Irving J, Jesson J, Virgo P, Case M, Minto L, Eyre L et al. Establishment and validation of a standard protocol for the detection of minimal residual disease in B lineage childhood acute lymphoblastic leukemia by flow cytometry in a multi-center setting. *Haematologica* 2009; 94(6): 870-4.
5. Basso G, Veltroni M, Valsecchi MG, Dworzak MN, Ratei R, Silvestri D et al. Risk of relapse of childhood acute lymphoblastic leukemia is predicted by flow cytometric measurement of residual disease on day 15 bone marrow. *J Clin Oncol* 2009;27(31): 5168-74.
6. Dworzak MN, Schumich A, Printz D, Potschger U, Husak Z, Attarbaschi A et al. CD20 up-regulation in pediatric B-cell precursor acute lymphoblastic leukemia during induction treatment: setting the stage for anti-CD20 directed immunotherapy. *Blood* 2008;112(10):3982-8.
7. O'Gorman MRG, Scholl PR. Role of flow cytometry in the diagnostic evaluation of primary immunodeficiency disease. *Clin Applied Immunol Rev* 2002; 2 (6):321-35.
8. Schnizlein-Bick CT, Mandy FF, O'Gorman MR, Paxton H, Nicholson JK, Hultin LE et al. Use of CD45 gating in three and four-color flow cytometric immunophenotyping: guideline from the National Institute of Allergy and Infectious Diseases, Division of AIDS. *Cytometry* 2002;50(2):46-52.
9. Welters MJ, van Montfoort N, Khan S, Meyer RG, Britten CM. Report on the sixth annual meeting of the Association for Immunotherapy of Cancer (CIMT), May 15 and 16, 2008 in Mainz, Germany. *Cancer Immunol Immunother* 2009;58(5):777-87.
10. Pena FJ. Detecting subtle changes in sperm membranes in veterinary andrology. *Asian J Androl* 2007;9 (6):731-7.
11. Ruszczynska A, Sztejn J, Wiszniewska-Laszczych A. Flow cytometry as a method for the evaluation of raw material, product and process in the dairy industry. *Pol J Vet Sci* 2007;10(2):119-21.
12. McClure JT. Leukoproliferative disorders in horses. *Vet Clin North Am Equine Pract* 2000;16(1):165-82.
13. Grindem, C.B., Blood cell markers. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1996. 26(5): p. 1043-64.
14. Greig B, Oldaker T, Warzynski M, Wood B. 2006 Bethesda International Consensus recommendations on the immunophenotypic analysis of hematolymphoid neoplasia by flow cytometry: recommendations for training and education to perform clinical flow cytometry. *Cytometry B Clin Cytom* 2007;72 (Suppl 1):S23-33.
15. Yılmaz MT, Deniz G, editörler. *Flow Cytometry ve Tıpta Kullanımı*. İstanbul: Bilmedya Grup;1999. p. 1-106.
16. Deniz G, Yılmaz MT, Yıllar G, editörler. *Flow Sitometri ve Tıpta Kullanımı*. 2. baskı. İstanbul: Bilmedya Grup; 2004. p. 1-192.
17. Erten G, Yanıkkaya-Demirel G, Deniz G, editörler. *Akan Hücre Ölçer ve Uygulama Alanları*. İstanbul: Medya Tower; 2009. p. 1-176.