

Derleme

BAŞLICA İMMÜNOGENETİK TERİMLERİ

Gülbu İŞİTMANGİL¹, Refik DEMİRTUNÇ¹

ÖZET: İmmünoloji ve genetik, tıbbın hızlı gelişen bilim dallarıdır. Bu gelişmenin sonucu gittikçe artan yeni ve kendine özgü terminolojiler ve teknikler ortaya atılmaktadır. Öte yandan immünoloji ve genetik diğer tıp dallarıyla tanı ve tedavi alanlarında entegre olmuştur. Bu derlemede immünoloji ve genetik bilimlerinin temel terimleri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: İmmünoloji, genetik, terminoloji

BASIC TERMINOLOGY OF IMMUNOGENETICS

SUMMARY:

Immunology and genetics are the rapidly developing sciences of the Medicine which have novel and specific techniques and terminology. Also they have been integrated to other medical sciences at diagnostic and therapeutic areas. In this review basic terminology of immunology and genetics have been presented.

Key words: Immunology, genetics, terminology

Adjuvan:

Bir antijene karşı immün cevabı non-spesifik arttıran madde.

Adezyon (yapışma) molekülleri:

ICAM-1(CD54); ICAM-2(CD102); ICAM-3(CD50); VCAM-1 (CD106); MAdCAM-1 ve PECAM gibi hücrelerarası bağlanmayı sağlayan immüno globulin süpergen ailesi proteinlerinin bir grubu. Omurgalılarda hücrelerin

hücre dışı matrikse veya komşu hücrelere bağlanmasını sağlayan yüzey glikolipidleridir. Esas işlevleri yapışmadır.

Afinite:

Antikor ve antijen gibi iki molekül arasındaki tek bağlanma kuvveti. (bkz. avidite)

Aglütinasyon:

Çözünmeyen partikül halindeki antijen ile spesifik antikor arasındaki kümelenme reaksiyonu. Oluşan immün komplekse aglütinat adı verilir.

Aglütinin:

Partiküler antijenlerle kümeleşerek aglütinasyon oluşturan antikor. IgG, IgA, IgM sınıfından immünglobulinler aglütinin olabilir.

Alel:

Bir kromozomun belli bir lokusundaki genin mevcut birkaç alternatif formundan biri olup, kalıtım şekilleri ile ilgili bilgi edinilmesinde yardımcı olur.

Alel frekansı:

Bir alelin belirli bir toplumda görülme sıklığı.

Amplifikasyon:

Bir şeyin kopya sayısındaki artmayı ifade eder. Genellikle bir DNA sekansının (dizisinin) PCR reaksiyonu ile çoğaltılması anlamında kullanılmaktadır.

Allogreft (Homogreft):

1. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

Aynı tür içinde farklı kalıtımda bireyler arasında yapılan organ veya doku yaması.

Akım sitometri (Flow cytometry):

Bir hücre süspansiyonunda seçilen yüzey işaretlerine göre tek hücreyi ölçen bir yöntem. Florokrom madde ile işaretli ligandın bağlı olduğu hücreler sıvı bir ortamda sırayla laser uyarıcı ışığın önünden geçerler. Uyarıcı ışık etkisi ile florokrom maddenin yaydığı ışığın niteliğini ve şiddetini algılayan dedektörlere bağlı bilgisayar sistemi, hücrenin özelliğini verir ve tanınmasını sağlar.

Aksesuar hücre:

İmmün reaksiyonlarda T ve B lenfositlerle iletişime giren monosit/makrofaj dizisine ait hücreler.

Alerji:

Hastalığa neden olan antijen tipine göre adlandırılan bir tip atopi veya aşırı duyarlılık.

Alerjen:

Alerjiye sebep olan maddeye verilen ad. Alerjenler, atopik bireylerde IgE antikor yapımını sağlayan protein veya proteinlere bağlanmış kimyasallardır.

Allotip:

Aynı türün diğer bireyleri tarafından ?antijen? olarak tanınabilen bir alel proteini.

Anafilaksi:

Ani aşırı duyarlılığın sistemik şekli. Mast hücre ve bazofillerden salınan mediatörler bronşiyal kasılmaya, yaygın doku ödemine ve kardiyovasküler kollapsa neden olurlar.

Antijen:

Spesifik antikor oluşumunu uyaran maddeye verilen ad. Bakteri, virüs, polen, tümör hücresi, greft gibi vücuda yabancı maddeler antijen olabilir.

Anerji:

Antijenik uyarıya karşı cevapsızlık hali.

Antijen sunan hücre (ASH):

Protein antijenlerin peptid parçalarını MHC

molekülleri ile birlikte yüzeyinde göstererek antijene spesifik T hücrelerini aktive eden hücre.

Antikor:

İmmünojenik uyarılar sonucunda vücutta meydana gelen plazma hücreleri tarafından sentezlenen ve homolog antijeni ile spesifik olarak bağlanabilen serum globulinlerine antikor veya immünglobulin (Ig) adı verilir.

Antikora bağımlı hücresel sitotoksisite (ADCC):

Doğal öldürücü hücrelerin (NK) IgG-kaplı hücrelere yönelerek antikor-kaplı hücrenin erimesine yol açan süreç.

Attenuation:

Virülansı azaltılmış (mikrop vs.)

Avidite:

Antikor ve kompleks bir antijen arasındaki toplam bağlanma kuvveti. (bkz. afinite)

Baz:

DNA ya da RNA'yı oluşturan yapı taşlarından biri olup; bu başlıkta yer alan 5 molekül vardır [Timin(T), Adenin(A), Sitozin(C), Guanin(G), Urasil(U) (RNA'da Timin yerine).

Lenfosit:

Humoral spesifik immünitede rol alırlar. Kuşlarda Bursa Fabricius, insanlarda fetal karaciğer ve erişkin kemik iliğinde olgunlaşırlar. Antijeni tanımak için yüzeylerinde spesifik reseptörler (immünglobulinler) vardır. Antikor üreten plazma hücrelerine dönüşürler. Genellikle lenf nodları ve dalağın germinal merkezlerine yerleşmişlerdir.

c-ANCA:

Sitoplazmik proteinaz 3'e karşı oluşan otoantikor olup Wegener granüloatoz'a spesifiktir.

CD molekülü(Cluster of Differentiation):

Spesifik monoklonal antikorlar aracılığıyla tanınan ve immün sistemde lökosit ve trombositlerin üzerinde farklılaşma kümesine göre isimlendirilen hücre yüzey molekülleri. Hücre-

lerin fenotipleri, fonksiyonel alt grupları ve gelişim evrelerini ayırt etmede kullanılırlar.

DNA (Deoksiribo Nukleik Aist):

Genellikle çift sarmal yapıda çok uzun bir molekül olup; deoksi şeker (riboz), fosfat grupları ve dört nitrojen bazından (A, T, C, G) oluşan ve organizmadaki genetik bilgiyi taşıyan yapısal elemandır.

DNA sekanslaması:

Belli bir DNA molekülündeki nükleotid dizilimini ortaya koymak için yapılan çalışmadır.

Domain:

Bir protein ya da diğer bir makromolekülün kendine özgü fonksiyonu olan bir alt ünitesidir. Bir moleküldeki domainlerin bileşkesi o molekülün tüm fonksiyonlarını belirler.

Doğal antikor:

Çevrede ve sindirim sisteminde bulunan bakterilere karşı spesifik olarak üretilen IgM antikorları doğal antikorlardır. Normal bireylerde herhangi bir infeksiyon bulgusu olmaksızın bulunan ve epitelyum bariyerini geçmeyi başaran mikroorganizmalara karşı önceden bir koruma mekanizması olarak oluşturulan antikorlardır. Bu antikorların bir kısmı ABO kan grubu antijenleri ile çapraz reaksiyona girdiklerinden transfüzyon reaksiyonlarından sorumludur.

Ekson:

Kesintilere uğramış bir genin olgun mRNA'da yer alan segmentleridir. Bu ifade genellikle translasyona uğrayan kodlanan gen sekansları için kullanılır.

Elektroforez:

Taşıyıcı bir ortama uygulanan moleküllerin elektrik akımı verildiğinde yüklerine ve kitlelerine göre farklı hareket etmeleri esnasına dayanan bir ayırma yöntemidir.

ELISA (Enzim-Linked Immunosorbent Assay):

Solid bir yüzeye bağlanmış olan antijenin kantitasyonu amacıyla; spesifik antikor ve bu-

na kovalan bağlı enzim kullanılarak gerçekleştirilen immünolojik bir yöntemdir. Antijene bağlanan antikor miktarı, varolan antijen miktarı ile orantılıdır ve renksiz substratın enzim ile renkli bir ürüne dönüşümünün spektrofotometrik olarak ölçümü ile değerlendirilmektedir.

Epitop:

Antijen içinde veya üzerinde antikor ile birleşebilen özel yerlere "epitop veya determinant gruplar" adı verilir.

Foliküler dendritik hücre:

Lenfoid dokularda B hücre bölgelerinde mevcut olan, yüzeylerinde kompleman reseptörleri, Fc reseptörleri ve CD40 ligandını sunan antijen sunan hücrelerdir.

Fagositoz:

Makrofaj ve nötrofiller gibi doğal immün sistemin bazı hücrelerinin mikroplar gibi büyük partikülleri (>0.5 mm çaplı) yutma işlemi.

Gen:

Spesifik bir fonksiyon ile ilgili kodu taşıdığı tanımlanmış DNA segmentidir.

Gen Ürünü:

Bir genin ekspresyonu sonucunda ortaya çıkan biyokimyasal materyal olup; bu materyal, RNA ya da proteindir.

Greft-versus-host hastalığı:

Konak hücrelerindeki alloantijenlerle, kemik iliği greftindeki olgun T hücrelerin reaksiyonunun neden olduğu kemik iliği alıcılarında oluşan bir hastalık. Sıklıkla deri, karaciğer ve bağırsaklar etkilenir.

Hapten:

Yalnız başına antikor oluşturamayan, ancak organizmaya girdikten sonra organizma proteinleri ile birleşerek antikor yapımına neden olabilen maddelere hapten denir. Hapten-protein bileşiminde, protein molekülüne "taşıyıcı (carrier)" denir. Genellikle taşıyıcı kısım, T lenfositleri tarafından; hapten kısmı ise B lenfositleri tarafından tanınır.

Heterozigot:

Bir veya daha çok sayıdaki lokusta birden fazla alel bulunması durumu.

Hibridizasyon:

Birbirine komplementer (tamamlayıcı) olan tek sarmal nükleik asitlerin oluşmasıdır. İşaretlenmiş DNA sekanslarının olup olmadığı test edilebilir.

Homozigot:

Bir lokustaki iki alelin aynı olması (tek alel tanımlanabilir) durumu.

İdiotip:

Bir antikorun veya T hücre reseptörün; antijen tanıyan bölgelerinde bulunan epitoplara idiotip denir. Bu idiotiplere karşı "anti-idiotip antikorlar" oluşur. Anti-idiotipler, antijenle reaksiyon veren lenfosit reseptörleriyle reaksiyona girerler ve immün cevabın regülasyonunda etkili olurlar.

İdiotop:

Bir idiotip üzerindeki epitop (antijenik determinant).

İmmün kompleks:

Antijen-antikor kompleksleri. İmmün komplekslerin boyutları değişir. İmmün kompleksler, klasik kompleman yolu ve Fc-reseptör aracılı fagosit aktivasyonu gibi efektör mekanizmaları uyarmaktadır. Dolaşan immün komplekslerin kan damar duvarı, renal glomerüller ve eklem sıvılarında birikmesi; enflamasyon ve hastalıklara neden olmaktadır.

İmmünofloresan:

Antijenlerin tayini ve lokalizasyonu için floresan proba işaretli antikor kullanılan ve floresan metrik cihazların kullanıldığı teknik.

İmmünojen:

İmmün cevap oluşturabilen antijene immünojen denir. Her immünojen antijendir; ancak her antijen immünojen değildir.

İmmünojenik:

B ve /veya T hücre aracılığıyla immün reaksiyonları uyandırabilme yeteneğine sahip ol-

mak.

İmmünolojik tolerans:

Antijenlere maruz kalma ile uyarılan antijene-spesifik lenfositlerin cevapsızlığı. Self antijenlere karşı tolerans, kazanılmış immün cevabın normal bir özelliğidir.

İmmünregülasyon:

Baskılayıcı ve uyarıcı mekanizmalarla immün cevabın kontrolü.

İmmünoşüpresyon:

Doku reddini önlemek veya otoimmün bir hastalığı tedavi etmek amacıyla ilaçlarla edinmiş veya doğal immünoitenin bir veya daha fazla komponentinin inhibisyonu.

İmmünoterapi:

Bir hastalığın immün cevapları arttıran terapötik ajanlarla tedavisi. Örneğin kanser immünoterapisi; pasif bağışıklığı sağlamada kullanılan anti-tümör antikorları veya T hücreleri ile tedavi seçenekleri; ya da tümör antijenlerine karşı aktif immün cevapların oluşmasını kapsar.

İnterlökin:

bkz. Sitokin

İntron:

Bir genin kodlayan bölgeleri (eksonlar) arasına yerleşmiş olan DNA dizileridir. Transkripsiyondan sonra matür bir mRNA molekülü oluşturmak için transkripsiyon sonrası değişikliklerin bir parçası olarak intronlar nükleer RNA'dan çıkarılır. Fonksiyonları bilinmemektedir, gen ekspresyonunda rolleri olabileceği düşünülmektedir.

İsogreft (Singreft):

Kalıtısal olarak aynı bireyler arasında yapılan organ veya doku yaması (monozigot ikizler gibi).

Karışık lenfosit reaksiyonu (MLR):

Bir bireyin alloreaktif T hücrelerinin başka bir bireye ait kan hücreleri üzerindeki MHC antijenlerine karşı *in vitro* reaksiyonu. MLR, CD4⁺ ve CD8⁺ T hücrelerinin çoğalmasını ve

sitokin sekresyonunu içermektedir ve potansiyel verici ile potansiyel greft alıcısının uyumu değerlendirilmede kullanılan bir testtir.

Kilobaz (kb):

DNA fragmanlarının uzunluğunu gösteren birim olup; 1000 baz (nükleotid) uzunluğa eşittir.

Komplementer (tamamlayıcı) Sekans:

Bir başka nükleotid dizisi ile bazlarının arasında bağlar oluşturup, çift sarmal yapı oluşturabilen nükleotid dizileridir. (Örneğin: AGCT'nin komplementer zinciri TCGA'dır)

Kromozom:

Ökaryotik hücre çekirdeğinde, prokaryotik hücre sitoplazmasında bulunan yoğun yapılar olup; içlerinde, organizmanın genlerini taşırlar.

Kimerizm:

Genetik olarak farklı bireylerden alınan hücrelerin tek bir bireyde fonksiyone halde bulunması.

Kompleman:

Bir kısım serum proteinlerinin oluşturduğu, antikor aracılığıyla gerçekleşen immün hemoliz ve bakteriyoliz için gerekli olan, ayrıca bazı biyolojik reaksiyonlarda (fagositoz, opsonizasyon gibi) önemli rol oynayan bir enzimatik sistem.

Ksenogreft (Heterogreft):

Transplantasyon amacıyla farklı tür canlıdan alınan organ veya doku yaması.

Linkeage (Genetik "Linkeage"):

Bir kromozom üzerinde bulunan iki ya da daha çok sayıdaki "genetik belirleyici" nin birbirlerine göre yerleşimini ifade eder.

Lokus:

Bir kromozomda belli bir genin işgal etmiş olduğu bölge.

Moleküler benzerlik:

Self antijenlerle çapraz reaksiyon veren mikrobik antijenlerin yol açtığı enfeksiyonu takiben otoimmünitenin ortaya çıkması. Mikroorganizmaya karşı oluşan immün cevaplar, moleküler benzerlik nedeniyle self dokulara yönelerek otoimmüniteye yol açmaktadır.

Monoklonal antikor:

Laboratuvar şartlarında hibridoma teknolojisi kullanılarak üretilir. Ölümsüz B hücre sentezleyen multiple myeloma tümör hücresi ile antijenle immünize edilmiş normal plazma hücresinin füzyonu sonucu tek klon plazma hücreleri elde edilir. Bunların sekrete ettiği antikorlar tek bir antijenik determinanta spesifik antikor olup; aynı primer yapıya, aynı spesifisite ve aynı efektör fonksiyona sahiptir. Bu antikorlara monoklonal antikor denir. Monoklonal antikorlar araştırma, klinik tanı ve tedavide yaygın olarak kullanılmaktadır.

Oligonükleotid:

Kısa bir tek sarmal DNA molekülü olup; nükleik asit sentezlenmesi için bir hibridizasyon prob ya da primer olarak kullanılabilir. Genellikle suni olarak sentezletilir.

Otoantijen:

Vücudun kendi elemanları antijen rolü oynarsa; buna otoantijen denir.

Otoantikor:

Kendi antijenlerine karşı oluşan antikora; otoantikor adı verilir.

Otogreft:

Bir bireyin bedeninin bir yerinden başka bir anatomik bölgesine aktarılacak üzere alınan doku yaması.

Otoimmün hastalık:

Kendi dokularındaki antijenlere karşı antikor oluşması ile ilgili dejeneratif hastalık.

p-ANCA:

Myeloperoksidaza karşı oluşan otoantikor. Mikroskopik polianjitise spesifiktir.

Perforin:

Sitolitik T lenfositler (CTL) ve NK hücrelerin granüllerinde monomer olarak mevcut olan ve C9 proteini ile homolog olup, hedef hücre

yüzeyinde zımba deliği oluşturan bir protein.

Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR):

İn vitro ortamda hedef nükleik asidin çoğaltılması işlemi. PCR, nükleik asid baz sırasının spesifik hedeflerini yeterince çoğaltmak için ısı, oligonükleotid primerleri ve polimeraz içerir.

Polimorfizm:

Bir popülasyonda aynı gen için çok sayıda alelin bulunması durumudur.

Primer:

Kısa bir nükleik asit molekülü olup tek bir sarmal nükleotid zincirine komplementer olan bir sekans ile bağlanır ve serbest olan 3'ucu ile primer uzamasına olanak tanır.

Prob (Hibridizasyon probu):

Spesifik sekanslardan oluşan tek sarmal DNA ya da RNA molekülleri olup; radyoaktif ya da floresan/ enzim/ biotin işaretli olduklarından komplementer oldukları hedef sekansa bağlanarak o sekansın aranan örnekte bulunup bulunmadığını görüntülemek amacıyla kullanılırlar.

Psödogen:

Belli bir proteini kodladığı tanımlanmamış genler için kullanılan bir terimdir.

Rejeksiyon:

Transplante edilmiş organ veya dokuya yönelmiş immünolojik ve enflamatuar cevap; yama reddi.

RT-PCR:

İlgili bir genin tamamlayıcı DNA'sını (cDNA) çoğaltmak için kullanılan PCR yönteminin bir uyarlaması. Bu yöntemde, RNA bir hücrede sunulan genden izole edilir ve cDNA'lar revers transkriptaz enzimi kullanılarak sentezlenir. İlgili cDNA, gen-spesifik primerler kullanılarak geleneksel PCR teknikleri ile çoğaltılır.

Seroloji:

Serumda bulunan antikorların antijenlerle reaksiyonunun araştırılması.

Serum hastalığı:

Yabancı serum enjekte edilen kişilerin yaklaşık yarısında, enjeksiyondan 1-2 hafta sonra ortaya çıkan ve ateş, ürtiker, artralji, lenfadenomegali ve geçici albüminüri ile karakterize sistemik bir hastalıktır. Serum hastalığı, kan dolaşımındaki solübl immün komplekslerin organizmanın çeşitli yerlerinde damar endoteline depolanması ve komplemanı aktive etmesiyle gelişen enflamasyon sonucu oluşmaktadır.

Sitokin:

İmmün ve inflamatuvar reaksiyonlara aracılık eden, birden çok farklı hücre tipleri tarafından üretilen ve immün sistemin hücreleri arası iletişim sağlayan proteinlere sitokin denir. Eskiden aktive T lenfositler tarafından sentezlenip salınan sitokinler "lenfokin"; aktive monosit ve makrofajlardan sentezlenip salınan sitokinler "monokin" ve lökositler arasında etkileşim yapan sitokinler "interlökin" olarak adlandırıldı.

Soğuk aglütinasyon:

Soğuk aglütininerle 37°C den daha düşük sıcaklıkta oluşan aglütinasyon.

Soğuk aglütinin:

Bakteri veya eritrositleri 37°C sıcaklığın altında aglütine eden antikor.

Süperantijen:

V? T hücre reseptör gen ailesini taşıyan tüm T hücrelerine bağlanarak onları aktive edebilen proteinler. Bazı stafilkokal enterotoksinler süperantijendir. Süperantijenler, pek çok T hücrelerini aktive edebildiklerinden yüksek miktarda sitokin salınımına ve toksik şok sendromuna neden olduklarından büyük önem taşımaktadır.

T bağımlı antijen:

Bir antikor cevabı oluşturabilmek için yardımcı T hücrelere ihtiyaç duyan antijen. Protein antijenler bu tiptir.

T bağımsız antijen:

Bir antikor cevabı oluşturabilmek için yardım-

cı T hücrelere ihtiyaç duymayan protein dışı antijen. Polisakkarid ve lipid antijenler bu tip tir.

T lenfositler:

Hücre sel spesifik immünitede rol alırlar. Ti-musta olgunlaşırlar. Yüzeylerinde antijen tanı-mak üzere spesifik T hücre reseptörleri vardır. Dolaşımdaki lenfositlerin %95' ini teşkil eder-ler. Lenf nodlarının ve dalağın parakortikal ve interfolliküler bölgelerinde bulunurlar. Helper T lenfosit (CD4⁺) ve sitotoksik T lenfosit (CD8⁺) olarak iki alt grubu vardır.

T hücre reseptörü (TCR):

CD4⁺ ve CD8⁺ T lenfositleri üzerinde klonal olarak dağılım gösteren ve antijen sunan hücre yüzeyindeki self MHC moleküllerine bağlı yabancı peptid komplekslerini tanıyan antijen reseptörü.

Tolerojen:

İmmün cevabı indükleyen immünojene karşı; immünolojik toleransı indükleyen antijene to-lerojen adı verilir. Çoğu antijen uygulama biçimi-ne göre ya tolerojen ya da immünojendir. Tolerojenik antijen formları; adjuvansız uygu-lanan yüksek dozda proteinleri, değiştirilmiş peptid ligandları ve oral uygulanan antijenleri içermektedir.

Toll-like reseptör (TLR):

Doğal immün cevapta endotoksin gibi mikro-biyal ürünlere karşı makrofajların etkinliğine işaret eden, fagositler ve diğer hücre tipleri üzeri yüzey reseptörü.

Tuftsın:

Makrofaj fonksiyonlarını arttıran 4-amino asidli (threonin-lizin-prolin-arginin) polipeptid.

Vazoaktif aminler:

Endotel ve lokal damar sisteminin düz kasları üzerine etki eden bazofiller, mast hücreleri ve trombositler tarafından salınan histamin ve 5-hidroksitriptamin gibi bir amin grubunun yapı-sal özelliklerini paylaşan, ani aşırı duyarlılık reaksiyonlarının birçok biyolojik etkilerine ara-

cılık eden ürünler.

VLA (very late antigens):

Beta 1 zincirini (CD29) ortaklaşa kullanan in-tegrinlerin bir grubu (VLA-1, VLA-6).

Western blot:

Bir biyolojik örnekte proteinin varlığını tayin etmek için kullanılan bir immünolojik teknik.

Yama (Graft):

Genellikle farklı veya aynı bireyde bir bölge-den alınan ve diğer bir bölgeye yerleştirilen bir doku veya organ.

Yama reddi:

Bir organ ve doku yamasına spesifik immün cevap.

Yardımcı uyarıcı:

Antijen tarafından verilen birinci sinyale ek olarak; antijen sunan hücre (ASH) tarafından verilen ve bir lenfositin aktivasyonu için gerekl-i olan ikinci sinyal. CD28 T lenfositler için; CD40 ise B lenfositler için önemli yardımcı moleküllerdir.

ZAP-70 (Zeta-associated protein of 70 kD):

Antijen ile uyarılan T hücre aktivasyonunun erken sinyal basamaklarında önemli olan bir Src ailesi sitoplazmik protein tirozin kinaz.

KAYNAKLAR

1. Abbas AK, Lichtman AH. Appendix I, Glossary. In: *Cellular and Molecular Immunology*. Saunders, 2003, p: 477-505.
2. Janeway CA, Travers P, Walport M, Shlomchik M. Glossary. In: *Immunobiology. The Immune System in Health and Disease*. Garland Publishing, 2001, p: 821-883.
3. Yakıncı C. İmmünoloji Terimleri Sözlüğü, Sendrom III, LO-GOS Tıp Yayını, 2005: 3(8), s: 4-42.