

173936

**KABA KÜMELER TEORİSİ YARDIMI İLE
BÜYÜK VERİ TOPLULUKLARININ ANALİZİ**

Sedat TELÇEKEN
Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Ağustos – 2003

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Sedat Telçeken'in Kaba Kümeler Teorisi Yardımıyla Büyük Veri Topluluklarının Analizi başlıklı Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalındaki, Yüksek Lisans tezi.21.08.2003 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç.Dr.AHMET BABANLI	
Üye	: Prof.Dr.YAŞAR HOŞCAN	
Üye	: Yrd.Doç.Dr.YUSUF OYSAL	

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 27.08.2003. tarih ve 27/2.. sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Orhan ÖZK
Fen Bilimleri Enstitüsü
M ü d ü r ü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KABA KÜMELER TEORİSİ YARDIMI İLE BÜYÜK VERİ TOPLULUKLARININ ANALİZİ

SEDAT TELÇEKEN

Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr.Ahmet BABANLI
2003, 94 sayfa

Bu tezde, çok sayıda baş ağrısı belirtisine sahip hastaların; hangi baş ağrısı hastalığına ait olduğu, mümkün olan en az sayıdaki belirtiyile saptanması ele alınmıştır. Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı' na başvuran farklı hastalardan alınan verilerle çalışılmıştır. Sınıflandırma için Kaba Kümeler Teorisi (Rough Sets Theory) kullanılmıştır. Hastalıklar ve hastalık belirtileri teoriye bağlı olarak düzenlenmiştir. Düzenlemeler sonucunda bilgi tablosu ve ayırt edici matris (Discernibility Matrix) elde edilmiştir. Nesnelerin birbirinden ayırt edilebilmesi için gereken Bool fonksiyonları oluşturulmuş ve onların bazında çekirdek nitelikler ortaya çıkartılmıştır. Çekirdek nitelikler, tekrar karşılaştırılarak buradan bağıl ayırt edici fonksiyonlar bulunmuştur. Daha sonra durum-karar bilgileri ortaya çıkartılarak bir sonuca varılmıştır. Bu işlemler ROSETTA programı kullanılarak test edilmiş ve görselleştirilmiştir. Ortaya çıkan karar kuralları sonucunda bir değerlendirme yapılarak sonuçlar sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kaba Kümeler Teorisi, Sınıflandırma, Başağrıları, Veri Analizi

ABSTRACT

Master of Science Thesis

ANALYSIS OF HUGE DATA VOLUMES WITH ROUGH SETS THEORY

SEDAT TELÇEKEN

**Anadolu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Computer Engineering Program**

**Supervisor: Dr.Ahmet BABANLI
2003, 94 pages**

This thesis was intended to ascertain the disease of the patients who suffer from many symptoms, using the minimum number of symptoms. In this project, it has been studied with the data collected from the patients of Osmangazi University, Faculty of Medicine, Department of Neurology. The Rough Sets Theory is used for classification. Diseases and the symptoms of the diseases were arranged according to the theory. As a result of the arrangements, the Information table and the Discernibility Matrix were obtained. The Bool functions for distinguishing the objects were built and based on these functions the core characteristics are determined. The core characteristics were compared again and the dependent distinguishing functions were obtained. After that, status-decision informations were obtained and the decision was made. These operations were tested and visualized using the ROSETTA program. The obtained decision rules were evaluated and the results were generated.

Keywords: Rough Sets Theory, Classification, Headaches, Data Analysis

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında tecrübelerini paylaşarak yol gösteren danışmanım Anadolu Üniversitesi'nden Sayın Doç.Dr.Ahmet BABANLI'ya, başağrısı hastalıklarının sınıflandırılmasında bilgisayar kullanımının gereğine inanan ve yıllardır edindiğı bilgilerini bizimle paylaşan Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Bölümü'nden Sayın Doç.Dr.Nevzat UZUNER'e, hastalık belirtilerinin çıkarılmasında ve hastalıklarla eşleştirilmesinde değerli vaktini bizim için harcayan Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Sayın Dr.Melek ALTUN'a, teknik yardımlarından istifade ettiğim arkadaşlarım Anadolu Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliğı Bölümü'nden Sayın Araş.Gör.Muzaffer DOĞAN'a, Sayın Araş.Gör.Ali Yavuz ÇAKIR'a, Elektrik-Elektronik Mühendisliğı Bölümü'nden Araş.Gör.Murat ARTUN'a ve tez çalışmam sırasında bana maddi manevi her türlü desteğini sunan aileme teşekkür ederim.

Sedat TELÇEKEN
stelceken@anadolu.edu.tr

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. BAŞAĞRISI HASTALIKLARI ve BAŞAĞRISI HASTALIKLARININ SINIFLANDIRILMASI	3
2.1 Başağrısı Hastalığının Tanımı	3
2.1.1 Primer (birincil) baş ağrıları	4
2.1.1.1 Migren (Migraine)	4
2.1.1.2 Gerilim tipi baş ağrısı (Tension type headache)	5
2.1.1.3 Küme başağrıları (Cluster type headache)	5
2.1.2 Sekonder (ikincil) başağrıları	5
2.2 Başağrılarının Sınıflandırılması	6
3. KABA KÜMELER TEORİSİ	11
3.1 Giriş	11
3.2 Bilgi Sistemleri	11
3.3 Ayırt Edicilik	13
3.4 Küme Yaklaşımı	14
3.5 İndirgemeler (Reducts)	17
3.6 Karar kuralı sentezi	24
4. KABA KÜMELER TEORİSİ YARDIMIYLA BAŞAĞRISI HASTALIĞI VERİLERİNİN ANALİZİ	27
4.1 Verilerin Toplanması ve Bunların Tabloya Dönüştürülmesi	27
4.2 Ayırt Edici Matris ve İndirgemeler	29

4.3 Karara-Bağlı Ayırt Edici Matrisler ve Karara-Bağlı Ayırt Edici Fonksiyonlar.....	32
4.4 Karar Kuralları	36
4.5 ROSETTA ile İndirgeme ve Durum-Karar Tespiti.....	38
4.5.1 Veri tabanının oluşturulması	38
4.5.2 Farklı algoritmalar ile indirgemelerin bulunması	39
4.5.2.1 Genetik algoritmalar ile hesaplanması	39
4.5.2.2 Johnson algoritması.....	40
4.5.2.3 Holte 1 algoritması.....	40
4.5.2.4 RSES Geniş kapsamlı indirgeme algoritması	41
5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER	42
KAYNAKLAR	44
EK-A BAŞAĞRISI HASTALIKLARI VE SINIFLANDIRILMALARI	47
EK-B BAŞAĞRISI HASTALIKLARININ BELİRTİLERİ.....	53
EK-C BAŞAĞRISI HASTALIKLARI VE BELİRTİLERİ	69
EK-D BELİRTİLERİN NİTELİKLERİ LİSTESİ.....	92

ŞEKİLLER DİZİNİ

2.1 Birincil başağrılarının hiyerarşik gösterimi	10
3.1 Yakınsak kümelerin denklik sınıfı bölgeleri.....	16
4.1 Hastalar-Belirtiler veri tabanı	38
4.2 Genetik algoritmalar metodu için girilen parametreler.....	39
4.3 Genetik algoritmalar metodu ile bulunan indirgemeler	40
4.4 Johnson algoritması metodu ile bulunan indirgemeler	40
4.5 Holte 1 algoritması metoduyla bulunan durum-karar bilgileri	41
4.6 RSES Geniş kapsamlı indirgeme sonuç ekranı.....	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

3.1 Bir Bilgi Sistemi örneği	12
3.2 Bir karar tablosu örneği	13
3.3 <i>İşe Alma Tablosu</i> -İndirgenmemiş bir karar tablosu örneği.....	18
3.4 <i>İşe Alma</i> -yeniden sıralanmış karar tablosu.	23
3.5 <i>İşe Alma</i> -Karara-bağlı ayırt edici matris.....	23
4.1 Hastalar-Belirtiler Tablosu.....	27
4.2 Karara bağlı sıralanmış Hastalar-Belirtiler Tablosu	28
4.3 Düzenlenmiş Hastalar-Belirtiler Tablosu	29
4.4 Ayırt Edici Matris	30
4.5 $a_1 \wedge a_2$ kararına bağlı ayırt edici matris.	33
4.6 $a_2 \wedge a_6$ kararına bağlı ayırt edici matris.....	35
4.7 a_1 - a_2 'ye bağlı karar tablosu	36
4.8 a_2 - a_6 'ye bağlı karar tablosu	37

1 GİRİŞ

Dünya üzerinde elde edilen bilgilerin çoğu zaman eksik olması, kesinlik arz etmemesi yani şüpheli olması, bu bilgilerden yola çıkarak değerlendirme yapan bizleri zor duruma düşürmektedir. Buradan yola çıkarak, bilgileri belli araçlarla elden geçirerek bir takım sonuçlara varabilmek üzere bir çok fikir ortaya atılmıştır.

Bulanık kümeler (fuzzy sets) ve kaba kümeler (rough sets) gibi araçlar; özellikle eksik, yetersiz ve belirsiz bilgileri düzenleyerek, veri analizi için yeterli hale getirmektedirler. Kaba kümeler ve Bulanık kümeler; bilginin kusurunu iki farklı bakış açısıyla yakalarlar. Bunlardan birisi ayırt edilemezlik ve diğeri belirsizlik. 1965’de Zadeh tarafından tanımlanan bulanık kümeler teorisi tüm bilim dallarında kendini kanıtlamıştır [1]. 1985’de Pawlak tarafından ortaya atılan “Kaba Kümeler Teorisi” de artık günümüzde bütün bilim dallarında kendisini kabul ettirmiştir.

Belli bir küme içerisindeki çok sayıdaki niteliğe sahip elemanları kendi içlerinde gruplandırma problemini düşünecek olursak; burada eleman sayısının artışı ve elemanların niteliklerinin fazla oluşu problemin çözümünde bizi belirsizliğe yetersizliğe iter.

Tıp alanın en zor dallarından biri olan Nöroloji ve onun bir alt dalı olan baş ağrısı hastalıkları için de durum farklı değildir. Baş ağrılarının çeşitlerine bakacak olursak; 13 ana baş ağrısı içerisinde 127 farklı baş ağrısı çeşidi olduğunu görürüz. Konunun uzmanı doktorlar bu hastalıkları teşhis için 420 civarında belirti üzerinde çalışabilmektedirler [2]. Çoğu zaman teşhis probleminin çözümü için somut ölçütler bulunmamaktadır. Belirtiler içerisinde “ara sıra”, “...belirtilerinden en az ikisi”, “çoğunlukla” gibi kavramların bulunması; başağrılarını sınıflandırmak için önemi diğerlerinden daha fazla olan belirtileri, ortaya çıkarmayı zorunlu kılmaktadır.

Bu projede Osmangazi Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı doktorlarının katkılarıyla elde edilen veriler derlenmiştir. Bunun sonucunda istatistiksel olarak 3 farklı hastalığın sık rastlandığı görülmüştür. Bu hastalıklara ait 16 hastanın verileri incelenmiştir. İnceleme sonucunda belirtilerin sayısı 10 ile

sınırlandırılmıştır. Buradaki her bir hasta, boyutu belirti sayısı adedine bağı olan belirtiler uzayının içerisinde bir nokta olarak gösterilebilir. Hastalıklar ise konulan teşhise bağı olarak hastalar kümesinden bir ya da birkaçını içeren bir sınıf kümesidir.

Her bir belirti sırayla belirtilmiş ve bu belirtilerin aldığı değerler; sayısal, mantıksal veya sözel değerler içermektedir. Hastalıklar da, karar sınıfı olarak $\{1,2,3\}$ şeklinde kodlanmıştır.

İkinci bölümde başağrılar çeşitleri, belirtileri ve sınıflandırılması ile ilgili bilgiler verilmektedir.

Bu çalışma içerisinde, üçüncü bölümde kaba kümeler teorisinden (The Rough Sets Theory) bahsedilmekte ve bu konuyla ilgili genel bilgiler verilmektedir.

Dördüncü bölümde ise kaba kümeler teorisi ile, baş ağrılarını sınıflandırmak için yapılan çalışmalar ve buna bağı olarak elde edilen teşhis için gerekli en az sayıda belirti elde edilmektedir. Söz konusu işlem için hazırlanmış programdan kesitler verilmektedir.

Beşinci ve son bölümde ise bu çalışma ile ilgili düşünceler ve üzerine yapılabilecek geliştirmeler hakkında görüşler verilmiştir.

2 BAŞAĞRISI HASTALIKLARI ve BAŞAĞRISI HASTALIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

2.1 Başağrısı Hastalığının Tanımı

Ağrı genelde; ağrı reseptörleri (nosiseptörler) çevresinde oluşan kimyasal ve mekanik olayların oluşturduğu uyarıların, santral sinir sistemine taşınması ile hissedilen nahoş bir duygudur. Nosiseptörlerin kafada bazı dokularda bulunmakta, diğerlerinde bulunmamaktadır. Nosiseptörlerin bulunmadığı dokular ağrı oluşturmazlar.

Ağrıya hassas (nosiseptör bulunan) intrakranial yapılar: venöz sinüsler, kortikal venler, bazal arterler ve ön, orta, arka fossa durasıdır. Ağrıya hassas ekstrakranial yapılar ise: skalp kasları ve damarları, orbital yapılar, nazal ve paranazal boşlukların mukozaları, dış ve orta kulak yapıları, dişler ve gingivadır. Ağrıya hasas olmayan (nosiseptörlerin olmadığı) intrakranial yapılar ise şunlardır: Beyin parankiması, ependim ve araknoid, konveksiteyi örten dura, koroid pleksuslar.

Başağrısı nedeniyle yakınan bir hastada çoğu zaman tanıya götürülen en güçlü yöntem iyi bir hikaye alınmasıdır. Çok sıkıcı olan başağrısı öyküsü almada bu nedenle hastanın rahat anlayıp açıklıkla cevap verebileceği bir şekilde tanıya götürücü bilgileri almak gerekir. Öykü almada özellikle ağrının başlangıç şekli, gün içindeki zamanı, süresi, ağrı tipi, sıklığı, eşlik eden bulguları, yeri ve yayılımı, artırıcı azaltıcı sebepler sorulmalıdır.

Başağrısının klinik nedenleri

AKUT	SUBAKUT	KRONİK
Sinüzit	İnfeksiyonlar	Gerilim-tipi başağrısı
Migren	(menenjitler-abseler)	Görme kusurları
Küme başağrısı	Tümörler	İlaçlar / toksinler
Glokom	Kr. subdural hematom	Servikal spondiloz
Retrobulber nevrit	Hidrocefali	
Post-travmatik	Psödötümör	
İlaçlar / toksinler	Temporal arterit	
İntras. hemoraji		

Subaraknoid k. İnfeksiyonlar

Görüldüğü gibi başağrısı olan bir hastada bazı durumlarda, nöroloji disiplini dışında kafa ile ilgili olan KBB, Göz Hastalıkları, Diş Hekimliği, İnfeksiyon hastalıkları gibi değişik klinik tıp disiplinleri yönünden de hastanın ele alınması gerekmektedir.

1988 yılında Uluslararası Başağrıları Hastalığı Derneği (IHS) 127 farklı tipte başağrısı tanımlamış, bundan sonra hastalıklar çok az değişikliğe uğramıştır. Ayrıca ekler bölümünde bu başağrılarının tamamı hakkında bilgi verilmiştir. Tüm başağrılarını iki temel grupta inceleyebiliriz.

2.1.1 Primer (birincil) baş ağrıları

Baş ağrısı hastalığın kendisidir. Başka bir hastalıkla ilişkili değildir. Bu grup baş ağrıları migren, gerilim tipi baş ağrıları ve küme baş ağrıları olarak sayılabilir.

2.1.1.1 Migren (Migraine)

Migrenin ayırt edici bir özelliği, baş ağrısının çoğunlukla (her zaman değil) başın sadece bir tarafında hissedilmesidir. Bu nedenle yaklaşık 2000 yıl önce, Roma İmparatoru Marcus Aurelius'un doktoru Galen, migreni "hemicrania"(yarım kafatası) olarak adlandırmıştır.

Yaklaşmakta olan bir migren krizi, bazı öncü belirtilerle (prodromal belirtiler) geleceğini haber verebilir: sinirlilik, yorgunluk ya da tam tersi yerinde duramama, huzursuzluk. Öncü belirtiler her üç migren hastasının birinde mevcuttur. Migren ortaya çıkarken de bulantı, kusma, gürültü ve ışığa karşı aşırı hassasiyet gibi belirtiler eşlik edebilir. Kusmadan sonra ağrıda azalma olması migrene özgü bir belirtidir. Hastalar kriz sırasında karanlık, sessiz bir odada yatarak dinlenmeyi tercih ederler. Bu tip migren "basit migren" ya da "aurasız migren" olarak adlandırılır.

Baş ağrısı başlamadan önce, parlak bir ışık, bulanıklık, çizgilenmeler, zigzaglar, yarım görme, görme alanında karanlık nokta gibi öncü belirtiler hissedilirse "auralı migren" yani "öncü belirtili migren" söz konusudur. Aurayı

takiben ortaya çıkan migrende baş ağrıları, genellikle basit migrenden daha kısa sürelidir. Ağrılar geldiği gibi aniden kaybolabilir.

Migren ailevi geçiş gösterebilen bir hastalıktır. Kadınlarda daha sık görülür. Adet öncesi ve adet sonrası dönemlerde şikayetler artabilir. Her yaşta başlayabilir. Sakatlığa neden olmaz, ancak sıklıkla iş gücü kaybına neden olur.

2.1.1.2 Gerilim tipi baş ağrısı (Tension type headache)

En sık görülen baş ağrısı tipidir. Tüm başağrılarının %75'i bu gruptur. Tüm yetişkinlerin %90'ı hayatları boyunca, en az bir kez gerilim tipi başağrısından şikayet ederler. Zonklayıcı olmaktan çok sabit bir ağrı söz konusudur. Ağrı genellikle boyundan başlayıp yukarı doğru çıkar, migrenin aksine tek bir bölgeyi tutmaz, daha yaygın bir seyir gösterir. Migrende görülen öncü belirtiler yoktur. Migren krizinde hastalar ışıktan ve sestten kaçarlar, oysa ki gerilim tipi başağrısında hastalar gezip dolaşmak isterler. Bulantı ve baş dönmesi gibi şikayetler genellikle ağrıya eşlik eder. Ağrı genellikle birkaç saat sürer, ancak günlerce de devam edebilir. Fiziksel stres kadar mental stres de tetikleyici olabilir. Bir kişide migren ve gerilim tipi başağrıları beraber bulunabilir.

2.1.1.3 Küme başağrıları (Cluster type headache)

Tüm başağrılarının en ağır formu olmakla beraber en nadir görülenidir. Başağrısından yakınan erkeklerin sadece %0.5'i ve kadınların da %0.1'i bu tip ağrılardan şikayetçidir. Nedeni tam olarak bilinmemektedir. Küme başağrısına bu adın verilmesinin nedeni, yılın belirli zamanlarında, özellikle sonbahar ve ilkbaharda daha sık olmak üzere, kümeler halinde ortaya çıkmasıdır. Ağrı oldukça şiddetlidir, genellikle tek göz çevresinde veya arkasında, alnın sadece bir tarafındadır. Gözde kızarıklık, göz yaşarması, burun akması, göz bebeklerinde küçülme gibi belirtiler eşlik edebilir. Ağrı günde birkaç kez 15 dakikadan bir buçuk saate kadar sürebilir. Sonra aylarca bir daha tekrarlamayabilir.

2.1.2 Sekonder (ikincil) başağrıları

Başka bir tıbbi durumun yol açtığı ağrılardır. Darbeler, beyinde kan akımı bozukluğu veya beyin kanaması, beyin tümörü, göz hastalıkları, kulak burun

boğaz hastalıkları, boyun hastalıkları gibi düzinelerce başka rahatsızlık sekonder başağrılarına neden olabilir.

Belirli maddeler tüketildiğinde de, sekonder başağrılarının ortaya çıkması beklenebilir: alkol, kafein, nikotin, hazır gıdalarda koruyucu olarak kullanılan nitratlar, Asya mutfağında kullanılan monosodyum glutamat gibi lezzetlendirici maddeler.

IHS sınıflamasındaki 100'den fazla başağrısı türünü, bu tip sekonder başağrılarının oluşturmasına rağmen, tüm başağrısı hastalarının %90'ı üç farklı primer başağrısı tipinden yakınmaktadır.

2.2 Başağrılarının Sınıflandırılması

Uluslararası Başağrısı Topluluğunun (IHS) bir alt komitesi olan Uluslararası Başağrısı Sınıflandırma alt komitesi bu konu üzerine çalışmalar yapmaktadır. Bu sınıflandırmaya bağlı olmaksızın hiç bir araştırma çalışması uluslararası dergilerde kabul görmemektedir. Sınıflandırma, klinikler ve burada çalışan hekimler açısından da eşit önem arz etmektedir. Başağrısının tedavisi için büyük çoğunlukla uluslararası başağrısı sınıflandırmasının ilk sürüm çalışması (1988) temel alınmıştır. Daha sonra çıkan ikinci sürümde (Temmuz-2002) birincil başağrısı sorunlarının ana prensiplerinde herhangi bir değişim olmamıştır. Bir hasta ile ilgilenirken, hastaya doğru sınıf başağrısı tanısını koymak için hastalıkların ölçütlerini doğru uygulamak gerekmektedir. Uluslararası başağrısı sınıflandırması komitesinin ikinci sürümü; muhtemelen doktorların başağrısı hastalarının doğru teşhisi için okuması gereken en önemli dokümandır. Araştırmacılar ve klinik çalışanları arasında sık sık büyük bir boşluğa rastlanır. Çoğuları tarafından iki sınıflandırma önerilir, birisi araştırmacılar için diğeri ise klinik çalışanları için. Ancak iki sınıflandırma olmuş olsaydı, tüm yeni bilgilerin araştırmacıların tarafından toplanması ve sonuçlarının kliniklerde pratiğe dönüştürülmesi çok zor olacaktı. Bu yüzden evrensel anlamda hastalık sınıflandırması yalnızca bir sınıflandırma üzerine inşa edilmiş ve buradan özel değişik kullanımlara olanak tanınmıştır. Problemin çözümü hiyerarşik olarak sınıflandırılarak yapılmıştır. Bu sistem ilk uluslararası sınıflandırma sisteminde kabul görmüş ve ikincisinde de bir değişikliğe uğramadan aynen kalmıştır. Bütün

başağrısı hastalıkları ana gruplar altında sınıflandırılmış ve her grup kendi altında bir, iki ya da üç alt gruba bölünmüştür. Örneğin migren bir grup ve bu grubun bir alt grubu olan auralı migren diğer bir basamağı oluşturmaktadır. Auralı migren de alt formlara ayrılır, tipik auralı migren başağrısı gibi. Bir hekim öncelikle uygulama sırasında birinci seviyedeki tanıya ihtiyaç duyar, daha sonra sırasıyla alt grupların belirtilerini analiz eder. Nörologlar uygulamada auralı migrenin kesin tanısını normalde üçüncü seviyede koymaktadırlar. Bu sistem sağlık sistemlerinin değişik katmanlarına tüm dünyada yardımcı olmuştur.

Sınıflandırmanın anlamı; hangi tip teşhis varlığı olarak tanımlanabilir olduğu ve genel biçim itibariyle nasıl sıralanacağını ifade etmektir. Bu sınıflandırma sırasıyla; klinik tanımlama, hastalık grupları üzerine yapılan uzun çalışmalar, salgın hastalık çalışmaları, tedavi sonuçları, genetik, sinir hücrelerinin incelenmesi, hastalık öngörülerini yardımıyla yapılmıştır. Bunlar birinci sürümde ele alınmış ve ikincisinde de yinelenmiştir. Neyse ki büyük değişikliklere gerek görülmemiş, fakat küçük bir takım eklentiler kanıtlar ile eklenmiştir. Bu yüzden kronik migren konseptinde bir hasta ile nadiren karşılaşılır. Bu hastalık tipi ki migrenin teşhis ölçütü olarak ayda onbeş gün ya da daha fazla ilaç kullanan hastalar olarak diğerlerinden ayrılır. Bu şekilde ilaç kullanan bir hastanın tanımı bir belirti niteliği olarak açıkça tanımlanmıştır. Tüm ikincil başağrıları “ilişkili” yerine “nitelikli” olarak isimlendirilmiştir. Böylelikle hastalıklar üzerindeki nedensel ilişkiler ile terminoloji genişlemiştir. Dikkat edildiğinde psikiyatrik hastaları diğer hastalardan farklı tedavi etmek için geçerli bir sebep yoktur. Çünkü bu bir niteliği bulunmasından dolayı ikincil başağrılarına girmektedir. Bu yüzden ikinci sınıflandırma da ilkinden farklı olarak ikincil başağrılarına “Psikiyatrik Hastalık Nitelikli Başağrısı” adında yeni bir sınıf eklenmiştir.

Kesin teşhis ölçütleri açıklamaya ihtiyaç duyar. Daha önceden bunlar işlevsel teşhis ölçütleri olarak adlandırılmaktaydı, fakat “işlevsel” kelimesinin manası genel olarak bilinmediği için, şimdi bu kelime belirsiz olmayan, doğru olan, yoruma yer bırakmayan manasındaki “kesin” kelimesiyle değiştirilmiştir. Yani diğer bir deyişle bu ölçütler öyle açık yazılmış olsun, gereksinimleri öyle açık olsun ki dünyanın farklı yerlerindeki doktorlar bunları aynı şekilde kullanabilsin. Yorumlara yer bırakabilen “bazen”, “sık sık”, “genellikle” gibi

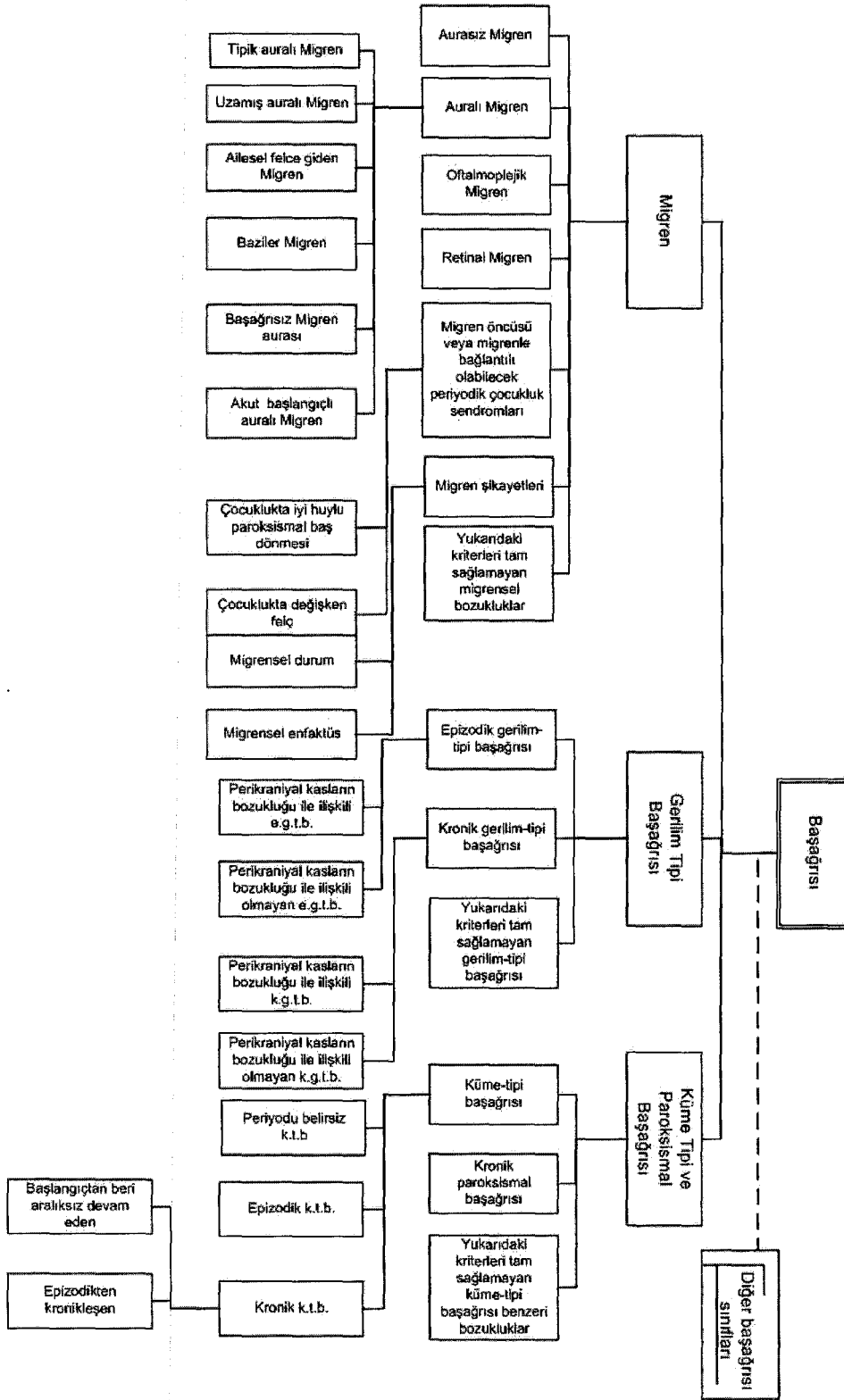
kelimelerden kaçınılmıştır. Hasta, A,B,C,D vs. gibi bütün ölçütleri sağlamak zorundadır. Her bir ölçüt için, örneğin “Bu dört özelliğin ikisi” şeklindeki belirli gereksinimler bulunmaktadır. Sistem, güvenilir olması ve çoğaltılabilir olması yönüyle birinci sürümle özdeştir. Ayrıca ilk sürümün genel topluluktaki epidemiolojik çalışmalardan üçüncül başağrısı başvuru merkezlerine kadar geniş bir alandaki çalışmalarda uygulanabilir olduğu gösterilmiştir. Birinci sürümün ve onun kesin teşhis ölçütlerinin bir onaylaması, başarı oranının değişik ülkelerde aynı olmasının durum tahkikatının aynı olduğunu gösterdiğini belgeleyen “triptan studies” tarafından sağlanmıştır. Bundan başka, yüksek “injectable sumatriptan” oranı göstermiştir ki, en azından patopisilolojik/farmakolojik bakış açısından, auralı veya aurasız migrenin teşhis ölçütleri homojen bir varlık göstermektedir. Bu ve diğer nedenlerden ötürü migrenin teşhis ölçütlerinde sadece küçük değişiklikler yapılmıştır.

Sınıflandırma ve teşhis ölçütleri etyolojik veya tanımlayıcı olabilir ve bunlardan ikincisi sendromik veya belirti temelli olabilir. Birinci ve aynı zamanda ikinci sürüm başağrısı sınıflandırması ikincil başağrıları için etyolojiktir ve birincil başağrıları için belirti temellidir. Eğer başağrısı belirtilerinin seyri veya evreleri göz önüne alınırsa, bu hastanın hastalığının teşhisinin bu hastanın hastalığıyla ilgili evreler hakkında bir hükmü olanaklı kılabilmesi için çok fazla bilgiye ihtiyaç olacaktır. Gerçek şudur ki birincil başağrısı belirtilerinin evreleri önceden tahmin edilemez. Bazı hastalar kötüleşip kronikleşebilirken, bazıları birincil başağrılarından kurtulabilmekte, bazıları ise onlarca yıl aynı durumda kalabilmektedir. İlerisi için migrenin ve gerilim-tipli başağrılarının alt tiplerini ortaya çıkarabilecek prognostik unsurları ve özellikleri belirlemek önemli görevlerdir. Bir zamanlar, kronik küme başağrısının “baştan kronik” ve “epizodikten gelişen” olarak bölünebileceği düşünülmüştü, fakat daha sonra kronik küme başağrısı sahibi olan bazı hastaların epizodik bir duruma geri döndüğü görüldü. Böylece birçok farklı evrimsel kalıbın birbirini kestiği görülmüştür. Bu durum Bile ve diğerlerinin çalışmalarına göre migren için de tamamen doğrudur. Bu nedenlerden ötürü migren hastalarının evrimiyle ilgili daha geniş ve iyi çalışmalar yapılınca kadar evrimsel geçmişi sınıflandırmak mümkün olmayacaktır.

İlk sürümde olduğu gibi, ikinci sürümde de hastalar başağrıları fenomonolojisine göre sınıflandırır. Böylece, bir hastanın migrenli olması için açık teşhis ölçütleri en az bir migren formuna uyan ölçütleri geçirmiş olması gerekir. Sınıflandırma, hastaları sınıflandırır ama bunu hastanın geçirmiş olduğu başağrısı krizlerini temel alarak yapar. Bu, normalde klinik kullanımı, ilaç denemeleri ve patofizyolojik çalışmalar açısından hastanın son yıl içerisinde bu tipte başağrısı geçirmiş olması gerektiği ve yeni krizler geçirebileceği anlamına gelir. Özellikle genetik çalışmalar gibi diğer kullanımlar için, hastanın yaşamsal geçmişiyle daha da ilgileniriz. Böylece, eğer hasta yirmi yıl önce migren krizi geçirmişse, ama ondan sonra kriz geçirmemişse, hasta hala migren fenotipine sahiptir. Bu esaslar bir hastanın bir tanıyı herhangi bir zamanda diğer tanıyı ise bir kaç yıl sonra vermesini mümkün kılar. Bu aynı zamanda bazı hastaların birden fazla başağrısı tanısı ve hatta bir grup altında farklı iki tip migren tanısı vermesini mümkün ve gerekli kılar. Eğer bir hasta her grupta sadece bir tanı alabilmiş olsaydı bu ideal bir durum olurdu ve bu alt tanıları birbirlerinden karşılıklı olarak ayırık olduğu gerilim-tipli başağrısı içindir. Fakat bu durum migren için mümkün olamazdı.

Özetle, IHS tarafından yapılan sınıflandırma hiyerarşik olarak yapılmış, ve bu sistem içerisinde yer alan her grup alt gruplara bölünmüştür. Her bir grubun yani hastalığın ayrı ayrı belirtileri mevcut olup bunlar birbirlerinden bu belirtiler sayesinde ayrılmaktadır. Ekler bölümünde sözü geçen bütün başağrıları, bunların alt gruplarıyla birlikte verilmiştir. Ayrıca bu hastalıklara ait kabul edilen belirtiler de gene sistematik olarak sıralanmıştır.

Bu çalışma da daha çok birincil başağrıları ile ilgilenildiğinden buna ait hiyerarşik şema aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.1 Birincil baş ağrılarının hiyerarşik gösterimi

3 KABA KÜMELER TEORİSİ

3.1 Giriş

Kaba kümeler teorisi 1980'lerin başlarında Zdzislaw Pawlak tarafından geliştirildi[3, 4, 5]. Bu teori veri tablolarının sınıflandırma analizi üzerine ortaya atılmıştır. Veri, ölçümlerden ya da insan tecrübelerinden elde edilebilir. Her ne kadar ikisi birbirinden ayrı da olsa, bugünkü uygulanan metotlar da birbirini tamamlayan iki kavram olmuşlardır. Kaba kümeler analizinin temel hedefi; elde edilmiş veri kavramlarını sentezlemeye çalışmaktır. Öncelikle geleneksel yaklaşımı sonra bunun üzerine ise “bilgi tanelerini” tolerans ilişkisi üzerine geliştirilmiştir.

Tanımlamaların iki türlü de yapılması, bazı durumlarda yapısal modelin çözümü için, bunun el ile çözümünü kazanmayı sağlamak anlayışı hedeflenmiştir. Diğer uygulamalarda; modelin şeffaflık ve açıklanabilir özellikleri ikinci derecede önem arz eder. Ana amaç, henüz keşfedilmemiş nesnelerin sınıflarını sınıflandırır bir yapıyı oturtmaktır. Yaklaşım kavramları üzerindeki mantıksal hesaplar çok önemlidir. Bu “bir derecenin parçası olma” temeline veya kaba teklik kavramına dayanır[6-13].

Tüm modelleme süreçleri, tipik olarak iyi ayarlanmış çeşitli derecelerin hepsini gerektiren çok sayıda alt adımları içermektedir. Bu fonksiyonları sırayla gerçekleştirmek, bir ortamın içerdiği verileri karşılıklı olarak yönetmeye ve işlemeye mümkün olmaktadır. Kaba kümelerin en önemli özelliği; bu teorisinin pratik uygulama araçlarıyla karşılıklı model gelişiminin desteklenmesidir. Kaba kümeleri içerisinde bulunduran çok sayıda yazılım sistemi mevcuttur.⁽¹⁾

3.2 Bilgi Sistemleri

Bilgi sistemlerinde bir veri kümesi, bir tablo ile temsil edilmiştir. Bu tabloda; satırlar, bir durumu, bir olayı, bir hastayı, veya basit anlamda bir nesneyi, sütunlar ise her bir nesne için bir niteliğin (bir değişken, bir gözlem, bir özellik v.b.) ölçümünü temsil etmektedir. Bu değerler aynı zamanda bir insan ya da

⁽¹⁾ ROSETTA, RSES gibi yazılımlar bunlara örnek olarak gösterilebilir.

kullanıcıdan da elde edilebilir. Bu tabloyu biz bilgi tablosu olarak adlandıracağız. Bilgi Sistemleri çoğu zaman; $\mathcal{A} (U, A)$, U ; boş olmayan sonlu nesnelere kümesi, $a:U \rightarrow V_a, \forall a \in A$ olmak üzere boş olmayan sonlu nitelikler kümesi olarak isimlendirilecektir. V_a kümesi “a”nın değer kümesi” olarak kabul edilir.

Örnek 3.2.1 Çizelge 3.1’de çok basit bir bilgi sistemi gösterilmiştir. Burada yedi adet durum veya nesne, iki adet de nitelik (Yaş ve Bacakların Çalışma sayısı, BÇS) bulunmaktadır.

Çizelge 3.1 Bir Bilgi Sistemi örneği

	Yaş	BÇS
x_1	16-30	50
x_2	16-30	0
x_3	31-45	1-25
x_4	31-45	1-25
x_5	46-60	26-49
x_6	16-30	26-49
x_7	46-60	26-49

Buradan x_3 ve x_4 ile x_5 ve x_7 kişilerinin (çiftler) almış olduğu nitelik değerlerinin aynı olduğu görülmektedir. Mevcut nitelikler göz önünde bulundurularak bu çiftler birbirinden ayırt edilemez.

Çoğu uygulamada bilinen bir sınıflandırma çıktısı vardır. Karar niteliği denilen bu ayırt edici nitelik, deney sonrası bir bilgi edinilmesini sağlar. Bu süreç gözleme-denetleme süreci olarak bilinir. Bu tip bilgi sistemleri, karar sistemleri olarak bilinir. Her karar sistemi her bilgi sistemi formu $\mathcal{A} = (U, A \cup \{d\})$, $d \notin A$ olmak üzere bir veya bir kaç d karar niteliğinden oluşur. \mathcal{A} kümesinin elemanları koşullu nitelikler ya da basit durumlar olarak adlandırılır. Karar niteliği, çok sayıda farklı değerler alabilir.

Örnek 3.2.2 Çizelge 3.2’de karar tablosunun küçük bir örneği bulunmaktadır. Tabloda bulunan yedi durumun değerleri önceki tablonun değerleriyle aynıdır. Buraya sadece bir karar niteliği olan (Yürüme) eklenmiştir. Bu niteliğinde mümkün olan iki çıktı değeri bulunmaktadır.

Çizelge 3.2 Bir karar tablosu örneği

	Yaş	BÇS	Yürüme
x_1	16-30	50	Evet
x_2	16-30	0	Hayır
x_3	31-45	1-25	Hayır
x_4	31-45	1-25	Evet
x_5	46-60	26-49	Hayır
x_6	16-30	26-49	Evet
x_7	46-60	26-49	Hayır

Dikkatlice bakıldığında x_3 ve x_4 ile x_5 ve x_7 kişilerinin nitelik değerlerinin hala aynı değerler olduğu görülür. Fakat birinci çiftin karar nitelik değerinin kendi içinde farklı olduğunu, ikinci çiftin karar nitelik değerinin aynı olduğunu görülür. Karar tablosunun sentezlenmesi sonucunda şöyle bir kural tanımlanabilir: “ Yaşı 16-30 arasındaki, BÇS değeri 50 olanın yürüyebilirliği Evet”. Mümkün özelliklerle kural kümeleri yapılandırılabilir. Burada asgariyet en önemli konudur. Bu konu üzerinde ileride durulacaktır.

3.3 Ayırt Edicilik

Bir karar sistemi (örnekte bir karar tablosu) model hakkındaki bütün bilgiyi ifade eder. Bu tablo gereksiz genişlikte olabilir, örnekte görüldüğü gibi son çift gereksiz yere tabloda satır işgal etmektedir. Şimdi bu konulara bakılacak olursa şunları söylememiz mümkün olur:

Öncelikle denklik bağıntısından bahsedilir. Bir ikili ilişki; $\mathfrak{R} \subseteq X \times X$ yansıma, simetri ve geçişme özelliklerini taşıyorsa buna denklik bağıntısı denir.

Herhangi bir $x \in X$ elemanının denklik sınıfı bütün $y \in X$ nesnelərini $x\mathfrak{R}y$ olacak şekilde bütünüyle içerir.

$\mathcal{A} = (U, A)$ bir bilgi sistemi olsun. $IND_{\mathcal{A}}(B)$ denklik bağıntısı, herhangi bir $B \subseteq A$ olmak üzere ilişkilendirilir.

$$IND_{\mathcal{A}}(B) = \{(x, x') \in U^2 \mid \forall a \in B \ a(x) = a(x')\} \quad (3.1)$$

$IND_A(B)$, B -ayırt edici bağıntı olarak adlandırılır. Eğer $(x, x') \in IND_A(B)$ ise x ve x' nesnelere B 'nin nitelikleri ile birbirinden ayırt edilebilir denir. B -ayırt edici bağıntı'nın denklik sınıfları $[x]_B$ olarak gösterilir. Ayırt edici bağıntıdaki alt karakter A eğer yazılmamışsa, çoğu zaman ihmal edilmiş demektir.

Standart kaba kümelerin bazı uzantıları geçişme özelliğini sağlamaz[14]. Bu bağıntı tolerans veya benzerlik olarak da bilinmektedir.

Örnek 3.3.1 Ayırt edici bağıntının nasıl tanımlandığı görmek için Tablo 2'de ki karar tablosunu ele alalım. Koşullu niteliklerin boş olmayan alt kümeleri $\{Yaş\}$, $\{BÇS\}$ ve $\{Yaş, BÇS\}$ dir.

Eğer örnek olarak $\{BÇS\}$ yi göz önünde tutarsak x_3 ve x_4 nesnelere aynı denklik bağıntısı içerisinde ve ayırt edilebilirdir. (Aynı mantıkla, x_5, x_6, x_7 de ayırt edici sınıftır.) IND bağıntısı evrensel kümeyi üç parçaya ayırır.

$$IND(\{Yaş\}) = \{\{x_1, x_2, x_6\}, \{x_3, x_4\}, \{x_5, x_7\}\}$$

$$IND(\{BÇS\}) = \{x_1, x_2, \{x_3, x_4\}, \{x_5, x_6, x_7\}\}$$

$$IND(\{Yaş, BÇS\}) = \{x_1, x_2, \{x_3, x_4\}, \{x_5, x_7\}, \{x_6\}\}$$

3.4 Küme Yaklaşımı

Bir bağıntı ilişkisi evrensel kümenin parçalanmasına neden olur. Bu parçalar evrensel kümenin yeni alt kümelerini oluşturmada kullanılır. Alt kümeler çoğunlukla çıktı niteliklerinin aynı değerli olanlarıyla ilgilenir. Çoğunlukla bu çıktı niteliği "Yürüme" gibi 2 farklı değere sahip olmayabilir. Bu değerlerin sayısının fazla olması işi problematik bir hale sokar. Zaten bu da bir sınıflandırmayı "kabaca" yapmak ile yakından ilgilidir. Bu kavramlardan aşağıda bahsedilmiştir.

$\mathcal{A} = (U, A)$ bir bilgi sistemi olsun, ve $B \subseteq A$ ve $X \subseteq U$ olarak tanımlansın. Biz X e B içerisindeki bilgiler yardımıyla B -alttan ve B -üstten yakınsak olarak yaklaşabiliriz. $\underline{B}X$ ve $\overline{B}X$ sırasıyla şöyle tanımlanır.

$$\underline{B}X = \{x \mid [x]_B \subseteq X\} \quad (3.2)$$

$$\overline{BX} = \{x \mid [x]_B \cap X \neq \emptyset\} \quad (3.3)$$

\overline{BX} 'in nesneleri B 'nin içindeki temel bilgilerden oluşan X 'in elemanları olarak kesinlik arz edecek şekilde sınıflandırılabilir. \overline{BX} ise yalnızca B 'nin içindeki temel bilgilerden X 'in mümkün olan elemanlarıyla sınıflandırılabilir.

$$BN_B(X) = \overline{BX} - \underline{BX} \quad (3.4)$$

Olarak tanımlanan $BN_B(X)$ kümesi X 'in B -sınır bölgesi olarak isimlendirilir. Bu da B 'nin içindeki temel bilgilerle X üzerinde bu nesnelere kesinlikle sınıflandırılır. $U - \overline{BX}$ kümesi; X 'in B - dış bölgesi olarak isimlendirilir. Buradaki nesnelere X 'in içerisinde olmayan ve kesinlikle sınıflandırılabilir nesnelere meydana gelir. Eğer sınır bölgesi boş olmayan bir küme ise, bu küme için kaba(*rough*) denir.

Örnek 3.4.1. Durum nitelikleri terimlerinde en çok kullanılan ortak sentez tanımlamaları; çıktılardır(veya karar sınıfları da denilebilir). Çizelge 3.2'de verilenlere göre:

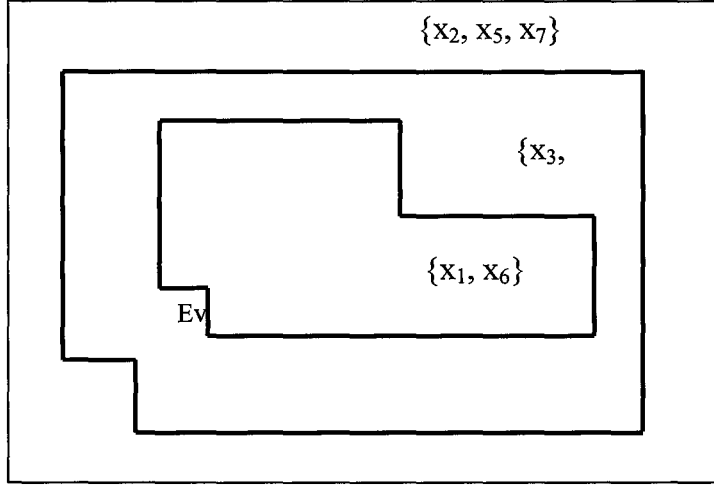
$$Y = \{x \mid Yürüme(x) = Evet\} \text{ olsun.}$$

Bu tanımdan yola çıkılarak, yakınsak ve diğer bölgeler şu şekilde tanımlanır:

$$\begin{aligned} \underline{AY} &= \{x_1, x_6\} \\ \overline{AY} &= \{x_1, x_3, x_4, x_6\} \\ BN_A(Y) &= \{x_3, x_4\} \\ U - \overline{AY} &= \{x_2, x_5, x_7\} \end{aligned}$$

$Yürüme$, sınır bölgesi boş küme olmadığından kabadır denir. Bu bölgeler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

$Yürüme$ hastalarının yakınsak kümesi, iki durum niteliği olan $Yaş$ ve $BÇS$ nitelikleri kullanılarak oluşturulmuştur. Denklik sınıflarına karşılık gelen bölgeler gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Yakınsak kümelerin denklik sınıfı bölgeleri

Aşağıdaki yakınsaklık özellikleri kolayca gösterilebilir:

- (1) $\underline{B}(X) \subseteq X \subseteq \overline{B}(X)$,
 - (2) $\underline{B}(\phi) = \overline{B}(\phi) = \phi, \underline{B}(U) = \overline{B}(U) = U$,
 - (3) $\overline{B}(X \cup Y) = \overline{B}(X) \cup \overline{B}(Y)$,
 - (4) $\underline{B}(X \cap Y) = \underline{B}(X) \cap \underline{B}(Y)$,
 - (5) $X \subseteq Y$ olması $\underline{B}(X) \subseteq \underline{B}(Y)$ ve $\overline{B}(X) \subseteq \overline{B}(Y)$ olması gerekmektedir.
 - (6) $\underline{B}(X \cup Y) \supseteq \underline{B}(X) \cup \underline{B}(Y)$,
 - (7) $\overline{B}(X \cap Y) \subseteq \overline{B}(X) \cap \overline{B}(Y)$,
 - (8) $\underline{B}(-X) = -\overline{B}(X)$,
 - (9) $\overline{B}(-X) = -\underline{B}(X)$,
 - (10) $\underline{B}(\underline{B}(X)) = \overline{B}(\underline{B}(X)) = \underline{B}(X)$,
 - (11) $\overline{B}(\overline{B}(X)) = \underline{B}(\overline{B}(X)) = \overline{B}(X)$,
- $-X, U - X$ anlamınlamır.

Kolaylıkla görülür ki; ayırt edici bağıntı tarafından meydana getirilen topolojide bir kümenin alt ve üst yakınsaklıkları sırasıyla; bu kümenin içini ve kapanışını ifade etmektedir.

Buna göre dört belirsiz kategoride dört farklı kaba küme sınıfı aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

- a) Eğer $\underline{B}(X) \neq \phi$ ve $\overline{B}(X) \neq U$ ise X kabaca B -tanımlanabilir.
- b) Eğer $\underline{B}(X) = \phi$ ve $\overline{B}(X) \neq U$ ise X içten B -tanımlanamaz.

c) Eğer $\underline{B}(X) \neq \phi$ ve $\overline{B}(X) = U$ ise X dıştan B -tanımlanamaz.

d) Eğer $\underline{B}(X) = \phi$ ve $\overline{B}(X) = U$ ise X tamamen B -tanımlanamaz.

Bu sınıflandırmadan çıkarılan sezgisel anlamlar ise aşağıdaki gibidir.

Eğer X kabaca B -tanımlanabilir ise; B kullanılarak, U 'nun bazı elemanlarının X üzerinde bazılarının ise $-X$ üzerinde olduğuna karar verebiliriz.

Eğer X içten B -tanımlanamaz ise; B kullanılarak, U 'nun bazı elemanlarının $-X$ üzerinde olduğuna karar verebiliriz, ancak X üzerinde herhangi bir elemanın olup olmadığına karar veremeyiz.

Eğer X dıştan B -tanımlanamaz ise; B kullanılarak, U 'nun bazı elemanlarının X üzerinde olduğuna karar verebiliriz, ancak $-X$ üzerinde herhangi bir elemanın olup olmadığına karar veremeyiz.

Eğer X tamamen B -tanımlanamaz ise; B kullanılarak, U 'nun herhangi bir elemanın ne X ne de $-X$ 'de olup olmadığına karar veremeyiz.

Kaba küme aşağıdaki katsayı ile karakterize edilebilir.

$$\alpha_B(X) = \frac{|\underline{B}(X)|}{|\overline{B}(X)|}, \quad (3.5)$$

Bu eşitlik; yakınsaklığın tamlığı olarak adlandırılır. $|X|$, boş olmayan X kümesinin eleman sayısını göstermektedir. Açıkça görünür ki; $0 \leq \alpha_B \leq 1$ 'dir. Eğer $\alpha_B = 1$ ise X , U içinde tanımlanabilir, aksi takdirde belirsizdir, tanımlanamaz.

3.5 İndirgemeler (Reducts)

Önceki bölümde indirgenen verinin bir boyutu ile özdeşleşen denklik sınıflarını incelenmişti. Örneğin nesnelere eldeki nitelikler yardımıyla ayırt edilebilmektedir. Tüm sınıfı göstermek için denklik sınıfının yalnızca tek bir elemanına ihtiyaç duyulduğundan tasarruflar yapılabilir. İndirgemenin diğer bir boyutu da ayırt edici bağıntıyı sonuç olarak yakınsamayı saptayan nitelikleri ortaya çıkartmaktır. Çıkartılmaları sınıflandırmayı kötüleştirmediklerinden kalan

nitelikler gereksizdir. Genellikle çok sayıda niteliklerin azaltılmış alt kümelerinden oluşan indirgemeler (reducts) adı verilen nitelikler bulunur. Denklik sınıflarının hesaplanması tek çıkar yoldur. Örneğin en az sayıda indirgemenin bulunması NP-zordur [15]. “ m ” sayıdaki niteliğe sahip bir bilgi sisteminin indirgeme sayısını:

$$\binom{m}{\lfloor m/2 \rfloor} \quad (3.6)$$

ile buluruz.

Bunun anlamı; indirgenmenin hesap edilmesi yani, hesaplanabilir kaynakların indirgenmesi pek o kadar da basit değildir. Bu da gerçekte kaba kümeler yönteminin bir darboğazıdır. Neyse ki genetik algoritmalar temelli buluşsal yöntemlerle bu sorun öngörülenden daha kısa sürede çözülmektedir. Aksi takdirde niteliklerin sayısının çokluğu problemi epeyce yokuşa sürecektir.

Örnek 3.5.1. Çizelge 3.1’de verilen tabloyu göz önünde bulunduracak olursak: $A' = (U, \{Diploma, Tecrübe, İngilizce, Referans\} \cup \{Karar\})$. Buradan yalnızca durum niteliklerini inceleyecek olursak, bilgi sistemimiz:

$$A = \{U, \{Diploma, Tecrübe, İngilizce, Referans\}\} \text{ olur.}$$

Basit olarak her denklik sınıfı bir eleman içermektedir. Bu tabloda hesaba katılan tüm kümeler içerisinde bir karara varabilmek için bu kümenin bir alt kümesi olan $\{Tecrübe, Referans\}$ nitelikleri de kullanılabilir. Niteliklerin, daha az sayıdaki alt nitelikler grubunun gerçek yapılandırılması ileride sunulacaktır.

Çizelge 3.3 İşe Alma Tablosu-İndirgenmemiş bir karar tablosu örneği.

	<i>Diploma</i>	<i>Tecrübe</i>	<i>İngilizce</i>	<i>Referans</i>	<i>Karar</i>
X_1	İşletme	Orta	Evet	Mükemmel	Kabul
X_2	İşletme	Az	Evet	Nötr	Ret
X_3	Endüstri Müh.	Az	Evet	İyi	Ret
X_4	Bilg. Müh.	Çok	Evet	Nötr	Kabul
X_5	Bilg. Müh.	Orta	Evet	Nötr	Ret
X_6	Bilg. Müh.	Çok	Evet	Mükemmel	Kabul
X_7	İşletme	Çok	Hayır	İyi	Kabul
X_8	Endüstri Müh.	Az	Hayır	Mükemmel	Ret

$\mathcal{A} = (U, A)$ şeklinde bir bilgi sistemi verildiğinde, kavramlar aşağıdaki gibi olacaktır. \mathcal{A} 'nın indirgenmiş $B \subseteq A$ olacak şekilde $IND_{\mathcal{A}}(B) = IND_{\mathcal{A}}(A)$ şartını sağlayan minimal sayıdaki nitelikler kümesidir. Diğer bir deyişle, indirgeme; A kümesinin bütün niteliklerinin yapmaya çalıştığı sınıflandırmayı minimal sayıdaki nitelikle yapmaya çalışır.

\mathcal{A} , n elemanı olan bir bilgi sistemi olsun. \mathcal{A} sisteminin *Ayırt edici matrisi* aşağıdaki gibi $n \times n$ lik simetrik bir c_{ij} matrisidir. c_{ij} matrisi x_i ve x_j birbirinden farklı olmak üzere, nitelikler kümesinden meydana gelir.

$$c_{ij} = \{a \in A \mid a(x_i) \neq a(x_j)\} \quad i, j = 1, \dots, n \quad (3.7)$$

$f_{\mathcal{A}}$; \mathcal{A} bilgi sisteminin, a_1^*, \dots, a_m^* gibi m tane Mantıksal değişkenin oluşturduğu bir Mantıksal fonksiyondur. (a_1, \dots, a_m ' e karşılık gelen) Fonksiyon $c_{ij}^* = \{a^* \mid a \in c_{ij}\}$ olacak şekilde aşağıda tanımlanmıştır.

$$f_{\mathcal{A}}(a_1^*, \dots, a_m^*) = \Lambda \{ \forall c_{ij}^* \mid 1 \leq j \leq i \leq n, c_{ij}^* \neq \phi \} \quad (3.8)$$

Örnek 3.5.2. Çizelge 3.1'de verilenlere göre \mathcal{A} bilgi sisteminin ayırt edici fonksiyonu:

$$\begin{aligned} f_{\mathcal{A}}(d, t, i, r) = & (t \vee r)(d \vee t \vee r)(d \vee t \vee r)(d \vee r)(d \vee t)(t \vee i \vee r)(d \vee t \vee i) \\ & (d \vee r)(d \vee t)(d \vee t)(d \vee t \vee r)(t \vee i \vee r)(d \vee i \vee r) \\ & (d \vee t \vee r)(d \vee t \vee r)(d \vee t \vee r)(d \vee t \vee i)(i \vee r) \\ & (t)(r)(d \vee i \vee r)(d \vee t \vee i \vee r) \\ & (t \vee r)(d \vee t \vee i \vee r)(d \vee t \vee i \vee r) \\ & (d \vee i \vee r)(d \vee t \vee i) \\ & (d \vee t \vee r) \end{aligned}$$

olarak yazılır. Her bir parantezin içindeki değişkenler Mantıksal ifadelerle bağlanmıştır. Buradaki harflerin karşılığı olan değerlerin neler olduğu açıktır.

Sadeleştirme sonucunda $f_A(d, t, i, r) = tr$ elde edilir. tr gösterimi $t \wedge r$ 'nın kısaltılmış halidir.

Yukarıdaki ayırt edici fonksiyonun her bir satırı aynı zamanda ayırt edici matriste bir sütuna da karşılık gelmez. Bu matriste köşegen boş olduğundan adeta bit simetri eksenini oluşturmaktadır. Örnek olarak bakılacak olursa; bu fonksiyonun üstten altıncı satırındaki ifade, altıncı nesnenin (yani kişinin) yedinci ve sekizinci nesnelere farklılıkları parantez içerisinde sırasıyla belirtilmiştir $((d \vee i \vee r)(d \vee t \vee i))$.

Eğer ayırt edici matrisin k . Sütunu üzerinde bir mantıksal fonksiyon olarak sadeleştirmeye gidilirse, buradan k -bağlı ayırt edici fonksiyon elde edilir. Burada ki mantıksal işlemler sonucunda hesaplanan değer; k -bağlı indirgeme kümesini verir. Bu indirgemelerde $x_k \in U$ 'nun diğer nesnelere ayırt edilmesi için gerekli en az sayıdaki tüm bilgileri açığa çıkarır.

Yukarıda ortaya konan kavramı kullanarak, denetlenen öğrenme (supervised learning) problemi örneğin; sınıflandırma çıktısı bilinen, yeni bir nesneyi sisteme atarken, bunun durum niteliklerini ve karar " d " değerini bulmak için kullanılabilir. Bir nesnenin en az sayıdaki niteliklerle tanımlanması sık sık ihtiyaç duyulan bir durumdur. Örnek olarak; Çizelge 2.3' de $\{Tecrübe, Referans\}$ ve $\{Diploma, Tecrübe\}$ herhangi bir nesnenin sınıflandırma tanımı için gerekli en sayıdaki nitelik kümesini oluştururlar. Ayırt edici fonksiyon karara bağlıdır. Buna göre kavramlar şu şekilde biçimlendirilir.

$\mathcal{A} = (U, A \cup \{d\})$ verilsin. $d(U) = \{k \mid d(x) = k, x \in U\}$ kümesinin görüntüsünün eleman sayısı d 'nin derecesi diye tanımlanır ve $r(d)$ ile gösterilir. d karar değerlerinin kümesini V_d olarak kabul edelim, ve bu $\{v_d^1, \dots, v_d^{r(d)}\}$ 'ye eşit olsun.

Örnek 3.5.3. Derece sık sık iki değerine sahip olduğu görülür. Örnek olarak $\{\text{Evet, Hayır}\}$ veya $\{\text{Kabul, Ret}\}$ gibi. Bazen de bu değer gelişigüzel herhangi bir sayıda olabilir. Örnek tabloda karar değerlerini $\{\text{Kabul, Bekleme, Ret}\}$ olarak değiştirirsek, derece üç değerini de alabilir.

d karar niteliği, U evrensel kümesini $SINIF_A(d) = \{X_A^1, \dots, X_A^{r(d)}\}$ olarak bir bölüntüye tanımlar. Burada $X_A^k = \{x \in U \mid d(x) = v_d^k, 1 \leq k \leq r(d)\}$ olarak

tanımlıdır. $SINIF_A(d)$; “ d kararı ile \mathcal{A} ’da tanımlanmış nesnelere sınıfı” olarak adlandırılır. X_A^i ; “ \mathcal{A} ’nın i . Karar sınıfı” olarak adlandırılır. $X_A(u)$ ise; $\{x \in U \mid d(x) = d(u)\} \forall u \in U$ için olmak üzere karar sınıflarını gösterilir.

Örnek 3.5.4. Örneğimizde karar sisteminde iki karar sınıfı bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla {Evet, Hayır} ve {Kabul, Ret}’dir. *Yürüme* tablosu için evrensel kümesinin bölüntüleri $U = X^{\text{Evet}} \cup X^{\text{Hayır}}$ olmak üzere,

$$X^{\text{Evet}} = \{x_1, x_4, x_6\} \text{ ve } X^{\text{Hayır}} = \{x_2, x_3, x_5, x_7\} \text{ kümelerinden,}$$

İşe Alma tablosunda ise; $U = X^{\text{Kabul}} \cup X^{\text{Red}}$ olmak üzere,

$$X^{\text{Kabul}} = \{x_1, x_4, x_6, x_7\} \text{ ve } X^{\text{Red}} = \{x_2, x_3, x_5, x_8\} \text{ kümelerinden oluşur.}$$

X^{Evet} ve $X^{\text{Hayır}}$ gösterimleri sırasıyla gösterimi kolay olsun diye; X^1 ve X^2 olarak gösterilecektir.

Eğer \mathcal{A} ’nın karar sınıfları $X_A^1, \dots, X_A^{r(d)}$ ise, $\underline{B}X_1 \cup \dots \cup \underline{B}X_{r(d)}$ kümesi; \mathcal{A} ’nın B -pozitif bölgesi olarak tanımlanır ve $POS_B(d)$ ile gösterilir.

Örnek 3.5.5. Tablolara tekrar bir bakacak olursak; $\underline{A}X^{\text{Evet}} \cup \underline{A}X^{\text{Hayır}} \neq U$ olduğu, buna rağmen $\underline{A}X^{\text{Kabul}} \cup \underline{A}X^{\text{Red}} = U$ olduğu görülür. Bu farklılık, ilk *Yürüme* tablosunda x_3 ve x_4 nesnelere tek bir karar değerine sahip olmamasından ileri gelmektedir. Oysaki İşe-Alma tablosunda bütün değerler tek bir karara sahiptir.

Bu karar sistemlerinin biçimlendirilmesi için önemli bir özelliktir ve şu şekilde ifade edilir: $\mathcal{A} = (U, A \cup \{d\})$ bir karar sistemi olsun, \mathcal{A} ’nın *genelleştirilmiş karar fonksiyonu*:

$$\partial_A : U \rightarrow P(V_d) \text{ olmak üzere } \partial_A(x) = \{i \mid \exists x' \in U \ x' \text{IND}(A) x \text{ ve } d(x) = i\} \quad (3.9)$$

olarak tanımlanır. Karar tablosunun eğer $\forall x \in U$ için $|\partial_A(x)| = 1$ ise \mathcal{A} *tutarlıdır* (belirleyicidir) denilir. Aksi durumda ise *tutarsızdır* (belirleyici değildir) denilir.

Kolayca görülür ki; \mathcal{A} tutarlıdır ancak ve ancak $POS_{\mathcal{A}}(d) = U$ olması durumunda. Daha başka olarak; $B' \subseteq A$ olmak üzere B' nin boş olmayan küme parçaları için $\partial_B = \partial_{B'}$ ve $POS_B(d) = POS_{B'}(d)$ de denilebilir.

Örnek 3.5.6. *Yürüme* karar sistemindeki \mathcal{A} 'nın pozitif bölgesi U evrensel kümesinin uygun bir alt kümesidir. *İşe Alma* karar sisteminde ise benzer bölge U evrensel kümesine eşittir. Birinci sistem *belirleyici değil* iken ikincisi *belirleyicidir*.

Yukarıda *k-bağlı ayırt edici fonksiyon* dan bahsedilmişti. Karar niteliği yeterli belirleyiciliğe sahip ise, bu durum için özel bir tanımlama gerekecektir. $\mathcal{A} = (U, A \cup \{d\})$ belirleyici karar tablosu olsun. $M(A) = (c_{ij})$ ise bu sistemin ayırt edici matrisi olsun.

$$M^d(A) = (c_{ij}^d), \left\{ \begin{array}{l} c_{ij}^d = \phi, \quad d(x_i) = d(x_j) \\ c_{ij}^d = c_{ij} - \{d\}, \quad \text{diğer durumda} \end{array} \right\} \quad (3.10)$$

olarak yapılandırılan yeni $M^d(A)$ matrisine, \mathcal{A} 'nın *karara-bağlı ayırt edici matrisi* denir. Buradan *karara-bağlı ayırt edici fonksiyon*, tıpkı ayırt edici matristen ayırt edici fonksiyonun elde edilmesinde olduğu gibi, elde edilebilir. Fonksiyonun elde edilmesi ayrıntılı olarak [16]'da gösterilmiş ve \mathcal{A} 'nın bütün *karara-bağlı indirgemeleri* nin bulunması gösterilmiştir.

Örnek 3.5.7. Çizelge 3.1'deki *İşe Alma* tablosu kullanılarak, *karara-bağlı ayırt edici matris* ve *karara-bağlı ayırt edici fonksiyon* yapılandırılır. Buna göre kabul edilen nesnelere üstte gelecek şekilde satırlara sırasıyla konulur. Buna benzer olarak Çizelge 3.5'te simetrik ve köşegeni boş olacaktır.

Çizelge 3.4 İşe Alma-yeniden sıralanmış karar tablosu.

	<i>Diploma</i>	<i>Tecrübe</i>	<i>İngilizce</i>	<i>Referans</i>	<i>Karar</i>
X_1	İşletme	Orta	Evet	Mükemmel	Kabul
X_4	Bilg. Müh.	Çok	Evet	Nötr	Kabul
X_6	Bilg. Müh.	Çok	Evet	Mükemmel	Kabul
X_7	İşletme	Çok	Hayır	İyi	Kabul
X_2	İşletme	Az	Evet	Nötr	Ret
X_3	Endüstri Müh.	Az	Evet	İyi	Ret
X_5	Bilg. Müh.	Orta	Evet	Nötr	Ret
X_8	Endüstri Müh.	Az	Hayır	Mükemmel	Ret

Gerekli sadeleştirme işlemlerinin sonucunda karara-bağlı ayırt edici fonksiyon $f_M^d = ed \vee er$ olarak bulunur.

Çizelge 3.5 İşe Alma-Karara-bağlı ayırt edici matris.

	$[X_1]$	$[X_4]$	$[X_6]$	$[X_7]$	$[X_2]$	$[X_3]$	$[X_5]$	$[X_8]$
$[X_1]$	ϕ							
$[X_4]$	ϕ	ϕ						
$[X_6]$	ϕ	ϕ	ϕ					
$[X_7]$	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ				
$[X_2]$	t, r	d, t	d, t, r	t, i, r	ϕ			
$[X_3]$	d, t, r	d, t, r	d, t, r	d, t, i	ϕ	ϕ		
$[X_5]$	d, r	t	t, r	d, t, i, r	ϕ	ϕ	ϕ	
$[X_8]$	d, t, i	d, t, i, r	d, t, i	d, t, r	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ

Karara-bağlı ayırt edici matrisin tanımlamalarından yola çıkarak, ayırt edici matristeki bir sütunun, örnek olarak $[x_1]$ sütununu alalım, altında kalan nesnelere oluşturduğu küme $[x_1]$ nesnesini karar sınıfı dışındaki sınıflardan ayırt eder. Örneğin; ilk sütundaki Mantıksal fonksiyon $(t \vee r)(d \vee t \vee r)(d \vee r)(d \vee t \vee i)$ sadeleştikten sonra $td \vee rd \vee rt \vee ri$ elde edilir. Buradan yola çıkılarak, x_1 durumu için; eğer *Referans* ; Mükemmel ve *İngilizce* ; Evet ise *Karar*'ın Kabul olduğunu söyleyebiliriz. Bu bize, aynı şartlara sahip herhangi bir nesnenin de aynı sonuca tabi olduğunu gösterir. (x_6 içinde Kabul kararına varılabilir.)

3.6 Karar Kuralı Sentezi

Farklı tipteki bütün indirgenen niteliklerin, *minimal* karar kurallarının sentezi için kullanılabilir. Bunun için öncelikle indirgemelerin hesaplanması, daha sonrada bunların üzerine karar tablolarının inşası ile kolaylıkla bu kararların okunması sağlanır.

Örnek 3.6.1. Çizelge 3.5'deki verilere göre $\{Diploma, Tecrübe\}$ indirgeme olarak verilsin. Buna göre, birinci nesne için karar kuralı şu şekilde okunmaktadır: "Eğer *Diploma* İşletme ve *Tecrübe* Orta ise *Karar Kabul*".

Bu kavramlar kesin olarak yapılabilmektedir. Kurallar bu şekilde olağan olarak tanımlanır.

$\mathcal{A} = (U, A \cup \{d\})$ bir karar sistemi olsun ve $V = \bigcup \{V_a \mid a \in A\} \cup V_d$ olarak tanımlansın. $B \subseteq A \cup \{d\}$ ve V üzerindeki atomik formül, $a = v$ formundaki ifadedir. Bu ifadelere $a \in B$ ve $v \in V_a$ olmak üzere B ve V 'nin tanımlayıcıları denir. $\mathcal{F}(B, V)$ kümesi; B ile V 'nin bütün atomik formüllerini içeren en küçük kümedir ve \wedge (ve), \vee (veya) ve \neg (değil) orantılı bağlantılarına göre kapalıdır.

Anlamsal(semantik olarak) bakımdan bu formül özyinelemeli olarak tanımlanabilir. $\varphi \in \mathcal{F}(B, V)$ olsun, $|\varphi|_A$ nin anlamı, φ özelliğine sahip U evrensel kümesinde bulunan \mathcal{A} karar tablosundaki tüm nesnelerin kümesini ifade eder. Bu kümeler aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$1. \text{ Eğer } \varphi, a = v \text{ biçiminde ise; } |\varphi|_A = \{x \in U \mid a(x) = v\} \quad (3.11)$$

$$2. |\varphi \wedge \varphi'|_A = |\varphi|_A \cap |\varphi'|_A; |\varphi \vee \varphi'|_A = |\varphi|_A \cup |\varphi'|_A; |\neg \varphi| = U - |\varphi|_A \quad (3.12)$$

$\mathcal{F}(B, V)$ kümesi, \mathcal{A} 'nın durum formülü kümesi olarak bilinir ve $C(B, V)$ olarak gösterilir.

$\varphi \Rightarrow d = v$ biçimindeki \mathcal{A} tablosunun herhangi bir anlatımı için *karar kuralı*, $\varphi \in C(B, V)$, $v \in V_d$ ve $|\varphi|_A \neq \emptyset$ şartlarını sağlamaktadır. Gösterimde ki φ ve $d = v$ önceki şartı ve ardılı olan karar ya da sonucu ifade eder. Karar Kuralı:

$$\mathcal{A} \text{ içinde } \varphi \Rightarrow d = v \text{ doğrudur} \Leftrightarrow |\varphi|_A \subseteq |d = v|_A. \quad (3.13)$$

Örnek 3.6.2 Çizelge 3.4'deki tablodan bazı kurallar aşağıdaki gibi çıkarılmıştır:

$$Diploma = İşletme \wedge Tecrübe = Orta \Rightarrow Karar = Kabul$$

$$Tecrübe = Az \wedge R.eferans = İyi \Rightarrow Karar = R.ed$$

$$Diploma = Bil.Müh. \wedge Tecrübe = Orta \Rightarrow Karar = Kabul$$

İlk iki kural Çizelge 3.4'te doğru olmasına karşın, üçüncü kural bu şekilde doğru gözükmemektedir.

Karar tablomuzun tutarlı olduğunu kabul edecek olursak; $x \in U$ için (k,d) -bağlı indirgemelerinin hesabıyla, \mathcal{A} içindeki bulunan karar kuralları ile eşitliğin sol tarafından mantıklı minimal açıklayıcı ifadeler elde edebilmenin mümkün olduğu gözlemlenir. Bu şekilde ortaya çıkan karar kurallarını soldan sağa oluşturabilmek çok kolay olacaktır.

Çeşitli sayıda sayısal etkenler, sentezlenmiş bir kuralla ilişkilendirilebilir. Örneğin; bir karar kural desteği, önceki kuralların çeşitli sayıdaki nesnelere eşleştirilmesiyle elde edilir. Çeşitli frekansa-bağlı sayısal nicelikler bu şekilde sayımlarla hesaplanabilir.

Ana problemlerden birisi de karar tablosundan hangi niteliklerin kural içinde durum belirten nitelikler olduğunu ortaya çıkartmaktır. Minimal sayıdaki kuralları hesap etmekle birlikte, bu yaklaşımın sonuçları çoğu zaman bize veri kümesinden kirli ve beklenmeyen sonuçlarda içerebilmektedir. Böyle ayrıntılı kurallar, mübalağlı ve sınıflandırmada zayıf durumlar arz etmektedir. Bu yüzden de genellikle daha kısa kurallar tercih edilebilmektedir. Ancak özel durumlar için kuralların uzunluğu artmaktadır. Bu fikri gerçekleyen çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Bunlar, sınır bölgesinin inceltmesi ve pozitif bölgenin verdiği eşğin korunmasıyla elde edilen farklı ölçümler üzerine temellendirilir[17-20]. Bunlardan birisi; indirgeme yaklaşımlarını araştırarak "hemen hemen" yani, nitelikler alt kümesinden ayırt edilemez ilişkiyi ortaya çıkarmaktır. Yaklaşımları hesaplamının bir diğer yolu da; verilen karar sisteminden evrensel kümenin bazı rassal alt kümelerinden indirgemeleri hesaplamakve sonra da en kararlı indirgemeyi seçmektir. Örneğin, en çok alt kümede bulunan indirgemeyi seçmek gibi. Bu indirgemeler *dinamik indirgemeler* olarak isimlendirilir. Orijinal tablo için tutarsız gözükmesine rağmen bu sentezlenmiş kurallar diğer anormalliklere

karşı daha toleranslı bir kirliliğe sahiptir. Bunlar, verilerin içindeki çoğu genel örneği kapsayan görünmeyen durumları daha iyi gerçekler[21,22]. Diğer bir yaklaşım da karar tablolarının doğal etki alanlarına ayrıştırılmasıyla birleştirilen karar sınıflarının içinde örnek aranmasını temel alır[23-28]. Bir diğeri de varsayılan kuralların aranması olabilmektedir. Varsayılan kuralların üretilmesi hakkında bir konu sunumu [29-31]' de görölmektedir.

En başarılı yöntem olan dinamik indirgeme yöntemi ROSETTA sistemi üzerinde başarıyla uygulanabilmektedir[32,33].

4 KABA KÜMELER TEORİSİ YARDIMIYLA BAŞAĞRISI HASTALIĞI VERİLERİNİN ANALİZİ

4.1 Verilerin Toplanması ve Bunların Tabloya Dönüştürülmesi

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Bölümü ile yapılan çalışmalarda, kendilerine gelen hastaların şikayetlerinin öncelikle bir anket aracılığıyla maddeler halinde tespit edildiği ve bunların kayıt altına alınarak, ilgili ölçütler esas olarak teşhis konulduğu görülmüştür.

Eylül 2002 tarihi itibarıyla O.G.Ü. Tıp fakültesi Nöroloji bölümüne başağrısı şikayetiyle gelen hastaların verileri anket halinde temin edilmiştir. İlgili bütün belirtiler yazı dilinde alındığından, bunların matematiksel anlamda daha önceden oluşturulmuş belirtiler tablosunun niteliklerine dönüştürülmesi yapılmıştır. Bu dönüşümle birlikte artık şikayetler, sayısal olarak işlenmiş ve bunları kaba kümeler teorisi yöntemiyle işleyebileceğimiz hale dönüşmüştür. Belirtilerin nitelikler listesi ayrıca ekler kısmında EK-D olarak verilmiştir. Burada belirtilerin nitelikleri listesi 10 temel nitelikten oluşmaktadır. 16 farklı hastanın şikayetleri esas alınarak, aşağıdaki tablo çıkarılmıştır. Bu bilgi sistemine \mathcal{A} sistemi denilecektir.

Çizelge 4.1 Hastalar-Belirtiler Tablosu.

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	H
X_1	2	3	2	2	1	1	3	2	2	6	2
X_2	2	4	2	1	3	1	3	2	4	6	1
X_3	2	5	3	2	1	1	1	2	3	1	2
X_4	3	1	2	4	2	2	2	3	2	1	2
X_5	3	8	2	2	1	1	3	4	2	5	2
X_6	2	7	3	1	1	1	3	2	3	5	1
X_7	1	9	2	1	3	1	3	2	4	1	1
X_8	1	2	3	5	3	4	1	6	3	2	3
X_9	3	3	3	1	1	4	1	5	3	5	1
X_{10}	2	9	3	1	3	4	1	7	3	5	1
X_{11}	2	3	3	1	3	2	1	7	2	1	1
X_{12}	2	1	3	1	3	4	1	1	2	5	1
X_{13}	3	6	4	3	3	4	1	1	3	1	2
X_{14}	2	2	3	1	3	4	1	2	3	5	1
X_{15}	2	6	3	1	3	4	1	2	3	1	1
X_{16}	2	10	4	1	3	4	1	2	3	1	1

Hastalar “X” harfi ile gösterilmiş ve sırasıyla X_1, X_2, \dots, X_{16} olarak numaralandırılmıştır. Benzer şekilde Belirti nitelikleri “a” harfi ile gösterilmiş ve bunlar da sırasıyla a_1, a_2, \dots, a_{10} olarak numaralandırılmıştır. 16×10 ’ luk bu matrisin içi de ilgili başağrısı şikayet anketinin EK-D’de Belirtilerin nitelikler listesi esas alınarak doldurulmuştur. Ayrıca H ile belirtilmiş bir sütun eklenmiş ve bu sütunda hastaya konulan teşhisi göstermektedir.

$$H^i = \begin{cases} \text{Auralı Migren, } i = 1 \\ \text{Aurasız Migren, } i = 2 \\ \text{Baziler Migren, } i = 3 \end{cases} . \quad (4.1)$$

Karara, yani teşhise bağlı olarak, hastalar yeniden düzenlenerek aşağıdaki tablo elde edilmiştir.

Çizelge 4.2 Karara bağlı sıralanmış Hastalar-Belirtiler Tablosu

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	H
X_2	2	4	2	1	3	1	3	2	4	6	1
X_6	2	7	3	1	1	1	3	2	3	5	1
X_7	1	9	2	1	3	1	3	2	4	1	1
X_9	3	3	3	1	1	4	1	5	3	5	1
X_{10}	2	9	3	1	3	4	1	7	3	5	1
X_{11}	2	3	3	1	3	2	1	7	2	1	1
X_{12}	2	1	3	1	3	4	1	1	2	5	1
X_{14}	2	2	3	1	3	4	1	2	3	5	1
X_{15}	2	6	3	1	3	4	1	2	3	1	1
X_{16}	2	10	4	1	3	4	1	2	3	1	1
X_1	2	3	2	2	1	1	3	2	2	6	2
X_3	2	5	3	2	1	1	1	2	3	1	2
X_4	3	1	2	4	2	2	2	3	2	1	2
X_5	3	8	2	2	1	1	3	4	2	5	2
X_{13}	3	6	4	3	3	4	1	1	3	1	2
X_8	1	2	3	5	3	4	1	6	3	2	3

Hastalar H karar şartına bağlı olarak sayısal olarak küçük hastalıktan büyüğe doğru alt alta sıralanmıştır. Karara bağlı olarak yapmış olduğumuz bu sıralama sonucunda Hasta numaralarının sırası doğal olarak bozulmuştur. İleride yapacağımız işlemlerde karışıklılığa meydan vermemek için yeniden düzenlemesi

gerekecektir. Düzenleme için; X sembolünün yerine, Y sembolü atanmış ve küçükten büyüğe sıralanmıştır.

Çizelge 4.3 Düzenlenmiş Hastalar-Belirtiler Tablosu

	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉	a ₁₀	H
Y ₁	2	4	2	1	3	1	3	2	4	6	1
Y ₂	2	7	3	1	1	1	3	2	3	5	1
Y ₃	1	9	2	1	3	1	3	2	4	1	1
Y ₄	3	3	3	1	1	4	1	5	3	5	1
Y ₅	2	9	3	1	3	4	1	7	3	5	1
Y ₆	2	3	3	1	3	2	1	7	2	1	1
Y ₇	2	1	3	1	3	4	1	1	2	5	1
Y ₈	2	2	3	1	3	4	1	2	3	5	1
Y ₉	2	6	3	1	3	4	1	2	3	1	1
Y ₁₀	2	10	4	1	3	4	1	2	3	1	1
Y ₁₁	2	3	2	2	1	1	3	2	2	6	2
Y ₁₂	2	5	3	2	1	1	1	2	3	1	2
Y ₁₃	3	1	2	4	2	2	2	3	2	1	2
Y ₁₄	3	8	2	2	1	1	3	4	2	5	2
Y ₁₅	3	6	4	3	3	4	1	1	3	1	2
Y ₁₆	1	2	3	5	3	4	1	6	3	2	3

4.2 Ayırt Edici Matris ve İndirgemeler

Çizelge 4.3'ten elde ettiğimiz veriler doğrultusunda sistemimiz 16x16'lık simetrik bir **Ayırt edici matrisi** olur. Söz konusu c_{ij} matrisi i ve j birbirinden farklı olmak üzere belirtiler nitelikleri kümesinden meydana gelir. Bu şekilde her bir hastalık grubunun hastalarını diğer grupların hastalarıyla karşılaştırarak farklı belirti niteliklerini ilgili hücrelere yazacak olursak aşağıdaki Ayırt edici Matris bulunmuş olur.

Çizelge 4.4 Ayrıt Edici Matris

		Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂	Y ₁₃	Y ₁₄	Y ₁₅	Y ₁₆
H¹	Y ₁																
	Y ₂																
	Y ₃																
	Y ₄																
	Y ₅																
	Y ₆																
	Y ₇																
	Y ₈																
	Y ₉																
	Y ₁₀																
H²	Y ₁₁	a2, a4, a5, a9	a2, a3, a4, a9, a10	a1, a2, a4, a5, a9, a10	a1, a3, a4, a6, a7, a8, a9, a10	a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a3, a4, a5, a6, a7, a8, a10	a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a10	a2, a3, a4, a5, a6, a7, a9, a10	a2, a3, a4, a5, a6, a7, a9, a10							
	Y ₁₂	a2, a3, a4, a5, a7, a9, a10	a2, a4, a7, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a7, a9	a1, a2, a4, a6, a8, a10	a2, a4, a5, a6, a8, a10	a2, a4, a5, a6, a8, a9, a10	a2, a4, a5, a6, a10	a2, a4, a5, a6	a2, a3, a4, a5, a6							
	Y ₁₃	a1, a2, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a4, a5, a6, a7, a8, a9	a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a7, a8	a1, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9						
	Y ₁₄	a1, a2, a4, a5, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a8, a9	a1, a2, a4, a5, a8, a9, a10	a2, a3, a4, a6, a7, a8, a9	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10						
	Y ₁₅	a1, a2, a3, a4, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a6, a7, a8, a9	a2, a3, a4, a5, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a6, a8, a9	a1, a2, a3, a4, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a8, a10	a1, a3, a4, a8	a1, a2, a4, a8						
H³	Y ₁₆	a1, a2, a3, a4, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a4, a5, a6, a7, a8, a10	a2, a3, a4, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a4, a5, a8, a10	a1, a2, a4, a6, a8, a9, a10	a1, a2, a4, a6, a8, a9, a10	a1, a2, a4, a8, a9, a10	a1, a4, a8, a10	a1, a2, a4, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a4, a5, a6, a8, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7, a8, a9, a10	a1, a2, a3, a4, a8, a10	

Çizelge 4.4' den yola çıkılarak, \mathcal{A} sisteminin ayırt edici fonksiyonu

$f_A(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10})$ hesaplanır.

$$\begin{aligned}
 f_A(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}) = & \\
 & (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_9) \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_7 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_9 \vee a_{10}) \wedge (a_2 \vee a_4 \vee a_7 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_8 \vee a_9) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_7 \vee a_9) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9) \\
 & \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_6 \vee a_8 \vee a_{10}) \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_9) \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_8 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_8 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_8 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_8 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_8 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_{10}) \wedge (a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_8 \vee a_9) \\
 & \wedge (a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_7 \vee a_8) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_6 \vee a_8 \vee a_9) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_6 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_8 \vee a_{10}) \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_9 \vee a_{10}) \\
 & \wedge (a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_{10}) \wedge (a_2 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6) \wedge (a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_8 \vee a_9 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_4 \vee a_8 \vee a_{10}) \wedge (a_1 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_8) \\
 & \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_4 \vee a_8) \wedge (a_1 \vee a_2 \vee a_3 \vee a_4 \vee a_5 \vee a_6 \vee a_7 \vee a_8 \vee a_{10})
 \end{aligned}$$

f_A , ayırt edici fonksiyonunu bool cebrinin aşağıdaki özellikleri kullanılarak sadeleştirilir.

$$\begin{aligned}
 a \vee (a \wedge b) &\equiv a \\
 a \wedge (a \vee b) &\equiv a \\
 a \vee (b \wedge c) &\equiv (a \vee b) \wedge (a \vee c) \\
 a \wedge (b \vee c) &\equiv (a \wedge b) \vee (a \wedge c)
 \end{aligned} \tag{4.2}$$

$$\begin{aligned}
f_A(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}) = & \\
& a_4 \vee ((a_2 \wedge a_8) \vee (a_1 \wedge a_2 \wedge a_3) \vee (a_1 \wedge a_2 \wedge a_5) \vee (a_1 \wedge a_2 \wedge a_7) \\
& \vee (a_1 \wedge a_2 \wedge a_{10}) \vee (a_2 \wedge a_3 \wedge a_{10}) \vee (a_1 \wedge a_3 \wedge a_5 \wedge a_{10}) \\
& \vee (a_1 \wedge a_5 \wedge a_6 \wedge a_{10}) \vee (a_1 \wedge a_5 \wedge a_8 \wedge a_{10}) \vee (a_1 \wedge a_5 \wedge a_9 \wedge a_{10}) \\
& \vee (a_1 \wedge a_3 \wedge a_5 \wedge a_7) \vee (a_1 \wedge a_5 \wedge a_7 \wedge a_9) \vee (a_1 \wedge a_6 \wedge a_9 \wedge a_{10}) \\
& \vee (a_6 \wedge a_7 \wedge a_8 \wedge a_9) \vee (a_6 \wedge a_8 \wedge a_9 \wedge a_{10}) \vee (a_1 \wedge a_3 \wedge a_6 \wedge a_7 \wedge a_9))
\end{aligned}$$

Buradan a_4 niteliğinin üç farklı tipteki başağrısı hastalığını ayırt eden bir nitelik olduğu ortaya çıkar. Bu belirti niteliğinin “Başağrısından önce veya beraber (Aura Belirtileri)” olduğu bilinmektedir. Nitelik değerleri ise, hastalarda “1” değeri işlenmişse; “Yok” diğer durumlarda ise “Var” anlaşılmaktadır. Yani “1” değeri bir bakıma “Aurasız Migren” i diğerleri ise “Auralı Migren” in alt gruplarını işaret etmektedir. Benzer şekilde a_7 niteliği de teşhiste önemli rol oynamaktadır.

Bu noktada baskın nitelikler olan a_4 ve a_7 nitelikleri sistemden çıkartılırsa, belirtiler toplam sekiz nitelikten meydana gelir ve sembol sıraları yeniden düzenlenir.

$$a_5 \mapsto a_4, a_6 \mapsto a_5, a_8 \mapsto a_6, a_9 \mapsto a_7, a_{10} \mapsto a_8$$

Bu halde ayırt edici fonksiyon aşağıdaki forma dönüşecektir: Burada indirgemeler açıkça görülmektedir.

$$\begin{aligned}
f_A(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8) = & \\
& (a_1 \wedge a_2) \vee (a_2 \wedge a_6) \vee (a_1 \wedge a_3 \wedge a_4) \vee (a_1 \wedge a_4 \wedge a_7) \vee (a_2 \wedge a_3 \wedge a_8) \\
& \vee (a_5 \wedge a_6 \wedge a_7) \vee (a_1 \wedge a_3 \wedge a_5 \wedge a_7) \vee (a_1 \wedge a_4 \wedge a_6 \wedge a_8) \\
& \vee (a_1 \wedge a_4 \wedge a_5 \wedge a_8) \vee (a_1 \wedge a_5 \wedge a_7 \wedge a_8).
\end{aligned}$$

4.3 Karara-Bağlı Ayırt Edici Matrisler ve Karara-Bağlı Ayırt Edici Fonksiyonlar

f_A ayırt edici fonksiyonunun indirgemeleri 2,3,4 terimli niteliklerin çarpımlarının toplamı şekline dönüşmüştür. Burada esas olan 2 terimli $(a_1 \wedge a_2) \vee (a_2 \wedge a_6)$ nitelikleri kullanılarak *karara-bağlı ayırt edici matris ve karara-bağlı ayırt edici fonksiyonlar* bulunur. Burada iki adet 2 terimli indirgeme

için ayrı ayrı matrisler oluşturulacaktır. Fonksiyonlar ise bu matrislerden türetilip benzer sadeleştirme işlemleri uygulanacaktır.

Çizelge 4.5 $a_1 \wedge a_2$ kararına bağlı ayırt edici matris.

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂	Y ₁₃	Y ₁₄	Y ₁₅	Y ₁₆	
Y ₁	-	a2	a1,a2	a1,a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	
Y ₂	a2	-	a1,a2	a1,a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	
Y ₃	a1,a2	a1,a2	-	a1,a2	a1	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a2	
Y ₄	a1,a2	a1,a2	a1,a2	-	a1,a2	a1	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1	a1,a2	a2	a2	a2	a1,a2	
Y ₅	a2	a2	a1	a1,a2	-	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	
Y ₆	a2	a2	a1,a2	a1	a2	-	a2	a2	a2	a2	-	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	
Y ₇	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a2	a2	-	a2	a2	a2	a2	a2	a1	a1,a2	a1,a2	a1,a2	
Y ₈	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a2	a2	a2	-	a2	a2	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1	
Y ₉	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a2	a2	a2	a2	-	a2	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1	a1,a2	
Y ₁₀	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a2	a2	a2	a2	a2	-	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	
Y ₁₁	a2	a2	a1,a2	a1	a2	-	a2	a2	a2	a2	-	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	
Y ₁₂	a2	a2	a1,a2	a1,a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	a2	-	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	
Y ₁₃	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	-	a2	a2	
Y ₁₄	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a2	-	a2	
Y ₁₅	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a2	a2	-	a1,a2	
Y ₁₆	a1,a2	a1,a2	a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	a1,a2	-

Karara-bağlı ayırt edici matriste tıpkı ayırt edici matriste olduğu gibi köşegene simetriktir. Bu matrisin her bir sütunu da niteliklerin toplamının çarpımı şeklinde yazılır. Bu şekilde her bir hasta için sütunlar toplamının çarpımı şeklinde yazılarak karara-bağlı ayırt edici fonksiyon elde edilir. $a_1 \wedge a_2$ için bu fonksiyonu "f" ile gösterilmiştir. Ayrı ayrı sadeleştirmeler uygulanacak olursa aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

$$\begin{aligned}
f_{16}(A) &= (a_1 \vee a_2) \wedge (a_1 \vee a_2) \wedge a_2 \wedge (a_1 \vee a_2) \wedge (a_1 \vee a_2) \wedge (a_1 \vee a_2) \\
&\wedge (a_1 \vee a_2) \wedge a_1 \wedge (a_1 \vee a_2) \wedge (a_1 \vee a_2) \wedge (a_1 \vee a_2) \wedge (a_1 \vee a_2) \\
&\wedge (a_1 \vee a_2) \wedge (a_1 \vee a_2) \wedge (a_1 \vee a_2) = \underline{a_1 \wedge a_2}.
\end{aligned}$$

Çizelge 4.6 $a_2 \wedge a_6$ kararına bağlı ayırt edici matris

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	Y ₁₁	Y ₁₂	Y ₁₃	Y ₁₄	Y ₁₅	Y ₁₆
Y ₁	-	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₂	a ₂	-	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₃	a ₂	a ₂	-	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₄	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	-	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₅	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	-	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂	-	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₇	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	-	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	a ₂ ,a ₆
Y ₈	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	-	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆
Y ₉	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	-	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₁₀	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	a ₂	-	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₁₁	a ₂	a ₂	a ₂	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	a ₂	a ₂	-	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₁₂	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	a ₂	a ₂	a ₂	-	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₁₃	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	-	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₁₄	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	-	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆
Y ₁₅	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	-	a ₂ ,a ₆
Y ₁₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	a ₂ ,a ₆	-

$a_2 \wedge a_6$ için ayırt edici fonksiyon; "g" ile gösterilmiştir. $g_i(A)$; $i = 1..16$ fonksiyonlarına sadeleştirmeler uygulanacak olursa aşağıdaki sonuçlar elde edilir.

$$\begin{aligned}
g_1(A) &= \underline{a_2} & g_5(A) &= \underline{a_2 \wedge a_6} & g_9(A) &= \underline{a_2 \wedge a_6} & g_{13}(A) &= \underline{a_6} \\
g_2(A) &= \underline{a_2} & g_6(A) &= \underline{a_2 \wedge a_6} & g_{10}(A) &= \underline{a_2} & g_{14}(A) &= \underline{a_2 \wedge a_6} \\
g_3(A) &= \underline{a_2 \wedge a_6} & g_7(A) &= \underline{a_2 \wedge a_6} & g_{11}(A) &= \underline{a_2 \wedge a_6} & g_{12}(A) &= \underline{a_2} \\
g_4(A) &= \underline{a_6} & g_8(A) &= \underline{a_2 \wedge a_6} & g_{12}(A) &= \underline{a_2} & g_{16}(A) &= \underline{a_6}
\end{aligned}$$

4.4 Karar Kuralları

Yukarıda tanımlanan karara-bağlı ayırt edici fonksiyonlar yardımıyla bir karar tablosu oluşturulur. Burada satırlar hastalardan sütunlar ise ikili nitelik gruplarından oluşmaktadır($a_1 - a_2, a_2 - a_6$).

Çizelge 4.7 $a_1 - a_2$ 'ye bağlı karar tablosu

	a_1	a_2	H
Y_1	*	4	1
Y_2	*	7	1
Y_3	1	9	1
Y_4	3	3	1
Y_5	2	9	1
Y_6	2	3	1
Y_7	2	1	1
Y_8	2	2	1
Y_9	2	6	1
Y_{10}	*	10	1
Y_{11}	2	3	2
Y_{12}	*	5	2
Y_{13}	3	1	2
Y_{14}	*	8	2
Y_{15}	3	6	2
Y_{16}	1	2	3

Burada karar tablosuna bir karar(sınıflandırma) kümesi gibi bakılabilir.

$$a_{k_i} \Rightarrow H^j \quad (4.3)$$

a_{k_i} 'nin anlamı "i" değerini alan a_k belirti niteliği anlamındadır. Karar kurallarında $\theta \Rightarrow \Phi$, formüllerde sırasıyla durum ve karar olarak kullanılacaktır. Nitelikler ve değerler kümesinin minimizasyonu, karar tablosundaki gereksiz niteliklerin çıkartılması demektir. "*" işareti ihmal edilen nitelik değerlerini ifade eder. Çizelge 4.7'de bulunan değerleri aşağıdaki gibi düzenleyecek olursak;

$$\begin{array}{cccc}
a_{2_4} \Rightarrow H^1 & a_{1_1} a_{2_9} \Rightarrow H^1 & a_{1_2} a_{2_3} \Rightarrow H^1 & a_{1_2} a_{2_6} \Rightarrow H^1 \\
a_{2_7} \Rightarrow H^1 & a_{1_3} a_{2_3} \Rightarrow H^1 & a_{1_2} a_{2_1} \Rightarrow H^1 & a_{1_2} a_{2_3} \Rightarrow H^2 \\
a_{2_{10}} \Rightarrow H^1 & a_{1_2} a_{2_9} \Rightarrow H^1 & a_{1_2} a_{2_2} \Rightarrow H^1 & a_{2_5} \Rightarrow H^2 \\
a_{1_3} a_{2_1} \Rightarrow H^2 & a_{2_8} \Rightarrow H^2 & a_{1_3} a_{2_6} \Rightarrow H^2 & a_{1_1} a_{2_2} \Rightarrow H^3
\end{array}$$

$a_{2_4} \Rightarrow H^1$ durum-karar bilgisinin anlamı; **“Baş ağrısının yerleşimi, İki taraflı-göz üzerinde veya şakakta ise Auralı Migren olabilir”**. Benzer şekilde diğer bilgiler de bu şekilde okunmaktadır.

Çizelge 4.8 a₂- a₆ 'ye bağlı karar tablosu

	a ₂	a ₆	H
Y ₁	4	*	1
Y ₂	7	*	1
Y ₃	9	2	1
Y ₄	*	5	1
Y ₅	9	7	1
Y ₆	3	7	1
Y ₇	1	1	1
Y ₈	2	2	1
Y ₉	6	2	1
Y ₁₀	10	*	1
Y ₁₁	3	2	2
Y ₁₂	5	*	2
Y ₁₃	*	3	2
Y ₁₄	8	4	2
Y ₁₅	6	1	2
Y ₁₆	*	6	3

$$\begin{array}{cccc}
a_{2_4} \Rightarrow H^1 & a_{2_5} \Rightarrow H^2 & a_{2_3} a_{6_7} \Rightarrow H^1 & a_{2_3} a_{6_2} \Rightarrow H^2 \\
a_{2_7} \Rightarrow H^1 & a_{6_6} \Rightarrow H^3 & a_{2_1} a_{6_1} \Rightarrow H^1 & a_{6_3} \Rightarrow H^2 \\
a_{6_5} \Rightarrow H^1 & a_{2_9} a_{6_2} \Rightarrow H^1 & a_{2_1} a_{6_2} \Rightarrow H^1 & a_{2_8} a_{6_4} \Rightarrow H^2 \\
a_{2_{10}} \Rightarrow H^1 & a_{2_9} a_{6_7} \Rightarrow H^1 & a_{2_6} a_{6_2} \Rightarrow H^1 & a_{2_6} a_{6_1} \Rightarrow H^2
\end{array}$$

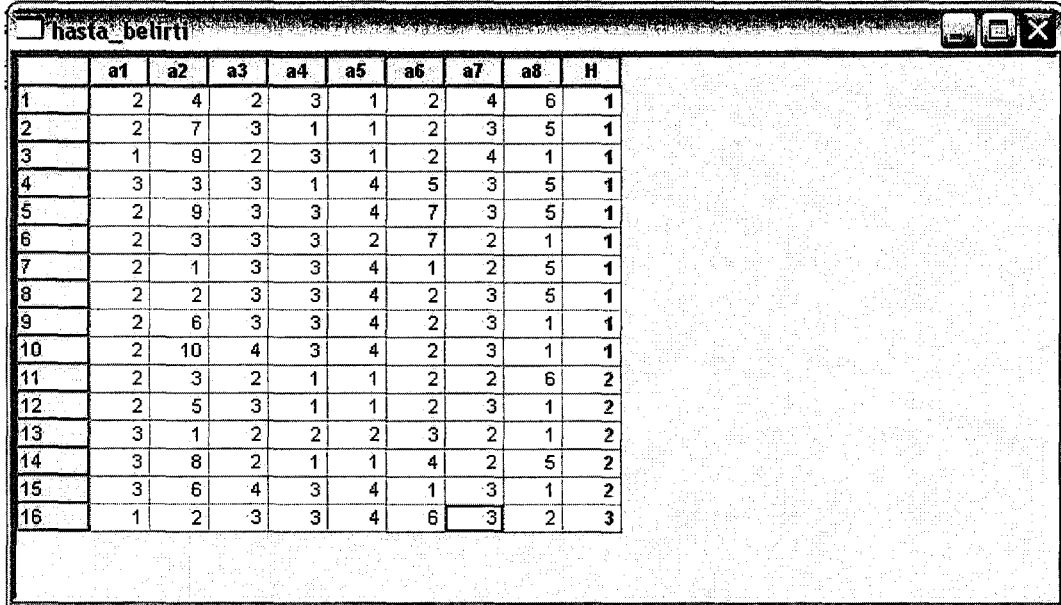
4.5 ROSETTA ile İndirgeme ve Durum-Karar Tespiti

ROSETTA(A Rough Set Toolkit for Analysis of Data); veri tablolarını Kaba Kümeler Teorisi çatısı altında analiz etmeye yarayan bir programdır. Bu program tüm veri madenciliği ve bilgi geliştirme süreçlerinde kullanılmaktadır. Verilen veritabanından yola çıkarak şu ana kadar yapmış olduğumuz indirgeme işlemlerini bir kaç farklı algoritma kullanarak matematiksel işlem kalabalığını azaltmakta, ve kullanmış olduğu “C++” dili sayesinde alt seviye makine programlama diline yakınlığından, sadeleştirme işlemleri kısa sürede yapılabilmektedir. ROSETTA bir doktora projesi çerçevesinde geliştirilmiş ve dünyada ki tüm kullanıcıların kullanımına açık tutulmuş bir programdır.

Çalışmanın bu bölümünde farklı metotlarla indirgemeler ve durum-karar bilgileri bulunmuş ve bunlar ekran örnekleriyle gösterilmiştir.

4.5.1 Veri tabanının oluşturulması

Çizelge 4.3 deki veriler Access veri tabanına bir tablo oluşturularak işlenmiştir. Bu tabloya daha sonra ODBC bağlantısı kullanılarak, ROSETTA programı tarafından erişimi sağlanmıştır. Aşağıda oluşturulan Access tablosu görülmektedir.



	a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	H
1	2	4	2	3	1	2	4	6	1
2	2	7	3	1	1	2	3	5	1
3	1	9	2	3	1	2	4	1	1
4	3	3	3	1	4	5	3	5	1
5	2	9	3	3	4	7	3	5	1
6	2	3	3	3	2	7	2	1	1
7	2	1	3	3	4	1	2	5	1
8	2	2	3	3	4	2	3	5	1
9	2	6	3	3	4	2	3	1	1
10	2	10	4	3	4	2	3	1	1
11	2	3	2	1	1	2	2	6	2
12	2	5	3	1	1	2	3	1	2
13	3	1	2	2	2	3	2	1	2
14	3	8	2	1	1	4	2	5	2
15	3	6	4	3	4	1	3	1	2
16	1	2	3	3	4	6	3	2	3

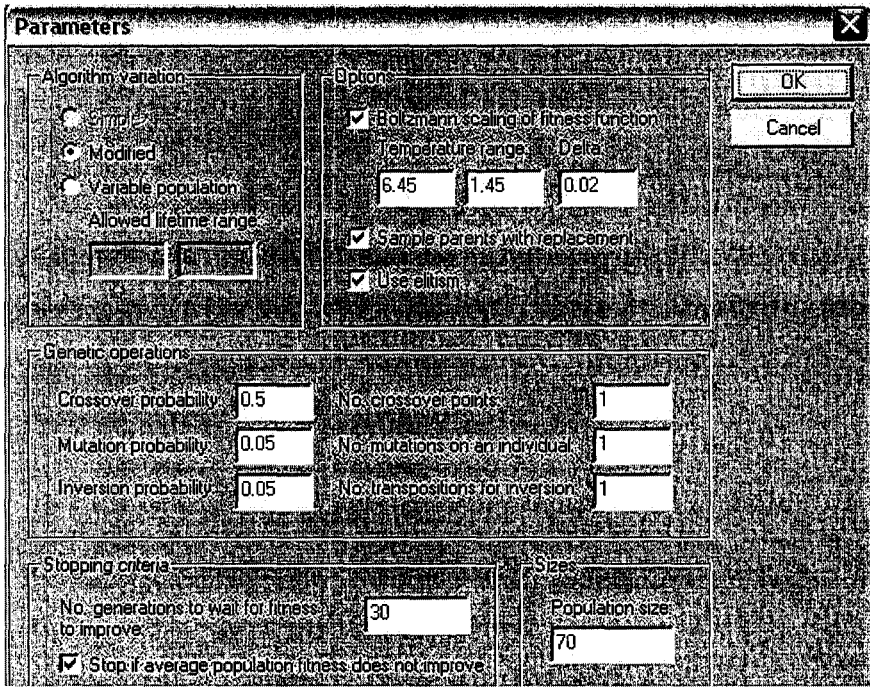
Şekil 4.1 Hastalar-Belirtiler veri tabanı

4.5.2 Farklı algoritmalar ile indirgemelerin bulunması

Genetik algoritmalar, Johnson algoritması, Holte 1 algoritması ve RSES Geniş kapsamlı indirgemeleri, kullanılarak belirti niteliklerinin indirgemeleri hesaplanmıştır.

4.5.2.1 Genetik algoritmalar ile hesaplanması

İlgili parametreler ROSETTA programında ekran görüntüsünde olduğu gibi oluşturularak, 70. nesle kadar çaprazlamalar ve mutasyonlar yapılmıştır. Sonuç ekranı aşağıda gösterilmiştir.



The screenshot shows a 'Parameters' dialog box with the following settings:

- Algorithm variation:** Modified (selected), Simple, Variable population. Allowed lifetime range: [] []
- Options:** Boltzmann scaling of fitness function (checked), Temperature range: 6.45 1.45, Delta: 0.02, Sample parents with replacement (checked), Use elitism (checked).
- Genetic operations:** Crossover probability: 0.5, No. crossover points: 1, Mutation probability: 0.05, No. mutations on an individual: 1, Inversion probability: 0.05, No. transpositions for inversion: 1.
- Stopping criteria:** No. generations to wait for fitness to improve: 30, Stop if average population fitness does not improve (checked).
- Size:** Population size: 70.

Buttons: OK, Cancel.

Şekil 4.2 Genetik algoritmalar metodu için girilen parametreler

	Reduct	Support	Length
1	{a2, a6}	100	2
2	{a1, a2, a5}	100	3
3	{a1, a2, a3}	100	3
4	{a1, a2, a4}	100	3
5	{a4, a6, a8}	100	3
6	{a1, a2, a8}	100	3
7	{a2, a3, a8}	100	3
8	{a1, a3, a4, a8}	100	4
9	{a1, a5, a7, a8}	100	4
10	{a1, a4, a7, a8}	100	4
11	{a1, a4, a5, a8}	100	4
12	{a5, a6, a7, a8}	100	4

Şekil 4.3 Genetik algoritmalar metodu ile bulunan indirgemeler

Bu metot kullanılarak, iki terimli sadece 1 nitelik çifti bulunmuştur. Diğer nitelikler üç ve dört terimli olarak sıralanmıştır.

4.5.2.2 Johnson algoritması

Johnson metodu minimal indirgemeleri vermektedir. Bu algoritmanın standart seçeneklerle çalıştırılması sonucunda ekran çıktısı aşağıdaki gibi olmuştur.

	Reduct	Support	Length
1	{a2, a6}	100	2

Şekil 4.4 Johnson algoritması metodu ile bulunan indirgemeler

Sonuç ekranında {a2,a6} ikilisi ayırt ediciliğe %100 bir destek sağlamıştır. “Length” değeri ise indirgemelerin kaç terimli olduğunu göstermektedir.

4.5.2.3 Holte 1 algoritması

Bu algoritmada ise sonuç ekranında durum-karar bilgilerini açıkça gösterilmiştir.

Rosetta [1R]	
File Edit View Window Help	
[Icons]	
Rule	
1	a1(2) => H(1) OR H(2)
2	a1(1) => H(1) OR H(3)
3	a1(3) => H(1) OR H(2)
4	a2(4) => H(1)
5	a2(7) => H(1)
6	a2(9) => H(1)
7	a2(3) => H(1) OR H(2)
8	a2(1) => H(1) OR H(2)
9	a2(2) => H(1) OR H(3)
10	a2(6) => H(1) OR H(2)
11	a2(10) => H(1)
12	a2(5) => H(2)
13	a2(8) => H(2)
14	a3(2) => H(1) OR H(2)
15	a3(3) => H(1) OR H(2) OR H(3)
16	a3(4) => H(1) OR H(2)
17	a4(3) => H(1) OR H(2) OR H(3)
18	a4(1) => H(1) OR H(2)
19	a4(2) => H(2)
20	a5(1) => H(1) OR H(2)
21	a5(4) => H(1) OR H(2) OR H(3)
22	a5(2) => H(1) OR H(2)
23	a6(2) => H(1) OR H(2)
24	a6(5) => H(1)
25	a6(7) => H(1)
26	a6(1) => H(1) OR H(2)
27	a6(3) => H(2)
28	a6(4) => H(2)
29	a6(6) => H(3)
30	a7(4) => H(1)
31	a7(3) => H(1) OR H(2) OR H(3)
32	a7(2) => H(1) OR H(2)
33	a8(6) => H(1) OR H(2)
34	a8(5) => H(1) OR H(2)
35	a8(1) => H(1) OR H(2)
36	a8(2) => H(3)

Şekil 4.5 Holte 1 algoritması metoduyla bulunan durum-karar bilgileri

4.5.2.4 RSES Geniş kapsamlı indirgeme algoritması

Burada RSES, ROSETTA programının kendi kütüphanesinin oluşturmuş olduğu bir dizin kütüphane olup, bu kütüphanenin tecrübesel yöntemler kullanılarak oluşturulduğu bilinmektedir. Algoritma kullanıldığında aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

	Reduct	Support	Length
1	{a2, a6}	1	2
2	{a1, a2, a3}	1	3
3	{a2, a3, a8}	1	3
4	{a1, a2, a4}	1	3
5	{a1, a2, a5}	1	3
6	{a1, a2, a8}	1	3
7	{a4, a6, a8}	1	3

Şekil 4.6 RSES Geniş kapsamlı indirgeme sonuç ekranı

Elde edilen tablo Genetik algoritmalar metodu ile elde edilen tabloya benzemektedir. Farklılık ise dört terimli niteliklerin bu metod kullanılarak filtrelenmiş olmasıdır.

5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Hasta verilerinden elde edilen mantıksal kurallar, yeni kararların desteklenmesinde kullanılabilirler. Bunların açıklamaları mantıksal kurallarla eşleştirmek yeni nesnelerin sınıflandırılmalarını destekleyebilir. Bu eşleştirme yöntemi aşağıdaki dört durumdan birinin ortaya çıkmasına neden olabilir[34]:

- (a) Yeni hasta, belirleyici mantıksal kuralların birisine tam olarak uymaktadır;
- (b) Yeni hasta, belirleyici olmayan mantıksal kuralların birisine tam olarak uymaktadır;
- (c) Yeni hasta, hiçbir mantıksal kurala uymamaktadır;
- (d) Yeni hasta, birden fazla mantıksal kurala uymaktadır.

Tahminler (a)'da apaçıktır. (b)'de ise kural belirsizdir. Bu durumda, karar verebilmek için her bir kuralı destekleyen örnek sayısı hakkında bilgilendirilir. Eğer belirleyici olmayan kural içerisinde bir sınıfın kuvveti diğer sınıflardan kuvvetliyse, bu kurala dayanarak söz konusu nesnenin en güçlü sınıfa ait olacağına kuvvetle muhtemel olduğu söylenebilir. (d) durumunda ise bütün uyan kurallar karar tablosunda tekrar ele alınır. Eğer bütün kurallar aynı kararı gösteriyorsa, burada belirsizlik olmayacaktır. Aksi halde her bir kuralın kuvveti belirlenir bu durum (b) deki gibi ele alır. Her bir kuralın kuvvetiyle ilgili bilgi, tabloda verilen bir kuralı destekleyen örnekleri sunmakla elde edilebilir. (c) ise en zor olan durumdur. Bu durumda karar tablosundan yeni nesnenin açıklamasına “en yakın” olan kurallar sunularak yardım edilebilir. Burada “en yakın” gösterimi bir uzaklık metriğinin kullanımını içermektedir[34]. “En yakın” kurallarının kullanılma nedeni, tabloda sınıflandırılan nesnenin komşuluklarıyla ilgili daha fazla bilgi vererek belli fikirler edindirmenin ona hiçbir şey vermemekten daha iyi olacağı fikrinden ileri gelmektedir. Yeni nesne varolan sınıfların aykırı değeri olarak tanımlanabilir ya da yeni bir sınıfın elemanı olarak ele alınabilir.

Kaba Kümeler Teorisi çok sayıda niteliğin (bir değişken, bir gözlem, bir özellik v.b.) meydana getirdiği büyük veri topluluklarının analizi ve bunların sınıflandırılması konusunda oldukça başarılı çözümler ortaya koymaktadır. Büyük

veri toplulukları ilk bakışta bulanık bir görünüm arz etmekte, fakat teori bu topluluğa uygulandığında, veri topluluğunda bir bakıma berraklık gözükmemektedir.

Ele alınan başağrıları hastalıkları ilk bakışta 127 farklı belirti ile tespit edilebilir gözükürken, gerekli baskın niteliklerin belirlenmesi ve bunların analizi sonucunda teşhis ve ayırt edilebilirlik açısından nitelik sayısı azaltılmıştır.

Bu çalışma sayesinde veri toplulukları analizi ve bunların sınıflarını ayırt etmede uzman sistemler merkezli yeni çalışmalara geçiş yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. ZADEH, L.A., *Fuzzy Sets*, Inf. Control **8**, 338–353 (1965).
2. OLESEN, J., *The IHS Members' Handbook*, USA (2000).
3. PAWLAK, Z., *Rough Sets. International Journal of Computer and Information Sciences* **11**, 341-356 (1982).
4. PAWLAK, Z., *Rough Sets - Theoretical Aspects of Reasoning about Data*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1991).
5. MAREK, W. ve PAWLAK, Z., *Rough Sets and Information Systems*, Fundamenta Informaticae **17**, 105-115 (1984).
6. POLKOWSKI, L. ve SKOWRON, A., *Rough Mereology*, In: Proceedings of the Symposium on Methodologies for Intelligent Systems, Charlotte, NC, October 16-19, Lecture Notes in Artificial Intelligence 869, Springer-Verlag, Berlin (1994).
7. POLKOWSKI, L. ve SKOWRON, A., *Rough Mereological Approach to Knowledge-based Distributed AI*. Critical Technology, Proceedings of the Third World Congress on Expert Systems, February 5-9, Cognizant Communication Corporation, Seoul, Korea, New York (1996).
8. POLKOWSKI, L. ve SKOWRON, A., *Implementing Fuzzy Containment via Rough Inclusions: Rough Mereological Approach to Distributed Problem Solving*, pp. 1147-1153 (1996).
9. POLKOWSKI, L. ve SKOWRON, A., *Rough Mereology: A New Paradigm for Approximate Reasoning*, International Journal of Approximate Reasoning **15/4**, 333-365 (1996).
10. POLKOWSKI, L. ve SKOWRON, A., *Adaptive Decision Making by Systems of Cooperative Intelligent Agents Organized on Rough Mereological Principles*, Journal of the Intelligent Automation and Soft Computing **2/2**, 121-132 (1996).
11. POLKOWSKI, L. ve SKOWRON, A., KOMOROWSKI, J., *Towards a Rough Mereology-based Logic for Approximate Solution Synthesis, Part 1*, Studia Logica **58/1**, 143-184 (1997).

12. POLKOWSKI, L. ve SKOWRON, A., *Rough Mereological Foundations for Design, Analysis, Synthesis, and Control in Distributive Systems*, Information Sciences **104/1-2**, 129-156 (1998).
13. POLKOWSKI, L. ve SKOWRON, A., *Towards Adaptive Calculus of Granules*, Proceedings of the FUZZ-IEEE'98 International Conference, Anchorage, Alaska, USA, May 5-9, 111-116 (1998).
14. POLKOWSKI, L., SKOWRON, A., *Rough sets: A perspective*, pp. 31-58 (1998).
15. SKOWRON, A. ve RAUSZER, C., *The Discernibility Matrices and Functions in Information Systems*, pp. 331-362 (1992).
16. ZIARKO, W., *Variable Precision Rough Set Model*, Journal of Computer and System Sciences, **46**, 39-59 (1993).
17. SKOWRON, A., *Synthesis of Adaptive Decision Systems from Experimental Data*, 220-238 (1995).
18. SLEZAK, D., *Approximate Reducts in Decision Tables*, Delgado, Verdegay, Vila, and Yager 3, 1159-1164 (1996).
19. SLEZAK, D., *Searching for Dynamic Reducts in Inconsistent Decision Tables*, 1362-1369 (1998).
20. BAZAN, J., *A Comparison of Dynamic Non-dynamic Rough Set Methods for Extracting Laws from Decision Tables*, 321-365 (1998).
21. BAZAN, J., SKOWRON, A. ve SYNAK, P., *Dynamic Reducts As A Tool For Extracting Laws From Decision Tables*. Proc. Symp. on Methodologies for Intelligent Systems, Charlotte, NC, USA, Oct. 16-19, LNAI, 869, Springer-Verlag, 346-355 (1994).
22. NGUYEN, S.H., *Data Regularity Analysis And Applications In Data Mining*, Ph.D. Thesis (1998).
23. NGUYEN, S.H., *Pattern Extraction From Data*. Fundamenta Informaticae 34, 129-144 (1998).
24. NGUYEN, S.H., NGUYEN, T.T., SKOWRON, A. ve SYNAK, P., *Knowledge Discovery By Rough Set Methods*, Proceedings of the International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis (ISAS'96), July 22-26, Orlando, USA, 26-33 (1996).

25. NGUYEN, S.H. ve SKOWRON, A., *Searching for Relational Patterns in Data*, 265-276 (1997).
26. NGUYEN, S.H., SKOWRON, A. ve SYNAK, P., *Discovery of Data Patterns with Applications to Decomposition and Classification Problems*, 55-97 (1998).
27. WROBLEWSKI, J., *Genetic Algorithms in Decomposition and Classification Problems*, 472-492 (1998).
28. MOLLESTAD, T., *A Rough Set Approach to Data Mining, Extracting a Logic of Default Rules From Data*, Ph.D. Thesis, Norwegian University of Science and Technology (1997).
29. MOLLESTAD, T. ve KOMOROWSKI, J., *A Rough Set Framework For Propositional Default Rules Data Mining*. (1998).
30. MOLLESTAD, T. ve SKOWRON, A., *A Rough Set Framework For Data Mining of Propositional Default Rules*. 448 (1998) {Full version available at <http://www.idi.ntnu.no>}
31. THORN, A., KOMOROWSKI, J., SKOWRON, A. ve SYNAK, P., *The Design and Implementation of a Knowledge Discovery Toolkit Based on Rough Sets - The Rosetta system*. 376-399 (1998).
32. SLOWINSKI, R. ve STEFANOWSKI, J., *Rough Classification with Valued Closeness Relation*, *New Approaches in Classification and Data Analysis*, Springer, Berlin, (1994).
33. www.roughsets.org

EK-A BAŞAĞRISI HASTALIKLARI VE SINIFLANDIRILMALARI

1. Migraine

- 1.1. Migraine without aura
- 1.2. Migraine with aura
 - 1.2.1. Migraine with typical aura
 - 1.2.2. Migraine with prolonged aura
 - 1.2.3. Familial hemiplegic migraine
 - 1.2.4. Basiliar migraine
 - 1.2.5. Migraine aura without headache
 - 1.2.6. Migraine with acute onset aura
- 1.3. Ophthalmoplegic migraine
- 1.4. Retinal migraine
- 1.5. Childhood periodic syndromes that may be precursors to or associated with migraine
 - 1.5.1. Benign paroxysmal vertigo of childhood
 - 1.5.2. Alternating hemiplegia of childhood
- 1.6. Complications of migraine
 - 1.6.1. Status migrainosus
 - 1.6.2. Migrainous infarction
- 1.7. Migrainous disorder not fulfilling above criteria

2. Tension-type headache

- 2.1. Episodic tension-type headache
 - 2.1.1. Episodic tension-type headache associated with disorder of pericranial muscles
 - 2.1.2. Episodic tension-type headache unassociated with disorder of pericranial muscles
- 2.2. Chronic tension-type headache
 - 2.2.1. Chronic tension-type headache associated with disorder of pericranial muscles
 - 2.2.2. Chronic tension-type headache unassociated with disorder of pericranial muscles
- 2.3. Headache of the tension-type not fulfilling above criteria

3. Cluster headache and chronic paroxysmal hemicrania

3.1. Cluster headache

3.1.1. Cluster headache periodicity undetermined

3.1.2. Episodic cluster headache

3.1.3. Chronic cluster headache

3.1.3.1. Unremitting from onset

3.1.3.2. Evolved from episodic

3.2. Chronic paroxysmal hemicrania

3.3. Cluster headache-like disorder not fulfilling above criteria

4. Miscellaneous headaches unassociated with structural lesion

4.1. Idiopathic stabbing headache

4.2. External compression headache

4.3. Cold stimulus headache

4.3.1. External application of a cold stimulus

4.3.2. Ingestion of a cold stimulus

4.4. Benign cough headache

4.5. Benign exertional headache

4.6. Headache associated with sexual activity

4.6.1. Dull type

4.6.2. Explosive type

4.6.3. Postural type

5. Headache associated with head trauma

5.1. Acute post-traumatic headache

5.1.1. With significant head trauma and/or confirmatory signs

5.1.2. With minor head trauma and no confirmatory signs

5.2. Chronic post-traumatic headache

5.2.1. With significant head trauma and/or confirmatory signs

5.2.2. With minor head trauma and no confirmatory signs

6. Headache associated with vascular disorders

6.1. Acute ischemic cerebrovascular disease

6.1.1. Transient ischemic attack (TIA)

6.1.2. Thromboembolic stroke

- 6.2. Intracranial hematoma
 - 6.2.1. Intracerebral hematoma
 - 6.2.2. Subdural hematoma
 - 6.2.3. Epidural hematoma
- 6.3. Subarachnoid hemorrhage
- 6.4. Unruptured vascular malformation
 - 6.4.1. Arteriovenous malformation
 - 6.4.2. Saccular aneurysm
- 6.5. Arteritis
 - 6.5.1. Giant cell arteritis
 - 6.5.2. Other systematic arterides
 - 6.5.3. Primary intracranial arteritis
- 6.6. Carotid or cerebral artery pain
 - 6.6.1. Carotid or vertebral dissection
 - 6.6.2. Carotidynia (idiopathic)
 - 6.6.3. Post endarterectomy headache
- 6.7. Venous thrombosis
- 6.8. Arterial hypertension
 - 6.8.1. Acute pressor response to exogenous agent
 - 6.8.2. Pheochromocytoma
 - 6.8.3. Malignant (accelerated) hypertension
 - 6.8.4. Pre-eclampsia and eclampsia
- 6.9. Headache associated with other vascular disorder

7. Headache associated with non-vascular intracranial disorder

- 7.1. High cerebrospinal fluid pressure
 - 7.1.1. Benign intracranial hypertension
 - 7.1.2. High pressure hydrocephalus
- 7.2. Low cerebrospinal fluid pressure
 - 7.2.1. Post-lumbar puncture headache
 - 7.2.2. Cerebrospinal fluid fistula headache
- 7.3. Intracranial infection

7.4. Intracranial sarcoidosis and other non-infectious inflammatory diseases

7.5. Headache related to intrathecal injections

7.5.1. Direct effect

7.5.2. Due to chemical meningitis

7.6. Intracranial neoplasm

7.7. Headache associated with other intracranial disorder

8. Headache associated with substances or their withdrawal

8.1. Headache induced by acute substance use or exposure

8.1.1. Nitrate/nitrite induced headache

8.1.2. Monosodium glutamate induced headache

8.1.3. Carbon monoxide induced headache

8.1.4. Alcohol induced headache

8.1.5. Other substances

8.2. Headache induced by chronic substance use or exposure

8.2.1. Ergotamine induced headache

8.2.2. Analgesics abuse headache

8.2.3. Other substances

8.3. Headache from substance withdrawal (acute use)

8.3.1. Alcohol withdrawal headache (hangover)

8.3.2. Other substances

8.4. Headache from substance withdrawal (chronic use)

8.4.1. Ergotamine withdrawal headache

8.4.2. Caffeine withdrawal headache

8.4.3. Narcotics abstinence headache

8.4.4. Other substances

8.5. Headache associated with substances but with uncertain mechanism

8.5.1. Birth control pills or estrogens

8.5.2. Other substances

9. Headache associated with non-cephalic infection

9.1. Viral infection

9.1.1. Focal non-cephalic

9.1.2. Systematic

9.2. Bacterial infection

9.2.1. Focal non-cephalic

9.2.2. Systematic (septicemia)

9.3. Headache related to other infection

10. Headache associated with metabolic disorder

10.1. Hypoxia

10.1.1. High altitude headache

10.1.2. Hypoxic headache

10.1.3. Sleep apnoea headache

10.2. Hypercapnia

10.3. Mixed hypoxia and hypercapnia

10.4. Hypoglycemia

10.5. Dialysis

10.6. Headache related to other metabolic abnormality

11. Headache or facial pain associated with disorder of cranium, neck, eyes, ears, nose, sinuses, teeth, mouth or other facial or cranial structures

11.1. Cranial bone

11.2. Neck

11.2.1. Cervical spine

11.2.2. Retropharyngeal tendonitis

11.3. Eyes

11.3.1. Acute glaucoma

11.3.2. Refractive errors

11.3.3. Heterophoria or heterotopia

11.4. Ears

11.5. Nose and sinuses

11.5.1. Acute sinus headache

11.5.2. Other diseases of nose or sinuses

11.6. Teeth, jaws and related structures

11.7. Temporomandibular joint disease

12. Cranial neuralgias, nerve trunk pain and deafferentation pain

12.1. Persistent (in contrast to tic-like) pain of cranial nerve origin

12.1.1. Compression or distortion of cranial nerves and second or third cervical roots

12.1.2. Demyelination of cranial nerves

12.1.2.1. Optic neuritis (retrobulbar neuritis)

12.1.3. Infarction of cranial nerves

12.1.3.1. Diabetic neuritis

12.1.4. Inflammation of cranial nerves

12.1.4.1. Herpes zoster

12.1.4.2. Chronic post-herpetic neuralgia

12.1.5. Tolosa-Hunt syndrome

12.1.6. Neck-tongue syndrome

12.1.7. Other causes of persistent pain of cranial nerve origin

12.2. Trigeminal neuralgia

12.2.1. Idiopathic trigeminal neuralgia

12.2.2. Symptomatic trigeminal neuralgia

12.2.2.1. Compression of trigeminal root or ganglion

12.2.2.2. Central lesions

12.3. Glossopharyngeal neuralgia

12.3.1. Idiopathic glossopharyngeal neuralgia

12.3.2. Symptomatic glossopharyngeal neuralgia

12.4. Nervus intermedius neuralgia

12.5. Superior laryngeal neuralgia

12.6. Occipital neuralgia

12.7. Central causes of head and facial pain other than tic douloureux

12.7.1. Anaesthesia dolorosa

12.7.2. Thalamic pain

12.8. Facial pain not fulfilling criteria in groups 11 or 12

13. Headache not classifiable

EK-B BAŞAĞRISI HASTALIKLARININ BELİRTİLERİ

1 Şikayetler

1.01 Başağrısının Karakteri:

- 1.01.0 Yok
- 1.01.1 Zonklayıcı (Damar atışı gibi, davul gibi)
- 1.01.2 Patlayıcı (Çok şiddetli ve ani, yakıcı)
- 1.01.3 Sersemletici (Başta sersemlik hissi gibi, sarhoşvari, yorgun)
- 1.01.4 Şimşek gibi (Elektrik çarpması gibi, bıçak saplanır tarzı)
- 1.01.5 Baskı hissi (Sürekli sıkıştırılmış gibi)
- 1.01.6 Yakıcı

1.02 Başağrısının Şiddeti:

- 1.02.1 Hafif (Günlük aktivite etkilenmiyor)
- 1.02.2 Hafif Orta (Günlük aktiviteleri etkilemiyor ama sürekli akılda)
- 1.02.3 Orta (Günlük aktiviteleri bozan, mecburi işleri yatırabilen)
- 1.02.4 Orta Şiddetli (Günlük aktiviteleri bozan, mecburi işleri yaptırmayan)
- 1.02.5 Şiddetli (Hiçbir bedensel aktivite yapamıyor)

1.03 Başağrısının Yerleşimi:

- 1.03.01 Tek taraflı
 - 1.03.01.1 Hep aynı yanda
 - 1.03.01.2 Taraf değiştiren
 - 1.03.01.3 Lezyon ile aynı tarafta
- 1.03.02 İki taraflı
- 1.03.03 Göz içinde veya arkasında
- 1.03.04 Göz üzerinde
- 1.03.05 Şakakta
- 1.03.06 Alında
- 1.03.07 Kafanın tepesinde
- 1.03.08 Başın arkasında
- 1.03.09 Ense ve boyun bölgesinde
- 1.03.10 Yanakta

- 1.03.11 Çenede
- 1.03.12 Başın tamamında
- 1.03.13 Dil ve ensede birlikte
- 1.03.14 Dil kökü, tonsiller, farinks
- 1.03.15 Çene köşesi veya kulak içinde
- 1.03.16 Boğazda, çene altında
- 1.03.17 Kulakta
- 1.03.18 Kafa derisi
- 1.03.19 Boyun
- 1.03.20 Sinüs
- 1.03.21 Üst diş
- 1.03.22 Antral bölge
- 1.03.23 Kranial sinir
- 1.03.24 Cervical root
- 1.03.25 Trigeminal sinir
- 1.03.26 Vagus
- 1.03.27 Gloss

1.04 Bir Başağrısının Süresi:

- 1.04.1 Saniye
- 1.04.2 Dakika
- 1.04.3 Saat
- 1.04.4 Gün
- 1.04.5 Hafta
- 1.04.6 Ay
- 1.04.7 Yıl

1.05 Aynı Tipteki İki Başağrısı Arasındaki Süre:

- 1.05.1 Uyku hariç 4 saatten kısa
- 1.05.2 Uyku hariç 4 saatten uzun
- 1.05.3 14 günden az
- 1.05.4 14 günden fazla
- 1.05.5 Ortalama 8 hafta
- 1.05.6 Düzensiz

1.05.7 24 saat

1.05.8 1 yıl

1.06 Başağrısından Önce veya Beraber (Aura Belirtileri): (R / L / B / T)

[(R)ight, (L)eft, (B)ilateral, (T)araf değiştiren]

1.06.1 Yok

1.06.2 Hemisferik

1.06.2.01 Homonim görme alanı defekti

1.06.2.02 Körlük (sintilasyonlu)

1.06.2.03 Körlük (sintilasyonsuz)

1.06.2.04 Işık kıvılcımı veya flaşı

1.06.2.05 İřitsel halüsinasyonlar

1.06.2.06 Görsel halüsinasyonlar

1.06.2.07 Koku halüsinasyonları

1.06.2.08 Opati halüsinasyonları

1.06.2.09 Tek taraflı parestezi/uyuşukluk

1.06.2.10 Tek taraflı kuvvetsizlik

1.06.2.11 Afazi

1.06.2.12 Bilinç bozukluğu

1.06.3 Beyin sapı

1.06.3.1 Diğer konuşma güçlükleri

1.06.3.2 İki taraflı görsel belirtiler

1.06.3.3 Dizartri

1.06.3.4 Başdönmesi

1.06.3.5 Ataksi

1.06.3.6 İki taraflı parestezi/uyuşukluk

1.06.3.7 İki taraflı kuvvetsizlik

1.06.3.8 Bilinç bozukluğu

1.06.4 Kranial sinir

1.06.4.1 III. IV. ve VI. Kranial sinir

1.06.4.1.1 Çift görme

1.06.4.1.2 Ekstraoküler kas paralizisi

1.06.4.2 VIII. Kranial sinir

1.06.4.2.1 Kulak çınlaması

1.06.4.2.2 İşitmenin azalması

1.07 Aura Belirtileri

1.07.1 Birkaç dakikada geliyor

1.07.2 5 dakikadan uzun sürede geliyor

1.07.3 1 saatten uzun sürmüyor

1.07.4 1 haftadan kısa sürüyor

1.07.5 Tamamen düzeliyor

1.07.6 Tamamen düzelmüyor

1.07.7 Birlikte veya sonra başağrısı yok

1.08 Başağrısının Ortaya Çıkış Zamanı

1.08.1 Belli değil

1.08.2 Uyandıktan sonra

1.08.3 Gün içinde uyanırken

1.08.4 Gece uyurken

1.09 Başağrısının Pozisyon İle İlişkisi

1.09.1 Hareket ederken fazla

1.09.2 Otururken fazla

1.09.3 Yatarken fazla

1.09.4 Değişmiyor

1.09.5 Ayaktayken fazla (ayağa kalktıktan sonra 15 dk. içinde)

1.09.6 Yattıktan sonra 30 dk içinde düzeliyor

1.10 Başağrısı başlama şekli

1.10.1 Ani

1.10.2 Yavaş yavaş

1.10.3 Bazen ani, bazen yavaş

1.11 Başağrısının Şiddeti Her Defasında

1.11.1 Aynı

1.11.2 Azalıyor

1.11.3 Artıyor

1.11.4 Değişken

1.12 Başağrısının Eşlik Ettiği Durumlar

- 1.12.01 Menses
- 1.12.02 Soğuk
- 1.12.03 Sıkı şapka, başlık, vb. Kullanımı
- 1.12.04 Öksürük
- 1.12.05 Egzersiz
- 1.12.06 Yüksek irtifa (24 saat içinde)
- 1.12.07 Geceleri Cheyne-Stokes solunumu
- 1.12.08 Aşırı soluma isteği
- 1.12.09 Egzersize bağlı solunum güçlüğü
- 1.12.10 Soğuk yemek, içecek
- 1.12.11 Cinsel aktivite
- 1.12.12 Kafa travması (Son iki hafta içinde)
- 1.12.13 Posttravmatik amnezi (Son iki hafta içinde)
- 1.12.14 Aynı tarafta karotid endarterektomisi (Son iki gün içinde)
- 1.12.15 Diastolik kan basıncında ani artış (%25'ten fazla)
- 1.12.16 Kan basıncı yüksekliğine neden olan maddeler
- 1.12.17 Hamilelik
- 1.12.18 %25 ve üstü akut diastolik kan basıncı artışı (Ort. 15 mmHg)
- 1.12.19 Lomber ponksiyon (1 hafta içinde)
- 1.12.20 Spinal travma
- 1.12.21 İntratekal enjeksiyon (4 saat içinde)
- 1.12.22 İntratekal enjeksiyon (5-72 saat içinde)
- 1.12.23 Açlık
- 1.12.24 Sosisli sandviç yenilmesi (1 saat içinde)
- 1.12.25 Çin yemeklerinin yenilmesi (konserve) (1 saat içinde)
- 1.12.26 Beyaz peynir yenilmesi
- 1.12.27 Karpuz yenilmesi
- 1.12.28 Çikolata yenilmesi
- 1.12.29 Alkol alımını takiben 3 saat içinde

- 1.12.30 2 mg/gün veya daha fazla Ergotamin (3 ay veya daha fazla süre)
- 1.12.31 50 g/ay veya daha fazla Aspirin (3 ay veya daha fazla süre)
- 1.12.32 100 tab/ay veya daha fazla Aspirin + diğer (3 ay veya daha fazla)
- 1.12.33 Bir veya daha fazla narkotik analjezik (3 ay veya daha fazla süre)
- 1.12.34 Maddenin tekrar kullanılması ile oluyor (48 saat içinde)
- 1.12.35 15 g/ay veya daha fazla Cafein kullanımı (24 saat içinde)
- 1.12.36 Fokal/sistemik ekstrakraniyal enfeksiyon
- 1.12.37 Diyaliz sırasında
- 1.12.38 Boyun hareketleri ile oluyor veya artıyor
- 1.12.39 Akut glokom
- 1.12.40 Düzeltilmemiş refraksiyon kusuru
- 1.12.41 Şaşılık
- 1.12.42 Diabetes mellitus
- 1.12.43 Çiğneme, konuşma, diş fırçalama, vb.
- 1.12.44 Multiple Skleroz
- 1.12.45 Strok
- 1.12.46 Sıkıntı, üzüntü, stres
- 1.12.47 Aşırı heyecan
- 1.12.48 Aşırı uyku
- 1.12.49 Uykusuzluk
- 1.12.50 Güneş veya parlak ışık
- 1.12.51 Koku
- 1.12.52 Sigara
- 1.12.53 Su altı dalış
- 1.12.54 Seyahat
- 1.12.55 Uçak yolculuğu
- 1.12.56 İklim değişikliği
- 1.12.57 Fiziksel yorgunluk
- 1.12.58 Doğum kontrol hapi

- 1.12.59 Dokunmakla (basınçla) artıyor
- 1.12.60 Sıcak hava
- 1.12.61 Yüksek basınç
- 1.12.62 Vasküler (damarsal) hastalık
- 1.12.63 Sistemik arterit
- 1.12.64 İntrakranial basınç artışı
- 1.12.65 Spinal omurilik operasyon
- 1.12.66 Diastolik kan basıncı sürekli 120 mmHg üzerinde
- 1.12.67 Vazopressör toksin dye madde alımı
- 1.12.68 Feokromasitoma
- 1.12.69 Hipertansif ensefalopati
- 1.12.70 İdiopatik BOS kaçağı
- 1.12.71 Radyoaktif etkilenim
- 1.12.72 İntrakranial enfeksiyon
- 1.12.73 Sarkoidoz veya diğer non infeksiyöz thflomatuar hastalık
- 1.12.74 CO'ya maruz kalma
- 1.12.75 Alkolün bırakılması
- 1.12.76 Kronik madde alımı (3 aydan fazla)
- 1.12.77 Madde alımından 4 saat sonra
- 1.12.78 Ergotamin kronik kullanımı sonlandırıldıktan sonra 48 saat içinde meydana geliyor
- 1.12.79 Narkotiklerin bırakılması
- 1.12.80 Sleep ogre
- 1.12.81 Heterotrofi, heterofon
- 1.12.82 Gözlerin yorulması
- 1.12.83 Orta kulak hastalığı
- 1.12.84 Burun pasaj hastalığı
- 1.12.85 Yutma, çiğneme, konuşma öksürme, esneme
- 1.12.86 Sesini zorladığında, yutkunduğunda
- 1.12.87 Kranial sinir lezyonu ile eşzamanlı
- 1.12.88 Hipotiroid membran

1.13 Prodromal

- 1.13.01 Halsizlik
- 1.13.02 Aşırı duyarlılık
- 1.13.03 Depresif hissetme
- 1.13.04 Durgunluk
- 1.13.05 Hiperaktivite
- 1.13.06 Konsantrasyon güçlüğü
- 1.13.07 Dikkat azalması
- 1.13.08 Düşünce yavaşlığı
- 1.13.09 Sese duyarlılık
- 1.13.10 Işığa duyarlılık
- 1.13.11 Kokuya duyarlılık
- 1.13.12 Esneme
- 1.13.13 Uyku isteği
- 1.13.14 Açlık
- 1.13.15 Tatlı yeme isteği
- 1.13.16 İştahsızlık veya iştah artışı
- 1.13.17 Sık idrara çıkma
- 1.13.18 Kabızlık veya ishal
- 1.13.19 Karında şişkinlik hissi
- 1.13.20 Başında ağırlaşma hissi
- 1.13.21 Boyun flexion hareketinde kısmi direnç
- 1.13.22 Öforik davranışlar
- 1.13.23 Kelime bulma güçlüğü, konuşurken takılma
- 1.13.24 Aşırı su içme

1.14 Postdrom

- 1.14.1 Halsizlik
- 1.14.2 Başında ağırlık hissi
- 1.14.3 Işıktan rahatsız olma
- 1.14.4 Acıkma
- 1.14.5 Tatlı yeme isteği
- 1.14.6 Sık idrara çıkma

1.15 Başağrısı:

- 1.15.01 Uyku ile düzeliyor
- 1.15.02 2 hafta içinde spontan düzeliyor
- 1.15.03 İndometazin tedavisi ile düzeliyor
- 1.15.04 Steroid tedavisi ile düzeliyor
- 1.15.05 NSA tedavisi ile düzeliyor (2 haftada)
- 1.15.06 Kan basıncının normale dönmesi ile düzeliyor (24 saatte)
- 1.15.07 Kan basıncının normale dönmesi ile düzeliyor (1 haftada)
- 1.15.08 Doğumu takiben düzeliyor (1 haftada)
- 1.15.09 BOS basıncının düşmesinden sonra düzeliyor (24 saatte)
- 1.15.10 Madde kullanımının kesilmesi ile düzeliyor (1 ay içinde)
- 1.15.11 Maddenin tekrar kullanılması ile düzeliyor (1 saat içinde)
- 1.15.12 Ekstrakraniyal enfeksiyonun tedavisi ile düzeliyor (1 ay içinde)
- 1.15.13 Metabolik bozukluğun düzeltilmesi ile düzeliyor (1 haftada)
- 1.15.14 Dializden sonraki 24 saat içinde düzeliyor
- 1.15.15 Açık havaya çıkınca veya başka birşeyle meşgul olunca düzeliyor
- 1.15.16 Louber ponksiyondan sonra 14 gün içinde düzeliyor
- 1.15.17 Spinal fistül tedavi edildikten sonra 14 gün içinde düzeliyor
- 1.15.18 Bir göz kapandığında düzeliyor
- 1.15.19 Sinüzit tedavisi ile düzeliyor
- 1.15.20 Lokal aestetik matite ile geçici düzeliyor
- 1.15.21 Öksürük geçince düzeliyor

1.16 Aynı şekildeki başağrılarının sayısı:

- 1.16.1 Bir günde
- 1.16.2 Bir haftada
- 1.16.3 Bir ayda
- 1.16.4 Bir yılda

1.17 Aynı şekildeki Başağrılarının Toplam Sayısı:

1.18 Ailede aynı tipte başağrısı:

1.18.1 Annede

1.18.2 Babada

1.18.3 Kardeřlerde

2 Bulgular

2.1 Ataklar arasında nörolojik muayene:

2.1.1 Normal

2.1.2 Anormal

2.2 Başağrısı İle Beraber

2.2.01 Ozmofobi

2.2.02 Bulantı

2.2.03 Kusma

2.2.04 Fotofobi

2.2.05 Fonofobi

2.2.06 Otonomik

2.2.06.01 Aynı tarafta konjunktival kanlanma

2.2.06.02 Aynı tarafta göz yaşarması

2.2.06.03 Aynı tarafta burun tıkanıklığı

2.2.06.04 Aynı tarafta burun akıntısı

2.2.06.05 Aynı tarafta alın ve yüzde terleme

2.2.06.06 Aynı tarata pupillanın küçülmesi

2.2.06.07 Aynı tarafta göz kapağının kapanması

2.2.06.08 Aynı tarafta göz kapağı şişmesi

2.2.06.09 Aynı tarafta Horner sendromu

2.2.06.10 Aynı tarafta karotid arter hassasiyeti

2.2.06.11 Aynı tarafta karotid arterde şişme

2.2.06.12 Aynı tarafta karotid arterde nabız artışı

2.2.06.13 Göğüste basınç hissi

2.2.06.14 Yüzde basınç hissi

2.2.06.15 Göğüste, ense ve omuzlarda yanma hissi

2.2.06.16 Yüzde ani gelişen kızarıklık

2.2.06.17 Başta sersemlik, başdönmesi hissi

- 2.2.06.18 Karın bölgesinde huzursuzluk
- 2.2.07 Kranial sinir paralizisi
- 2.2.08 Perikranyal kaslarda hassasiyet artışı
- 2.2.09 Perikranyal kaslarda artmış EMG aktivitesi
- 2.2.10 Ense sertliği
- 2.2.11 Kernig/Brudzinski bulguları
- 2.2.12 Ateş
- 2.2.13 Şis ve hassas kafa derisi arteri
- 2.2.14 Çene hareketleri ile çenede ağrı
- 2.2.15 Çene hareketlerinde kısıtlılık
- 2.2.16 Çene hareketi ile ses çıkması
- 2.2.17 Çene eklem kapsülünde hassasiyet
- 2.2.18 Yaygın kas ağrıları
- 2.2.19 Epileptik nöbetler
- 2.2.20 Terleme
- 2.2.21 Palpitasyon
- 2.2.22 Anksiyete, depresyon, psikoz
- 2.2.23 3. veya 4. derece hipertansif retinopati
- 2.2.24 Pretibial ödem
- 2.2.25 Papilla ödemi
- 2.2.26 Pasif boyun hareketlerinde direnç/kısıtlılık
- 2.2.27 Boyun kaslarında tonus artışı
- 2.2.28 Santral veya parasantral skotom
- 2.2.29 Herpetik döküntüler (1 hafta içinde ağrı)
- 2.2.30 Aynı tarafta ağrı duyusunun azalması
- 2.2.31 Bilinç bozukluğu
- 2.2.32 Bulanık ve çift görme
- 2.2.33 Occipital sinir hassasiyeti

3 Laboratuvar Bulguları

3.01 Laboratuvar

- 3.01.00 Yapılmadı
- 3.01.01 Normal

- 3.01.02 Sedimentasyon yüksekliđi
- 3.01.03 Proteinüri
- 3.01.04 Valin mandalik asit artışı
- 3.01.05 PaO2 70 mmHg veya daha az
- 3.01.06 Kan şekeri 2,2 mmol/L'den az
- 3.01.07 CRP yüksekliđi
- 3.01.08 Fe. Sat. Düşüklüđü
- 3.01.09 Tiroid fonksiyonları testi bozukluğu
- 3.01.10 Beyaz küre artışı
- 3.01.11 pCO2 50 mmHg veya üstü

3.02 Kafa Grafisi:

- 3.02.0 Yapılmadı
- 3.02.1 Normal
- 3.02.2 Çatlak veya kırık
- 3.02.3 Kafatası osteomyeliti
- 3.02.4 Multiple myeloma
- 3.02.5 Paget hastalığı
- 3.02.6 Kalsifikasyon
- 3.02.7 Tümör
- 3.02.8 Çene eklemi petoksi

3.03 Servikal Grafi

- 3.03.0 Yapılmadı
- 3.03.1 Normal
- 3.03.2 Anormal postür
- 3.03.3 Vertebra kırığı
- 3.03.4 Konjenital anomali
- 3.03.5 Kemik tümörleri
- 3.03.6 Romatoid artrit
- 3.03.7 Osteoporoz
- 3.03.8 Dejenerasyon
- 3.03.9 C1-C4 aralığı 7 mm veya daha fazla

3.04 Evoked Potansiyeller:

3.04.0 Yapılmadı

3.04.1 Normal

3.04.2 Anormal

3.05 BOS Tetkiki:

3.05.0 Yapılmadı

3.05.1 Normal

3.05.2 Beyaz küre artışı

3.05.3 Protein artışı

3.05.4 Hemorajik

3.05.5 200 mmH₂O'nun üzerinde basınç

3.05.6 Protein düşüşü

3.05.7 Pleositoz

3.05.8 Kültür (-)

3.06 Vestibüler Fonksiyon Testleri

3.06.0 Yapılmadı

3.06.1 Normal

3.06.2 Anormal

3.07 Nörofizyolojik Testler

3.07.0 Yapılmadı

3.07.1 Normal

3.07.2 Anormal

3.08 EEG:

3.08.0 Yapılmadı

3.08.1 Normal

3.08.2 Anormal

3.09 Doppler Ultrasonografi:

3.09.0 Yapılmadı

3.09.1 Normal

3.09.2 Anormal

3.10 TCD:

3.10.0 Yapılmadı

3.10.1 Normal

3.10.2 Anormal

3.11 BT:

- 3.11.00 Yapılmadı
- 3.11.01 Normal
- 3.11.02 Belirtilere uyar iskemik lezyon
- 3.11.03 İntraparankimal kanama
- 3.11.04 Subdural kanama
- 3.11.05 Epidural kanama
- 3.11.06 Subaraknoid kanama
- 3.11.07 Kanamamış sakkuler anevrizma
- 3.11.08 Kanamamış AVM
- 3.11.09 Feokromasitoma
- 3.11.10 Ventriküler genişleme
- 3.11.11 Beyin absesi
- 3.11.12 Subdural ampiyem
- 3.11.13 Sarkoidozis
- 3.11.14 Neoplazm
- 3.11.15 Beyin sapı enfarktı
- 3.11.16 Talamik lezyon
- 3.11.17 Venöz tromboz
- 3.11.18 Serebral iskemik lezyon
- 3.11.19 Burun pasaj tıkanıklığı

3.12 MRI:

- 3.12.00 Yapılmadı
- 3.12.01 Normal
- 3.12.02 Belirtilere uyar iskemik lezyon
- 3.12.03 İntraparankimal kanama
- 3.12.04 Subdural kanama
- 3.12.05 Epidural kanama
- 3.12.06 Subaraknoid kanama
- 3.12.07 Kanamamış sakkuler anevrizma
- 3.12.08 Kanamamış AVM

- 3.12.09 Feokromasitoma
- 3.12.10 Ventriküler genişleme
- 3.12.11 Beyin absesi
- 3.12.12 Subdural ampiyem
- 3.12.13 Sarkoidozis
- 3.12.14 Neoplazm
- 3.12.15 Beyin sapı enfarktı
- 3.12.16 Multiple Skleroz plakları
- 3.12.17 Talamik lezyon
- 3.12.18 Serebral iskemik strok
- 3.12.19 Venöz tromboz
- 3.12.20 YKL
- 3.12.21 Burun pasaj tıkanıklığı

3.13 Anjiografi:

- 3.13.0 Yapılmadı
- 3.13.1 Normal
- 3.13.2 Sakkuler anevrizma
 - 3.13.2.1 Kanamamış
 - 3.13.2.2 Kanamış
- 3.13.3 AVM
 - 3.13.3.1 Kanamamış
 - 3.13.3.2 Kanamış
- 3.13.4 Karotid veya vertebral arter tıkanıklığı
- 3.13.5 Arterit (serebral)
- 3.13.6 Diseksiyon (arter)
- 3.13.7 Venöz tromboz

3.14 EMG

- 3.14.0 Yapılmadı
- 3.14.1 Normal
- 3.14.2 Anormal

3.15 MR anjiografi

- 3.15.0 Yapılmadı

3.15.1 Normal

3.15.2 Anormal

3.16 Biopsi

3.16.0 Yapılmadı

3.16.1 Normal

3.16.2 Anormal

3.17 Water's grafi

3.17.0 Yapılmadı

3.17.1 Normal

3.17.2 Anormal

3.18 Nörolojik Muayene

3.18.0 Yapılmadı

3.18.1 Normal

3.18.2 Anormal

EK-C BAŞAĞRISI HASTALIKLARI VE BELİRTİLERİ

1. Migraine

1.1. Migraine Without Aura (Aurasız Migren)

- A. (1.17) > 5,
- B. 4 saat < (1.4) < 72 saat,
- C. Aşağıdakilerin en az iki tanesi:
 - (1.3.1),
 - (1.1.1),
 - (1.2.3) ve/veya (1.2.4) ve/veya (1.2.5),
 - (1.9.1).
- D. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:
 - (2.2.2) ve/veya (2.2.3),
 - (2.2.4) ve (2.2.5)
- E. (1.5.2) ve (1.6.1)
- F. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:
 - (hastalık 5..11 değil),
 - (5..11'e uyuyor ama en az bir belirti uymuyor),
 - (5..11'e uyuyor ama zaman olarak yakın değil).

1.2. Migraine With Aura (Auralı Migren)

- A. (1.17) > 2,
- B. Aşağıdakilerin en az üç tanesi:
 - (1.6.2) ve/veya (1.6.3) ve/veya (1.6.4) ve/veya (1.6.5),
 - (1.7.2) veya aura belirtilerinden en az 2 tanesi var,
 - (1.7.3).
- C. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:
 - (hastalık 5..11 değil),
 - (5..11'e uyuyor ama en az bir belirti uymuyor),
 - (5..11'e uyuyor ama zaman olarak yakın değil).

1.2.1. Migraine With Typical Aura (Tipik Auralı Migren)

- A. Migraine with aura [1.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.
- B. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:
 - (1.6.2.1),

- (1.6.2.2),
- (1.6.2.3),
- (1.6.2.4),
- (1.6.2.5),
- (1.6.2.6),
- (1.6.2.7),
- (1.6.2.8),
- (1.6.2.9),
- (1.6.2.10),
- (1.6.2.11) veya (1.6.3.1) veya (1.6.3.3) veya (1.7.5).

1.2.2. Migraine With Prolonged Aura (Uzamış Auralı Migren)

- A. Migraine with aura [1.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.
- B. (1.7.4).

1.2.3. Familial Hemiplegic Migraine (Ailesel Felce Giden Migren)

- A. Migraine with aura [1.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.
- B. (1.6.2.10),
- C. (1.18)
- D. (1.7.6)

1.2.4. Basilar Migraine (Baziler Migren) (Beyin Sapı Migreni)

- A. Migraine with aura [1.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.
- B. Aşağıdakilerin en az 2 tanesi:
 - (1.6.3),
 - (1.6.4),
 - (1.6.5),
 - (1.6.6).

1.2.5. Migraine Aura Without Headache

- A. Migraine with aura [1.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.
- B. (1.1.0) veya (1.7.7).

1.2.6. Migraine With Acute Onset Aura

- A. Migraine with aura [1.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.
- B. (1.7.1).

C. 4 saat < (1.4) < 72 saat,

D. Aşağıdakilerin en az iki tanesi:

- (1.3.1),

- (1.1.1),

- (1.2.3) veya (1.2.4) veya (1.2.5),

- (1.9.1).

- Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (2.2.2) ve/veya (2.2.3),

- (2.2.4) ve (2.2.5),

- (3.12.1) ve (3.10.1).

1.3. Ophthalmoplegic Migraine

A. (1.17) > 2.

B. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (2.2.7.1),

- (2.2.7.2),

- (2.2.7.3),

- (1.6.5.3),

- (1.6.5.4).

C. (3.12.1).

1.4. Retinal Migraine

A. (1.17) > 2.

B. (1.7.3) ve (1.6.5.5).

C. (3.10.1).

1.5. Childhood periodic syndromes that may be precursors to or associated with migraine

1.5.1. Benign paroxysmal vertigo of childhood

A. (2.2.2) ve (2.2.3) ve (2.2.22).

B. (3.18.1)

C. (3.8.1).

1.5.2. Alternating hemiplegia of childhood

A. Başlangıç Yaşı < 18 ay

B. (1.6.2.10) ve (1.6) = T (Taraf Değiştiren).

C. (3.18.2).

1.6. Complications of migraine

1.6.1. Status migrainous

A. Migraine with Aura [1.1] veya Migraine Without Aura [1.2] sağlanmalı.

B. Migren, ama (1.4) > 72 saat.

C. (1.5.1).

1.6.2. Migrainous infarction

A. Migraine with aura [1.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (1.07.6)

C. (3.11.2).

1.7. Migraionus disorder not fulfilling above criteria

A. Biri dışında bütün kriterler sağlanmalı.

B. Gerilim Tipi Baş ağrısı [2] belirtilerinin hepsi sağlanmamalı.

2. Tension-type headache (Gerilim Tipi Baş ağrısı)

2.1. Episodic tension-type headache

A. {(1.17) > 10} ve {(1.16) < 180/yıl}.

B. 30 dakika < (1.4) < 7 gün.

C. Aşağıdakilerin en az iki tanesi:

- (1.1.5).

- (1.2.1) veya (1.2.2).

- (1.3.2).

- (1.9.4).

D. {(2.2.2) ve (2.2.3) olmayacak}

ve

{(2.2.4) ve (2.2.5) olmayacak veya yalnızca biri olacak.}

E. (1.12.46) ve (1.15.15)

F. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (hastalık 5..11 değil),

- (5..11'e uyuyor ama en az bir belirti uymuyor),

- (5..11'e uyuyor ama zaman olarak yakın değil).

2.1.1. Episodic tension-type headache associated with disorder of pericranial muscles

A. Episodic Tension-type Headache [2.1] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (2.2.8) veya (3.14.2).

C. 2.2.9.

2.1.2. Episodic tension type headache unassociated with disorder of pericranial muscles

A. Episodic Tension-type Headache [2.1] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (2.2.8) belirtisi olmamalı.

C. (3.14.1).

2.2. Chronic tension-type headache

A. (1.16) > 180/gün ve (1.5.7).

B. Aşağıdakilerin en az iki tanesi:

- (1.1.5).

- (1.2.1).

- (1.2.2) ve/veya (1.3.2).

- (1.9.4).

C. (2.2.3) sağlanmayacak ve (2.2.2), (2.2.4) ve (2.2.5) koşullarından en fazla biri sağlanacak.

D. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (hastalık 5..11 değil),

- (5..11'e uyuyor ama en az bir belirti uymuyor),

- (5..11'e uyuyor ama zaman olarak yakın değil).

2.2.1. Chronic tension-type headache associated with disorder of pericranial muscles

A. Chronic Tension-type Headache [2.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (2.2.8) veya (2.2.9).

C. (3.14.2).

2.2.2. Chronic tension-type headache unassociated with disorder of pericranial muscles

A. Chronic Tension-type Headache [2.2] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (2.2.8) veya (2.2.9).

C. (3.14.2)

2.3. Headache of the tension-type not fulfilling above criteria

A. Chronic Tension-type Headache [2.2] için bütün belirtiler biri dışında sağlanmalı.

B. Migraine Without Aura [1.1] için olan belirtiler sağlanmamalı.

3. Cluster headache and paroxysmal hemicrania (Küme Tipi ve Paroksizmal Baş ağrısı)

3.1. Cluster headache

A. (1.17) > 5.

B. (1.3.1) ve (1.3.3) ve (1.3.4) ve (1.3.0) ve 15 dakika < (1.4) < 180 dakika ve (1.2.5).

C. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (2.2.6.1).

- (2.2.6.2).

- (2.2.6.3).

- (2.2.6.4).

- (2.2.6.5).

- (2.2.6.6).

- (2.2.6.7).

- (2.2.6.8).

D. $1 < (1.16.1) < 8$.

E. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (hastalık 5..11 değil),

- (5..11'e uyuyor ama en az bir belirti uymuyor),

- (5..11'e uyuyor ama zaman olarak yakın değil).

3.1.1. Cluster headache periodicity undetermined

A. Cluster Headache [3.1] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. Episodic Cluster Headache [3.1.2] ve Chronic Cluster Headache [3.1.3] belirtileri sağlanmamalı.

3.1.2. Episodic cluster headache

A. Cluster Headache [3.1] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (1.5.4) ve 7 gün $< (1.4) < 1$ yıl.

3.1.3. Chronic cluster headache

A. Cluster Headache [3.1] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (1.5.3).

3.1.3.1. Chronic cluster headache unremitting from onset

A. Chronic Cluster Headache [3.1.3] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (1.5.3).

3.1.3.2. Chronic cluster headache evolved from episodic

A. Chronic Cluster Headache [3.1.3] için bütün belirtiler sağlanmalı.

B. (1.5.8)

3.2. Chronic paroxysmal hemicrania

A. (1.17) > 50 .

B. (1.3.1) ve (1.3.3) ve (1.3.4) ve (1.3.5) ve 2 dakika $< (1.4) < 45$ dakika ve (1.2.5).

C. (1.16.1) > 5 .

D. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (2.2.6.1).

- (2.2.6.2).

- (2.2.6.3).

- (2.2.6.4).

- (2.2.6.7).

- (2.2.6.8).

E. (1.15.3).

F. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (hastalık 5..11 değil),

- (5..11'e uyuyor ama en az bir belirti uymuyor),
- (5..11'e uyuyor ama zaman olarak yakın değil).

3.3. Cluster headache-like disorder not fulfilling above criteria

A. Cluster Headache [3.1] ve Chronic Paroxysmal Hemicrania [3.2] için bütün kriterler biri dışında sağlanmalı.

4. Miscellaneous headaches unassociated with structural lesion

4.1. Idiopathic stabbing headache

- A. {(1.3.4) veya (1.3.5) veya (1.3.7)} ve (1.10.1).
- B. (1.1.4) ve (1.4.1)
- C. (1.5.6).
- D. (3.12.1).

4.2. External Compression Headache

- A. (1.3.6) veya (1.3.18).
- B. (1.12.59).
- C. (1.11.1).
- D. (1.12.3).
- E. (3.1.1) ve (3.12.1).

4.3. Cold stimulus headache

4.3.1. External application of a cold stimulus

- A. (1.12.2).
- B. (1.3.2).
- C. (1.11.4).

4.3.2. Ingestion of a cold stimulus

- A. (1.12.10).
- B. (1.4) < 5 dakika.
- C. (1.3.6) ve hastalığın migren olmadığından emin olunacak.

4.4. Benign cough headache

- A. (1.12.4) ve (1.3.2) ve (1.10.1) ve (1.4) < 1 dakika.
- B. (1.15.21).
- C. (3.1.1) ve (3.12.1).

4.5. Benign external headache

- A. (1.12.5).

B. (1.3.2) ve hastalığın migren olmadığından emin olunacak.

C. 5 dakika < (1.4) < 24 saat.

D. (1.12.60) veya (1.12.61).

4.6. Headache associated with sexual activity

A. (1.12.11).

B. (1.3.2).

C. (3.15.1).

4.6.1. Dull type

A. Headache associated with sexual activity [4.6]
sağlanmalı.

B. (1.1.5).

4.6.2. Explosive type

A. Headache associated with sexual activity [4.6]
sağlanmalı.

B. (1.1.2) ve (1.2.5) ve (1.10.1).

4.6.3. Postural type

A. Headache associated with sexual activity [4.6]
sağlanmalı.

B. (1.1.2) ve (1.9.1).

5. Headache associated with head trauma

5.1. Acute post-traumatic headache

5.1.1. With significant head trauma and/or confirmatory signs

A. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (2.2.31).

- (1.12.13) ve (1.4) > 10 dakika.

- {(3.2.1) veya (3.2.2)} ve {(3.4.1) ve/veya (3.4.2)}

ve {(3.7.1) ve/veya (3.7.2)} ve (3.5) ve (3.6).

B. (1.12.12).

C. (1.4.5).

5.1.2. With minor head trauma and no confirmatory signs

A. [5.1.1.A] sağlanmayacak.

B. (1.12.12).

C. (1.4) > 8 hafta.

5.2. Chronic post-traumatic headache

5.2.1. With significant head trauma and/or confirmatory signs

A. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (2.2.31).

- (1.12.13) ve (1.4) > 10 dakika.

- (3.2) ve (3.4) ve (3.5) ve (3.6) ve (3.7).

B. (1.12.12).

C. (1.4) > 8 hafta.

5.2.2. With minor head trauma and no confirmatory signs

A. [5.2.1.A] sağlanmayacak.

B. (1.12.12).

C. (1.4) > 8 hafta.

6. Headache associated with vascular disorder

A. (1.12.62).

B. (3.13) fakat (3.13.1) değil.

C. (3.9.2).

6.1. Acute ischemic cerebrovascular disease

A. Headache associated with vascular disorder [6] belirtileri sağlanmalı.

B. (1.12.45) ve (1.4) < 48 saat.

C. (3.12.18).

6.1.1. Transient ischemic attack

A. Acute ischemic cerebrovascular disease [6.1] sağlanmalı.

B. (1.4) < 24 saat.

6.1.2. Thromboembolic stroke

A. Acute ischemic cerebrovascular disease [6.1] sağlanmalı.

B. (1.4) > 24 saat.

6.2. Intracranial hematoma

6.2.1. Intracerebral hematoma (including traumatic parenchymal hematoma)

A. (1.4) < 24 saat.

B. (3.11.3).

6.2.2. Subdural hematoma

A. (3.11.4).

6.2.3. Epidural hematoma

A. (3.11.5).

6.3. Subarachnoid hemorrhage

A. (3.5.4).

B. {(3.13.2.1) ve (1.4) < 60 dakika} veya {(3.13.3.1) ve (1.4) < 12 saat}.

C. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (1.2.5).

- (1.3.2).

- (2.2.10).

- (2.2.12).

6.4. Unrupted vascular malformation

6.4.1. Arteriovenous malformation

A. (3.13.3.1) ve/veya (3.12.8) ve/veya (3.11.8) ve/veya (3.13.3.2).

6.4.2. Saccular aneurysm

A. (3.11.7) ve/veya (3.12.7) ve/veya (3.13.2.2) ve/veya (3.13.2.2).

6.5. Arteritis

6.5.1. Giant cell arteritis

A. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (2.2.13).

- (3.1.2).

- (1.15.4).

B. (3.16.2).

6.5.2. Other systemic arteritides

A. (1.12.63).

6.5.3. Primary intracranial arteritis

A. (3.16.2) ve/veya (3.13.5).

6.6. Carotid or vertebral artery pain

6.6.1. Carotid or vertebral dissection

A. Aşağıdakilerden en az bir tanesi:

- (3.12.18).

- (2.2.6.9) ve/veya (2.2.13) ve/veya (1.6.5.1).

- (3.13.6).

- (1.3.1).

B. (3.9).

6.6.2. Carotidynia (idiopathic)

A. Aşağıdakilerden en az bir tanesi:

- (2.2.6.10).

- (2.2.6.11).

- (2.2.6.12).

B. (3.13.1).

C. (1.3.19) ve/veya (1.3.1) ve/veya (1.3.7).

D. (1.4) < 2 hafta.

6.6.3. Post endarterectomy headache

A. (1.12.14).

B. (3.13.6) belirtisi olmayacak.

C. (1.4) < 2 gün ve (1.3.1.3).

6.7. Venous thrombosis

A. Aşağıdakilerin en az bir tanesi:

- (1.12.64).

- (3.18.2).

- (2.2.19).

B. (3.11.17).

C. (1.3.12) ve/veya (1.3.1.3).

D. (3.13.7).

6.8. Arterial hypertension

6.8.1. Acute pressor response to exogenous agent

A. (1.12.15).

B. (1.12.16).

C. (1.15.6).

6.8.2. Pheochromocytoma

A. (1.12.15).

B. Aşağıdakilerden en az bir tanesi:

- (2.2.20).

- (2.2.21).

- (2.2.22).

C. (3.1.4) ve/veya (3.11.9) ve/veya (3.12.9).

D. (1.15.6).

6.8.3. Malignant (accelerated) hypertension (including hypertensive encephalopathy)

A. (2.2.23).

B. (1.12.66).

C. (1.12.67) belirtisi olmamalı ve (1.12.68) belirtisi olmamalı.

D. {(1.4) < 2 gün} veya {(1.12.69) ve (1.4) < 7 gün}.

6.8.4. Pre-eclampsia and eclampsia

A. (1.12.17).

B. (2.2.24) veya (3.1.3) ve (3.18.1).

C. (1.12.67) belirtisi olmamalı ve (1.12.68) belirtisi olmamalı.

D. (1.15.7) ve/veya (1.15.8).

6.9. Headache associated with other vascular disorder

7. Headache associated with non-vascular intracranial disorder

A. (3.18.2).

B. (3.12) fakat (3.12.1) değil.

7.1. High cerebrospinal fluid pressure

7.1.1. Benign intracranial hypertension

A. Aşağıdakilerin hepsi olmalı:

- (3.5.5).

- (2.2.25) ve (2.2.7.1).

- (3.12.10) belirtisi sağlanmamalı.

- (3.5.1) veya (3.5.6).

B. (1.15.9).

C. (1.12.1).

7.1.2. High pressure hydrocephalus

A. Aşağıdakilerin hepsi olmalı:

- (3.12.10).

- (3.5.5).

B. (1.15.9).

C. (3.11.10).

7.2. Low cerebrospinal fluid pressure (Düşük basınçlı beyin omurilik sıvısı)

7.2.1. Post-lumbar puncture headache

A. (1.12.19).

B. (1.9.5) ve (1.9.6).

C. (1.15.16).

D. (1.9.2).

7.2.2. Cerebrospinal fluid fistula headache

A. (1.12.20) veya (1.12.65) veya (1.12.70).

B. (1.12.19) veya (1.12.21) veya (1.12.22) veya (1.12.71).

C. Post-lumbar puncture headache [7.2.1] belirtileri sağlanmalı.

D. (1.15.17).

7.3. Intracranial infection

A. (1.12.72).

B. (3.11.11) veya (3.11.12).

7.4. Intracranial sarcoidosis and other non-infectious inflammatory diseases

A. (1.12.73).

B. (3.11.13).

7.5. Headache related to intrathecal injections

7.5.1. Direct effect

A. (1.12.21).

- B. (1.3.2) ve (1.9.4).
- C. (1.15.2).

7.5.2. Due to chemical meningitis

- A. (1.12.22).
- B. (1.9.4) ve (1.3.2).

7.6. Intracranial neoplasm

- A. (3.12.20).
- B. (3.11.14).

7.7. Headache associated with other intracranial disorder

8. Headache associated with other substances or their withdrawal

8.1. Headache induced by acute substance use or exposure

- A. (1.12.34).
- B. (1.15.10).

8.1.1. Nitrate/nitrite induced headache

- A. Headache induced by acute substance use or exposure

[8.1] belirtileri sağlanmalı.

- B. (1.12.24).

8.1.2. Monosodium glutamate induced headache

- A. Headache induced by acute substance use or exposure

[8.1] belirtileri sağlanmalı.

- B. (1.12.25) veya (2.2.16).

- C. Aşağıdakilerin en az iki tanesi:

- (2.2.6.12).
- (2.2.6.13).
- (2.2.6.14).
- (2.2.6.15).
- (2.2.6.17).
- (2.2.6.18).

8.1.3. Carbon monoxide induced headache

- A. Headache induced by acute substance use or exposure

[8.1] belirtileri sağlanmalı.

- B. (1.12.74).

8.1.4. Alcohol induced headache

A. Headache induced by acute substance use or exposure

[8.1] belirtileri sağlanmalı.

B. (1.12.29).

8.1.5. Other substances

8.2. Headache induced by chronic substance use or exposure

A. (1.12.33).

B. (1.4) > 15 gün

C. (1.15.10).

8.2.1. Ergotamine induced headache

A. Headache induced by chronic substance use or exposure

[8.2] belirtileri sağlanmalı.

B. (1.12.30).

C. (1.3.2) ve (1.1.1) ve migren olmadığı kesin olmalı.

(Migren [1] belirtileri sağlanmamalı).

8.2.2. Analgesics abuse headache

A. Headache induced by chronic substance use or exposure

[8.2] belirtileri sağlanmalı.

B. (1.12.31).

C. (1.12.32).

D. (1.12.33).

8.2.3. Other substances

8.3. Headache from substance withdrawal (acute use)

A. (1.12.34).

B. (1.15.11).

8.3.1. Alcohol withdrawal headache (hangover)

A. Headache from substance withdrawal [8.3] sağlanmalı.

B. (1.12.75).

8.3.2. Other substances

8.4. Headache from substance withdrawal (chronic use)

A. (1.12.76).

B. (1.12.77).

C. (1.15.11).

D. (1.15.10).

8.4.1. Ergotamine withdrawal headache

A. Headache from substance withdrawal (chronic use) [8.4]
belirtileri sağlanmalı.

B. (1.12.30).

C. (1.12.78).

8.4.2. Caffeine withdrawal headache

A. Headache from substance withdrawal (chronic use) [8.4]
belirtileri sağlanmalı.

B. (1.12.35).

C. (1.15.11).

8.4.3. Narcotics abstinence headache

A. Headache from substance withdrawal (chronic use) [8.4]
belirtileri sağlanmalı.

B. (1.12.78).

8.4.4. Other substances

8.5. Headache associated with substances but with uncertain mechanism

8.5.1. Birth control pills or estrogens

- (1.12.58).

8.5.2. Other substances

9. Headache associated with non-cephalic infection

A. (3.1.7) ve (3.1.10).

B. (1.12.36) ve (1.15.12).

C. (2.2.11) ve (3.5.2) ve (3.5.3).

9.1. Viral infection (Viral enfeksiyonlar)

9.1.1. Focal non-cephalic

A. (1.12.36).

9.1.2. Systemic (septicemial)

A. (1.12.36).

9.2. Bacterial infection

9.2.1. Focal non-cephalic

A. (1.12.36).

9.2.2. Systemic (septicemial)

A. (1.12.36).

9.3. Headache related to other infection

10. Headache associated with metabolic disorder

A. (3.1.5).

B. (1.15.13).

10.1. Hypoxia

10.1.1. High altitude headache

A. (1.12.6).

B. Aşağıdakilerden en az bir tanesi:

- (1.12.7).

- (1.12.8).

- (1.12.9).

10.1.2. Hypoxic headache

A. (3.1.5).

10.1.3. Sleep apnoea headache

A. (1.12.80).

10.2. Hypercapnia

A. (3.1.11).

10.3. Mixed hypoxia and hypercapnia

A. Hypoxia [10.1] ve Hypercapnia [10.2] belirtileri sağlanmalı.

10.4. Hypoglycemia

A. (3.1.6).

B. (1.12.23).

10.5. Dialysis

A. (1.12.36) ve (1.15.14).

10.6. Headache related to other metabolic abnormality

11. Headache or facial pain associated with disorder of cranium, neck, eyes, ears, nose, sinuses, teeth, mouth or other facial or cranial structures

11.1. Cranial bone

A. (3.2.2) ve/veya (3.2.3) ve/veya (3.2.4) ve/veya (3.2.5) ve/veya (3.2.7).

11.2. Neck

11.2.1. Cervical spine

A. (1.3.19) ve (1.3.8) veya (1.3.6) veya (1.3.3) veya (1.3.5) veya (1.3.7) veya (1.3.9) veya (1.3.17) ve (1.3.2) ve (1.3.24).

B. (1.12.38).

C. (Aşağıdakilerden en az bir tanesi:

- (2.2.26).

- (2.2.27).

D. Aşağıdakilerden en az bir tanesi:

- (3.18.2).

- (3.3.2).

- (3.3.3) veya (3.3.4) veya (3.3.5) veya (3.3.6) veya

(3.3.7) veya (3.3.8).

11.2.2. Retropharyngeal tendinitis

A. (1.3.19) veya (1.3.8) veya (1.3.12).

B. (1.1.1) belirtisi olmayacak ve {(1.3.1) veya (1.3.2)} ve (1.12.38).

C. (3.3.9).

D. (1.15.5).

11.3. Eyes

11.3.1. Acute glaucoma

A. (1.12.39).

B. (1.3.3) ve/veya (1.3.4).

11.3.2. Refractive errors

A. (1.12.40) veya (1.12.41).

B. (1.3.6) ve (1.2.2).

C. (1.3.3) ve/veya (1.3.4).

11.3.3. Heterophoria or heterotropia

A. (1.12.81).

B. (1.2.2) ve (1.3.6).

C. Aşağıdakilerden en az bir tanesi:

- (1.12.82).

- (2.2.32).

- (1.12.40).

D. (1.15.18).

11.4. Ears

A. (1.12.83).

11.5. Nose and sinuses

11.5.1. Acute sinus headache

A. (1.12.84).

B. Aşağıdakilerden en az bir tanesi:

- (3.17.2).

- (3.11.19) veya (3.12.21).

- (3.18).

C. (1.3.12) ve (1.3.20).

D. (1.3.3) ve/veya (1.3.6) ve/veya (1.3.20).

E. (1.3.21) ve/veya (1.3.22) ve/veya (1.3.6).

F. (1.3.3) ve/veya (1.3.4) ve/veya (1.3.5).

G. (1.3.3) ve/veya (1.3.4) ve/veya (1.3.6) ve/veya (1.3.7)

ve/veya (1.3.8).

H. (1.15.19).

11.5.2. Other diseases of nose or sinuses

11.6. Teeth, jaws and related structures

11.7. Temporomandibular joint disease

A. Aşağıdakilerden en az iki tanesi:

- (2.2.14).

- (2.2.15).

- (2.2.16).

- (2.2.17).

B. (3.2.8).

C. (1.3.15) ve (1.2.3).

12. Cranial neuralgias, nerve trunk pain and deafferentation pain

12.1. Persistent (in contrast to tic-like) pain of cranial nerve origin

12.1.1. Compression or distortion of cranial nerves and second or third cervical roots

- A. (1.3.23).
- B. (1.12.87).
- C. (1.3.23).
- D. (1.3.24).

12.1.2. Demyelination of cranial nerves

- A. (3.12.16).

12.1.2.1. Optic neuritis

- A. (1.3.3).
- B. (2.2.28).
- C. (3.5.3).

12.1.3. Infarction of cranial nerves

12.1.3.1. Diabetic neuritis

- A. (1.3.3).
- B. (1.4.3).
- C. (2.2.7.2).
- D. (1.12.42).

12.1.4. Inflammation of cranial nerves

12.1.4.1. Herpes zoster

- A. (2.2.29).
- B. (1.4) < 6.

12.1.4.2. Chronic post-herpetic neuralgia

- A. (2.2.29).
- B. (1.4) > 6 ay.

12.1.5. Tolosa-Hunt syndrome

- A. {(1.7) ~ 8 hafta} ve (1.3.1) ve (1.3.3).
- B. (2.2.7.1) ve (2.2.7.2) ve (2.2.7.3).
- C. (1.15.4).
- D. (3.13.1) ve (3.12.1).

12.1.6. Neck-tongue syndrome

A. (1.3.13) veya (1.3.14).

B. (1.12.38).

12.1.7. Other causes

12.2. Trigeminal neuralgia

12.2.1. Idiopathic trigeminal neuralgia

A. {(1.3.10) veya (1.3.6)} ve {1 saniye < (1.4) < 6 dakika}.

B. Aşağıdakilerden en az 4 tanesi:

- (1.3.25).

- (1.1.4) ve (1.10.1).

- (1.2.5).

- (1.12.43).

- (2.1.1).

C. (1.11.1).

12.2.2. Symptomatic

12.2.2.1. Compression of trigeminal root or ganglion

A. (1.3.25).

12.2.2.2. Central lesions

A. Compression of trigeminal root or ganglion

[12.2.2.1] belirtileri sağlanmalı.

B. (1.12.44) ve (1.12.45).

12.3. Glossopharyngeal neuralgia

12.3.1. Idiopathic glossopharyngeal neuralgia

A. 1 saniye < (1.4) < 2 dakika.

B. Aşağıdakilerin en az 4 tanesi:

- (1.3.1).

- (1.3.14) veya (1.3.15).

- (1.1.4) veya (1.10.1).

- (1.2.5).

- (1.12.84).

C. (2.1.1).

D. (1.11.1).

12.3.2. Symptomatic glossopharyngeal neuralgia

A. (1.3.16).

B. (1.3.27).

12.4. Nervus intermedius neuralgia

A. (1.3.15) ve {1 saniye < (1.4) < birkaç dakika}.

B. (1.3.28).

12.5. Superior laryngeal neuralgia

A. (1.3.16) ve {Birkaç dakika < (1.4) < birkaç saat}.

B. (1.12.85).

C. Birkaç gün < (1.19) < birkaç hafta.

D. (1.12.88).

12.6. Occipital neuralgia

A. (1.3.8).

B. (1.1.4).

C. (2.2.33).

D. (1.15.20).

12.7. Central causes of head and facial pain other than tic douloureux

12.7.1. Anaesthesia dolorosa

A. (1.3.25).

B. (2.2.30).

12.7.2. Thalamic pain

A. (2.2.30) ve (1.3.1).

B. Aşağıdakilerden en az 1 tanesi:

- (1.12.45).

- (1.12.44).

- (3.11.16) veya (3.12.17).

12.8. Facial pain not fulfilling criteria in groups 11 or 12

A. (1.4) = Birkaç gün.

B. (1.3.1) ve/veya {(1.3.19) veya (1.3.11) veya (1.3.10)}.

C. (3.2.1).

13. Headache not classifiable

EK-D BELİRTİLERİN NİTELİKLERİ LİSTESİ

a₁ - Baş Ağrısının Şiddeti:

- 1- Hafif Orta (Günlük aktiviteleri etkilemiyor ama sürekli akılda)
- 2- Orta (Günlük aktiviteleri bozan, mecburi işleri yatırabilen)
- 3- Orta Şiddetli (Günlük aktiviteleri bozan, mecburi işleri yaptırmayan)
- 4- Şiddetli (Hiçbir bedensel aktivite yapamıyor)

a₂ - Aynı Tipteki İki Baş ağrısı Arasındaki Süre:

- 1- Süre < 4sa
- 2- 4sa ≤ Süre
- 3- 14gün ≤ Süre
- 4- Süre ~ 2 ay

a₃ - Baş ağrısının Yerleşimi:

- 1- Tek taraflı
- 2- İki taraflı
- 3- Tek taraflı-şakakta-başın arkasında-ense ve boyun bölgesinde
- 4- İki taraflı-göz üzerinde-şakakta
- 5- Tek taraflı-göz üzerinde-şakakta-kafanın tepesinde
- 6- Tek taraflı-alında-kafanın tepesinde-ense ve boyun bölgesinde
- 7- Kafanın tepesinde
- 8- Başın tamamında
- 9- Tek taraflı-şakakta
- 10-Ense ve boyun bölgesinde

a₄ - Baş Ağrısından Önce veya Beraber (Aura Belirtileri)

- 1- Yok
- 2- Hemisferik

- 3- Beyin sapı
- 4- Beyin sapı + Kranial sinir
- 5- Hemisferik + Beyin sapı

a₅ - Baş Ağrısının Ortaya Çıkış Zamanı

- 1- Belli değil
- 2- Uyandıktan sonra
- 3- Gün içinde uyanırken

a₆ – Baş Ağrısının Pozisyon İle İlişkisi

- 1- Hareket ederken fazla
- 2- Otururken fazla
- 3- Yatarken fazla
- 4- Değişmiyor

a₇ – Baş Ağrısının Şiddeti Her Defasında

- 1- Aynı
- 2- Artıyor
- 3- Değişken

a₈ – Baş ağrısının Eşlik Ettiği Durumlar

- 1- Menses
- 2- (Menses, Soğuk, Egzersiz *en az biri*) ve (Sıkıntı, üzüntü, stres, Uykusuzluk, Güneş veya parlak ışık, Fiziksel yorgunluk *en az biri*)
- 3- Egzersiz ve Çiğneme, konuşma dış fırçalama v.b.
- 4- Menses ve son 1 saat içinde karpuz, sandviç, beyaz peynir yenilmesi
- 5- Egzersiz
- 6- Sıkıntı, üzüntü, stres ve Uykusuzluk
- 7- Sıkıntı, üzüntü, stres, Uykusuzluk, Güneş veya parlak ışık

a₉ - Aynı şekildeki Baş Ağrılarının sayısı:

- 1- Bir günde ≤ 2

2- Bir haftada > 2

3- Bir ayda ≤ 2

4- Bir ayda > 2

a₁₀ – Baş Ağrısı İle Beraber

1- Bulantı, Fotofobi, Fonofobi

2- Kusma

3- Anksiyete, depresyon, psikoz

4- Otonomik

5- 1 ve 2

6- 1 ve 4