

# Beyin-Sinir Ağları ve İlişkili Klinik Özellikler

Görsev G. YENER\*

## ÖZET

Beyin işleyişini anlamak öteden beri insanın temel meraklarından biri olmuştur. Pratik olarak bu merak henüz çaresiz diye bakılan bazı hastalıkların, klinik sendromların tanınmasında, belki de tedavisinde yol gösterici olacaktır. Bu yazıda beyin işleyişinde anatomik bakış açısından Yakovlev modelinden ve davranış-kognisyon paternlerinin oluşmasında çok önemli bir rol oynayan frontal-subkortikal döngüler ve bunların klinik yansımından söz edilecektir.

**Anahtar Sözcükler:** Frontal-subkortikal döngüler, frontal lob, yüksek kortikal süreçler.

KLİNİK PSİKIYATRİ 2002;5:135-138

## SUMMARY

### Neural Networks in Brain and Related Clinical Features

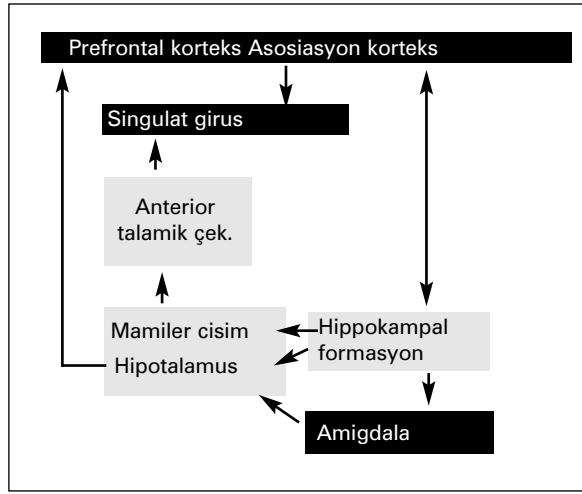
Man have always wondered how the brain works. The practical consequence of this curiosity may lead to the diagnosis and treatment of clinical syndromes that are presently considered incurable. This article discusses the anatomical basis of the functioning brain. In this context, the Yakovlev model and the frontal-subcortical circuits that play a significant role on behavioral-cognitive patterns and the clinical implications of these networks are treated.

**Key Words:** Frontal-subcortical circuits, frontal lobe, higher cortical processes.

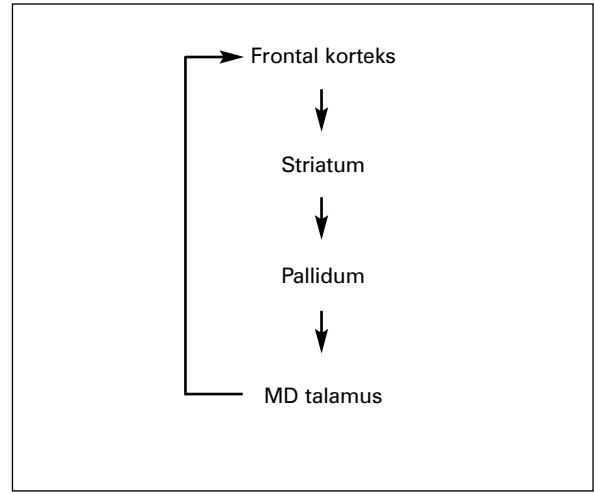
## GİRİŞ

Beyin işleyişi ve bunun klinik yansımaları hakkında öne sürülen fazla sayıda model vardır. Bu modellerde geçen anatomik yapıların adları da tarihçede geçen bilim adamlarınca konulmuştur. Bir yerde adlandırmalar modelleri de belirlemiştir. Örneğin 1600'lerde Willis cerebri limbis terimini kullanmış, 1800'lerin sonunda Paul Broca, singulat girus, anterior olfaktor bölge ve hipokampusu '*grand lobe limbique*' diye adlandırarak kenar-kıyı lob dediği bu yapıların tüm memelilerde ortak ve olfaktor sistemle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Daha sonraları Klüver ve Bucy bilateral temporal lobektomi sonrasında maymunların munisleştiğini farketmiş ve bununla ilgili gördüğü beyin bölgelerini ayrıntılarıyla anlatmıştır. 1900'de Bechterew bilateral hipokampus ve diğer limbik yapıların bellek bozukluğuna yol açtığını farketmiştir. 1937'de bu sistemleri bir arada toparlayan model Papez tarafından ortaya atılmış ve duyu, düşünce ve hareket akışı ile ilgili sistemlerin tümü bu modelde yerini almıştır. Papez döngüleri diye halen kullandığımız sistem medial kortikal yapılar ve hipokampusu içerir (Şekil 1). Bundan sonra Yakovlev 1948'de Papez'e fazla bir atıfta bulunmadan lateral kortikal yapıların (orbital frontal korteks, temporal lob, insula) ve iki subkortikal yapının, amigdala ve dorso-medyal talamus, motivasyon ve emosyonla ilgisini yazmıştır (Tablo 1). 1952'de ise McLean, Papez ve Yakovlev yapılarını kaynaştırarak limbik sistem terminolojisini öne sürmüştür (Mega ve ark. 1997).

\* Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı, İZMİR



Şekil 1. Papez döngüsü elemanları.



Şekil 2. Frontal subkortikal döngüler.

Bu yazıda limbik sistemde adı geçen döngüler ve bunların klinik yansıması ele alınacaktır. Bu klinik tablolarda modele uymayan elbette çok özellik vardır, ama beynin bir bütün olduğu ve aynı anda çok fazla sinirsel döngünün işlemede bulunduğu, davranışlarda kültürel ve bireysel etmenlerin rol oynadığı akılda tutularak ortak noktalar izlenebilir. Amaç, bu ortak özelliklere klinisyenlerin dikkatini çekmektir.

Bu model dışında davranışla ilintili son yıllarda gözde bir başka model de frontal-subkortikal döngülerdir. Bu döngülerde akış korteksten başlayıp striatuma, globus pallidum ve dorso-medyal talamusa uzanır (Şekil 2). Frontal korteksten başlayarak aynı yolu izleyen beş

döngü vardır, bunlardan ikisi göz hareketleriyle ilgili olup diğer üçü davranışla yakından ilişkilidir. Bu yazıda davranışla ilgili olanlardan söz edilecektir. Bunlardan anterior singulat korteks, orbito-frontal korteks ve dorsolateral prefrontal korteks başlangıçlı olan döngü elemanlarının hasarı neredeyse döngüye özgül klinik sendromlarla kendini gösterir (Tablo 2). (Cummings 1993, Mega ve Cummings 1997).

Medyal frontal (özellikle anterior singulat) korteksten başlayıp nucleus accumbens, ventral pallidum, orta hat mediodorsal talamus ile devam eden döngüdeki herhangi bir yapının hasarında ortaya çıkan klinik tablo motivasyon eksikliğini içerir. Bu klinik tablo apati, ilgi azalması, katatonik postür ile karakterize

Tablo 1. Yakovlev'in üç katmanlı modeli

	İç katman Medyan limbik	Orta katman Paramedyan limbik	Dış katman Supralimbik
Nöronlar	Kısa, miyelinsiz	Uzun, kısmen miyelinli	Uzun, miyelinize
Organizasyon	Diffüz	Allokorteks	İzokorteks
Evrime	Omurgasız-sürüngen	Sürenge-ilk memeliler	memeli-primatlar
Yapılar	Retüküler bölge, periakvaduktal gri cevher, hipotalamus	Bazal ganglia, limbik talamus, olfaktor paleokorteks, hipokampus	Primer duysal ve motor alanlar, korpus kallozum, assosiasyon korteksi
İşlev	Bilinç, metabolizma, solunum, dolaşım	Motor sinerji, motivasyon, mood, affekt, kişilik	Motor incelik, praksi, lisan, gnosis

**Tablo 2. Davranışla ilgili frontal subkortikal döngülerde yer alan anatomik yapılar**

	KORTEKS	Anterior singulat	Orbito-frontal	Dorsolateral prefrontal
	STRİATUM	Ventral striatum (N. Acc)	Ventromedyal kaudat	Dorsolateral kaudat
	PALLİDUM	Ventral pallidum	Dorsomedyal pallidum	Dorsolateral pallidum interior
	TALAMUS	Orta hat Mediodorsal	Mediodorsal Anterior Medial pulvinar	Anterior Mediodorsal

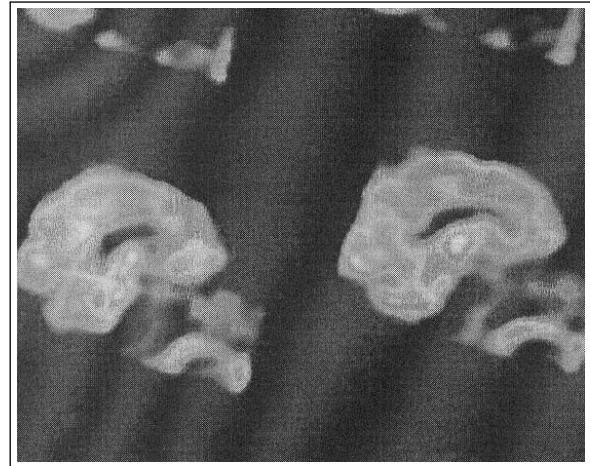
olabilir, transkortikal motor afazi sıklıkla tabloya eşlik eder. Nedenler arasında anterior serebral arter okluzyonu, falks menenjiomu, travma, fronto-temporal demans (FTD) yer alır. Bunlar arasında travmalar en sık görülen medyal frontal lob etkilenmesi nedenidir (Van Hoesen 1997). Posttravmatik ağır apati, kognitif ve motor yavaşlaması olan bir olgunun SPECT incelemesindeki medyal frontal hipoperfüzyon Şekil 3'de izlenmektedir.

Orbitofrontal lob lezyonlarında ise temel bulgu sosyal davranışlarda bozulmadır. Bu olgulardaki klinik tablo disinhibisyon, kaygısızlık, impulsif davranış, ekopraksi, utilizasyon davranışı ile kendini gösterir ve nöropsikolojik testlerde WCST (Wisconsin Card Sorting Test) bozulabilir, ancak son yıllarda daha özgül olarak risk alma/karar verme testlerinin (Rahman ve ark. 1999) bu tabloyu daha iyi yansıttığı bildirilmektedir. Etiyolojiler arasında herpes ansefaliti, Jacob-Creutzfeldt hastalığı, FTD, nöroakantositoz, Huntington hastalığı sayılabilir. Psikiyatrinin uğraş alanlarından obsesif kompulsif bozukluk da bu döngü elemanlarının hiperaktivasyonu sonucu izlenebilmektedir (Şekil 4).

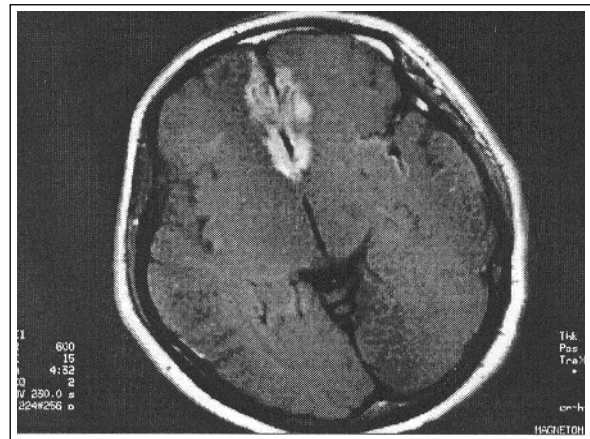
Dorsolateral prefrontal korteksten başlayıp devam eden döngü elemanlarının hasarı ise yürütücü işlevlerde bozulma ile kendini göstermektedir. Bu olgularda bellek testlerinde geri çağırma, sözel akıcılık, set değiştirme bozukluğu ve tipik olarak WCST'de başarısızlık saptanır. Etiyolojiler arasında FTD, inme, Huntington hastalığı yer alır.

Yakovlev modelinde supralimbik yapılar diye adlandırılan neokorteks ise hasar gördüğünde çoğu serebral dominansa göre işleyen bulgularla sonuçlanır. Apraksi, akalkuli, agrafi, aleksi, anozognozi, görsel-uzaysal yetilerde kayıp, amüzi yüksek kortikal işlev bozukluklarıdır. Daha çok nöroloji kliniklerinde izlenen bu olgulara ait lezyon lokalizasyonu ve işlev bozuklukları daha iyi tanımlanmıştır.

Öte yandan beynin en büyük kısmını oluşturan frontal lob işlevlerinin ya da bozukluğunun anlaşılmasında hala sorunlar yaşanmaktadır.



**Şekil 3.** Ağır apatisi olan bir posttravmatik demans olgusunda medyal frontal hipoperfüzyon.



**Şekil 4.** Herpes ansefaliti olgusunun MR görüntüsünde orbito-frontal etkilenme. Hastada çocuklaşma, yerinde durma, sosyal olarak uygunsuz hareketler, dikkat azlığı, disinhibisyon izlenmiştir.

**Tablo 3. Frontal lob hastalarında korunan ve bozulan davranış - kognisyon paternleri**

Davranış- Kognisyon	Davranış bozukluğu (Kendine bağlı)	Korunan davranış (Çevreye bağlı)
Bellek	Kendiliğinden hatırlama	Geri çağırma
Lisan Transkortikal motor afazi Adlandırma	Spontan konuşma Kelime akıcılığı	Tekrarlama (ekolali) Konfrontasyon Adlandırma
Davranış Sosyal Spontan Motor Kişilerarası	Disinhibisyon Apati Akinezi İlişki azalmış Planlı kullanım azalmış	Yönergeleri öğrenir ve takip edebilir  Ekopraksi Utilizasyon davranışı
Perseverasyon	Modeli değiştiremez,	Modeli kopye eder ve persevere olur
Yönetmel işlevler	WCST, Stroop, Soyutlama, Yanıt inhibisyonu	

Frontal lob insanı insan yapan özelliklerin büyük bir kısmından sorumlu beyin bölgesidir. Bu bölge inisiyasyon, yaratıcılık gibi işlevlerden sorumludur. Bu nedenle lezyonlarında kendiliğinden hatırlama, davranış paterni oluşturma, yeni gelişen dış etkenlere göre strateji belirlemede sorunlar belirir, hastalanan bireyler bu davranış paterni yerine çevreye bağlı davranış kalıplarını gösterirler (Tablo 3), örneğin ekolali ya da ekopraksi denilen başkasının konuşmalarını

ya da yaptıklarını tekrar ederler. Yeni gelişen durumlara yeni stratejiler belirleyip uyum sağlayamadıklarından günlük yaşamları, sosyal yaşantıları bozulur, bu nedenle kliniklere başvururlar. Klinisyene düşen bu paternleri tanıyıp hastanın doğru yönlendirilmesini sağlamaktır. Bu yazının amacı da, klinik pratikte izlenen ve frontal lobla ilgili olan bu davranış-kognisyon paternleri gözden geçirmek olmuştur.

#### KAYNAKLAR

Cummings JL (1993) Frontal-subcortical circuits and human behavior. *Arch Neurol*, 50:873-880.

Mega M, Cummings JL (1997) The cingulate and cingulate syndromes. *Contemporary Behavioral Neurology*, MR Trimble, JL Cummings (Ed), Boston, Butterworth-Heinemann, s.189-214.

Mega M, Cummings JL, Salloway S ve ark. (1997) The Limbic system: An anatomic, phylogenetic, and clinical perspective. *Neuropsychiatry of Limbic and Subcortical Disorders*, S Salloway, P Malloy, JL Cummings (Ed), American Psychiatric Press Inc, s.3-18.

Rahman S, Sahakian BJ, Hodges JR ve ark. (1999) Specific cognitive deficits in mild frontal variant frontotemporal dementia. *Brain*, 122(Pt8):1469-1493.

Van Hoesen GW (1997) Ventro-medial lobe anatomy, with comments on Alzheimer's disease and temporal injury. *Neuropsychiatry of Limbic and Subcortical Disorders*, S Salloway, P Malloy, JL Cummings (Ed), American Psychiatric Press Inc, s.19-30.