

174297

EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
KÜRSÜSÜ

Prof. Dr. Sabiha ÖZGÜR

Çocuklarda EEG Biyoelektriksel Aktivitesinin
Evolüsyonu (Gelişimi) Yaş ve Cins Gruplarına
Göre Ayrıcalıkları

Çocuk Nörolojisi Yan Dal Uzmanlık Tezi

Uzm. Dr. Muallâ TARTAROĞLU

T Ü R K İ Y E
BİLİMSEL ve TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

İZMİR, 1979

İ Ç İ N D E K İ L E R

	sayfa
1 - GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2 - KONU İLE İLGİLİ ÖN BİLGİLER.....	3
3 - MATERYEL VE METOD.....	17
4- BULGULAR.	19
5 - TARTIŞMA.....	47
6 - ÖZET.....	52
7 - KAYNAKLAR.....	53

G İ R İ Ş V E A M A Ç

Yaşayan her hücre ritmik bir biyo elektriksel aktiviteye sahiptir. Kalp kasını oluşturan hücrelerin aktivitelerinin kontrolü için EKG, Kas dokusu ve sinir iletim hızlarının saptanması için EMG kullanıldığı gibi S.S.S. hücrelerinin biyo elektriksel aktivitesi de EEG kayıtları ile değerlendirilmektedir.

Bilindiği gibi insan organizması her yönü ile çok komplike olup zaman zaman karşılaştığımız klinik tabloları yeterince açıklamak olanağını bulamıyoruz.

Çocuk organizmasının gelişimi ve çeşitli olaylar karşısında gösterdiği fizyolojik, metabolik yanıtlar erişkinlere göre farklılık göstermektedir. Her organizmanın da kendine özgü değişiklikler gösterdiği bilinmektedir. Ancak bu özellikleri gruplama olasılığı vardır.

S.S.S.ain gelişme süresin de de bu durumu gözlemekteyiz.

Erişkinler ile çocukların EEG kayıtlarının büyük farklılıklar gösterdiği BERGER'den beri dikkati çekmiş ve çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmaları gözden geçirdiğimiz de, erişkinlere ait bulguların büyük bir çoğunlukla kesinlik kazanmış olmasına karşın çocukluk yaşlarında durumu böyle olmadığı gözlenmiştir.

Büyük serilerden yoksun araştırmaların da yeterli bilgi veremeyeceği bizzat araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

EEG de belirli bir örnekleme yöntemini göz önünde tutmaktayız. Çocuklarda çeşitli yaş guruplarında S.S.S.ain biyo elektriksel aktivitenin dağılımı konusunda yapılan araştırmalarda yazarlar değişik oranlar bildirmişlerdir. Bizde bu noktadan hareket ettik çağımızda EEG cihazlarının çok gelişmiş olması ile kullanım alanında arttığını dikkate aldık.

Oldukça çok sayıda elgudan elde edilen EEG kayıtlarında Biyo elektriki aktivitenin çeşitli yaş guruplarındaki dağılımını inceledik. Elde ettiğimiz sonuçları erişkiiler ile kıyasladık. Ayrıca kız ve erkek çocuklar arasında frekans bakımından farklılık bulunup bulunmadığını incelemeyi uygun gördük. Geniş bir seride yapmış olduğumuz bu araştırma 0-5, 6-10, 11-15 yaşlar arasındaki kız ve erkek çocuklar daki EEG kayıtlarında saptanan frekansların oranlarını belirleme ve böylelikle yukarda sıraladığımız guruplarda örnekleme yapma olasılığını bize vermektedir.

Bulgularımızı literatürde bulabildiğimiz değerlerle karşılaştırdık. Aldığımız sonuçların bundan sonraki yapacağımız EEG kayıtlarına değerlendirilmesinde örnekleme bakımından yarar sağlayacağına inanıyoruz.

KONU İLE İLGİLİ ÖN BİLGİLER

Bayinde elektriksel aktivitenin bulunduğu ilk kez 1875 senesinde bildirilmiştir. Beynin elektriksel aktivitesinin ölçümünde kullanılan ünite 1 voltun milyonda biridir. (1 mikro volt) Gerekli amplifikatör sistemlerinin yardımı ile beyin hücrelerinin aktivitesi saniyede belirli bir hızla ilerleyen bir kağıda üzerine geçirilebilir.

E E G bu düşünüşün ürünü olarak BERGER tarafından ortaya konmuştur. Ancak insanlardan, bildiğimiz anlamda EEG kayıtları yine BERGER tarafından da yapılabilmektedir (5). Daha sonra araştırmacı yaptığı çalışmalar ile EEG nin önemini belirtmiş, çeşitli psikiyatrik hastalıklarda incelemelerini sürdürmüştür. EEG nin yaygın bir halde kullanılmaya başlanması daha duyarlı aygıtların bulunması ile gerçekleşmiştir. EEG çağımızda çeşitli hastalıkların tanısında, izlenmesinde ve çeşitli araştırmalarda yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Erişkinler ile çocukların EEG paternleri farklılık göstermektedir. BERGER'in ilk yayımlanan raporlarından bir tanesi yaş ile EEG arasındaki ilişki üzerine (6). Onun izlenimleri de göstermiştir ki ilk bir ay içerisinde korteks küçük bir biyo elektriksel aktiviteye sahiptir. Birinci aydan birkaç yaşına gelinceye kadar elektriksel aktiviteinin amplitüd ve frekansı gitgide yükselmektedir. Bunu şöyle de açıklamak olasıdır. Genellikle immatür beyin cerebral aktivite bakımından daha az organize olmuştur. Birçok araştırmacılar gelişmenin ilk aylarında, hatta doğumdan önceki devrelere ait değişimleri incelemişlerdir. Yıllarca önce LINDSLEY(32) uterus içindeki bir çocuğun EEG sini tanımlamıştır. Bu çocuktan aldığı kayıtların yeni doğanda olduğu gibi yaygın düşük voltajlı yavaş yavaş bir aktivite gösterdiğini belirtmiştir. LINDSLEY'den sonra OKAMOTO ve KIRIKAE(40), BORKOWSKI ve BERNSTINE(8), uterusdan operasyonla çıkarılan çeşitli yaşlardaki fetuslarla beyinlerinin elektriksel aktivitesini incelemişlerdir.

Bu yazarlardan önce de fetuslarla normal ve Evipan enjeksiyonundan sonraki serebral aktiviteleri araştırılmıştır. Ancak bu araştırmalarda yukarıda tanımlanan yavaş aktivitenin aksine fast aktivite saptanmıştır. Fakat araştırmacılar Primitif bir tekniğe olan tek kanalla çalıştıklarından serebral aktivitenin kaydedildiği belirli değildir, kuşku yönleri mevcuttur. Yapılan çalışmalarda fetusu canlı tutmak için de çaba gösterilmemiştir, Bu nedenle fast aktivite, bürst ve yavaş aktivitenin çıkışı ölmekte olan korteks ile ilişkili değişiklikler olarak düşünülmüştür. Daha dikkatli araştırmalar H U G H E S ve arkadaşları (25), ve SCHROEDER ve HECKEL(51) tarafından yapıldığını görüyoruz. Fakat en iyi çalışmalar FISCHELD ve onun Paris'teki okulunda yapılmıştır(16).

SAMSON-DOLLFUS(50) en erken kayıtları konsepsiyondan 20 hafta sonra ve takriben 600 gr. fetuslarda yapmışlardır. Bütün bu fetuslarda kayıtlardan birkaç saat sonra yapılan otopsielerde serebral kanama belirtileri bulunmuştur. Kayıtlar aynı zamanda siyanozun derecesi, spontan hareketlerin büyüklüğü ve bazı olgularda belirgin konvülsif aktivite gibi genel klinik durumlarla da ilişkili olarak çok değişmektedir. Görülen herhangi bir paroksimal aktivitenin uygun metabolik koşullarda henüz olgunlaşmamış beyinden mi geldiğini güvenle söylemek çok zordur.

Çocuklardaki EEG bulgularının değerlendirilmesi herhangi bir yaşta normalde mevcut paternlerin bir sara değişikliği göstermesi nedeniyle genellikle zordur. Serebral morfogenez ile EEG nin matürasyonu arasında bazı ilişkiler vardır. Fakat bunun ne olduğunu kesin olarak açıklamak zordur.

Sonraki normal gelişmelerine bakarak normal bir beyne sahip olduğuna karar verilen bebeklerden alınan kayıtlar da konsepsiyondan 24 hafta sonra ve 1000 gr. üzerindedirler. Kayıtlarda görülen esas aktivite 5c/s ve birkaç daha yavaş dalgadır. Background aktivite alçak voltajlı olup izometrik dalgalanmalar gösterir. Birkaç hafta

içersinde hemisferia bazı kısımlarında ayrıntılar belirlenmeye başlar. Occipital bölgede takriben 1 c/s civarında yavaş aktivite ile bazı düşük voltajlı 9-12 c/s civarında bir ritm gösterir. Tekrar vurgulamakta yarar olan nokta amplitüde geçici tandanslı değişikliklerin olması ve konsepsiyondan 26-32 haftalığa kadar SSS nin herhangi yerinde regüler ritm görülmediğidir.

Miyadıda doğumdan çocuk 3 aylık oluncaya kadar EEG kayıtları üniform kalmaya eğilimlidir ve alçak voltajlı, irregüler, aritmik bir aktivite gösterir.

Erken post natal gelişmedeki genel değerlendirme de LINDSLEY(32) ile başlar. Kendisi 1 ay ile 16 yaş arasındaki 100 çocukta elde ettiği sonuçları gözlemiştir . 3-4 aylıktan küçük çocuklar occipital bölgede yalnız yavaş irregüler potansiyel değişikliklere sahiptir, ritmik aktivite 3-4 c/s olarak görülmüştür. 6 aylık civarında frekans 5 c/s, 1 ci yaşta 7 c/s civarındadır. SMITH(52) bu izlenimleri doğrulamıştır. Bundan başka motor bölgenin 6-8 c/s ile 12/16 c/s arasındaki frekanslarda bir ritm gösterdiğini belirtmiştir. Onlara göre ritmler kompleks- tir ve 4 esas band içindeki aktiviteleri içerir. Bütün bu komponent- ler 4-6 yaşa kadar amplitüd, kalıcılık ve düzenlilik bakımından artar, Bundan sonra 3.5 - 6.5 c/s komponentin amplitüd ve devamlılık bakımından azaldığını iddia etmiştir. Bütün değişiklik serebral morfogenezi konusuda bildiklerimiz ile uyum içindedir.

LINDSLEY(33) 132 çocuğun uzun seneler süren gelişmesini izlemiştir. Elde edilen sonuçlar her olguda yaşla occipital ritmin frekansının gitgide artarak kabaca bir eksponansiel kürb yaptığını göstermektedir.

Frekanslardaki değişmelerin beyin ağırlığına, amplitüdeki değişmelerin ise aktif nöronların sayısına ve daha sonra da kafa tabı kalınlığı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir Weimbach (58) SMITH(53) daha detaylı çalışmasında ve santral alfa ritmlerinin gelişmesini doğumdan 16 yaşına kadar izlemiştir. Ona göre santral alfa ritmi doğum-

da 7 c/s civarında olmak üzere, aynı balinde sensorial - motor alanlar üzerinde ortaya çıkan çeşitli ritmik komponentlerden biridir. Buna kıyasla yeni doğanda occipital paternler tipik bir düz çizgi görünümünde olup çok az veya hiç elektrikselsel aktivite göstermez. 3-4 cü ayın sonunda 3-4 c/s lik occipital alfa aktivitesi ortaya çıkar. Bunlar frekansa ve amplitüd bakımından çabuk bir yükselme gösterirler. Buna karşın santral dalgalar 1 ci yaşın sonuna kadar frekans bakımından yükselmeye başlamazlar.

Tabiiiki SMITH alfa deyimini bugün kabul edilen anlamda kullanmamıştır. Bu karışıklık LINDSLEY in yazılarında da süre gelmiştir.

Bugün çeşitli frekanslar için bağımsız foküslerin bulunduğu kabul edilmektedir. Matürasyon, rölatif amplitüde azalma, yavaş dalgalarda dağılma, alfa alanlarındaki frekansların amplitüde artma ile kendini gösterir. Bu rutin kayıtların dikkatli olarak incelenmesi ile görülebilir ve özel çalışmalar ile kanıtlanmıştır. EEG kayıtlarında büyük komponentler küçük komponentleri maskeler. Dikkat büyük komponentler üzerine yönelir. Çocuklarda bu maskelenme etkisi çok önemlidir. Çünkü 3-7 c/s frekansındaki büyük devamlı bir ritmin varlığında 8-10 c/s lik bir alfa ritmi kaçınılmaz olarak örtülür. Bu amplitüd bir yetişkin için normal olabilir. SMITH'in izlenimleri çocuklardaki kayıtların daha kompleks ve BERGER ile LINDSLEY'in belirttiklerinden daha değişken olduğunu göstermektedir. Her iki nitelik fizyolojik ve klinik bakımından önemlidir. Morfogenez ile EEG arasındaki ilişkileri EEG nin çeşitli niteliklerini tamamen düzenlenmeden anlamak olası değildir.

HENRY(24) normal çocukların EEG leri üzerine bir monograf yazmıştır. Yazar burada alfa ve delta dalgalarını ayrı ayrı değerlendirmiş, alfa aktivitesini 8-12 c/s olarak, yerinide parieto - occipital bölge olmak üzere belirlemiştir. Ayrıca bu dalgaların vizüel uyaranlara ceva-

binı da göstermiştir. Frekanslarda seneden seneye düzensiz kaymalar görülmektedir. Normal yetişkin frekanslarına ancak 13 yaşından sonra erişilmektedir. Bugünkü bilgilerimize göre HENRY'nin çok anormal olarak belirttiği kayıtlar theta aktivitesi içermektedirler. Onun 3 aylıktan 4 yaşına kadar olan çocuklarda izlediği 4-7 c/s frekansları theta sınıfına girmektedir. Bu değerlendirme onun aşağı yaş guruplarında belirttiği egemen frekanstaki dalgalanmaları da açıklamaktadır.

GREY WALTER(57) 110 normal çocukta otomatik bir analizyir kullanarak bir çalışma yapmıştır, ve aldığı sonuçlar LINSLEY, SMITH ve HENRY'nin bulgularını genellikle onaylamıştır, fakat birçok ek özellikler de belirtilmiştir. Bu özellikler aşağıda gösterilmiştir.

I- GENEL

a) 18 aylıktan küçük yaşlarda ritmik aktivite (Delta - Theta ve alfa) düşük amplitüdeden orta derecedekilere kadar değişir ve intermittandır. Theta aktivitesi ruhsal durumla ani değişmeler ile varyasyonlar gösterir.

b) Takriben 2 yaş civarında ritmik aktivite, özellikle theta, daha belirgin olmaya başlar ve bu yaştan 4 cü yaşa kadar en yüksek ortalama amplitüde ulaşır.

c) Daha düşük yaş guruplarında iki hemisfer arasındaki kayıtlar sıklıkla asimetriktir ve asenkronudur.

2- DELTA RİTMİ

a) 1 yaşına kadar delta ritmi egemen ritmdir.

b) Delta aktivitesi genellikle diffüz ve sıklıkla asimetriktir.

c) Delta aktivitesi 5-6 yaşların üzerinde dominant aktivite olarak görülmez, Fakat bu yaşa kadar olan çocuklarda yapılan analizlerde

açıkca fark edilir.

3- THETA RİTMİ (4 - 7 c/s parieto temporal)

- a) Theta aktivitesi 2-5 yaş gurubunda dominant ritmidir.
- b) Theta ve alfa aktiviteleri 5-6 yaşlarında aşağı yukarı eşittirler.
- c) Theta ritmi 6 yaşın üstündeki yaş guruplarında daha küçüktür. ve 10 yaşın üzerinde ise zaman zaman görülür veya çok küçüktür.
- d) Bütün yaş guruplarında theta ritmi solda sağa oranla çok daha belirgindir.
- e) Theta ritmi 2-3 yaşına kadar olan çocuklarda gözü kapa- ma, gülme, ağlama ve açlıkta genellikle artar.
- f) Küçük çocuklarda dağılım alanı yaygındır, büyüklerde temporal lobta sınırlanma eğilimindedir.
- g) Küçük çocuklarda theta analizleri sıklıkla poliritmik daha büyüklerde ise monoritmiktir. (4 c/s)

4- ALPHA RİTMİ (8-13 c/s occipital)

- a) Analizler alfa ritminin küçük yaş guruplarında da bulunduğunu gösterir.
- b) Küçük yaş guruplarında alfa ritminin frekansı 8-9 c/s, daha büyük yaş guruplarında 9-10 c/s dir.
- c) Alfa ritmi 3 yaşın altındaki çocuklarda vizüel uyararla çok nadir, bu yaşın üstündekilerde oldukça sok yanıt verirler.
- d) 8-10 yaşlarındaki birçok çocukta alfa ritmi küçük ve yamatsızdır.
- e) 6-8 yaşları arasındaki guruplarda alfa ritmi sağ tarafta sabit olarak daha belirgindir. 9 yaşında daha fazla simetrik, 10 yaşında sağda daha belirgindir.
- f) Küçük çocuklarda alfa ritminin yayılım bölgesi büyüklerden daha geniştir.

g- Alfa ritmi genellikle mono ritmikdir.

CORBİN ve BICKFORD (15) aynı araştırmaları yaptılar ve WALTER'in bulgularını desteklediler. Onlar alfa ve theta aktivitesinin 5 yaşında maksimuma ulaştığını göstermişlerdir. Bütün bu izlenimlerde en fazla dikkati çeken görüntü her yaş gurubundaki ekstrem değişkenliktir. Şöyleki 1-2 yaş gurubundaki bazı çocukların EEG leri 6-7 yaşındaki çocuklarıki- ne benzeyebilir. Bunun için bu dönemde yaş ile beyin ritmleri arasında kesin sınırlar koymaktan kaçınılmalıdır. Hernekadar WALTER düşük frekans bandlarındaki (delta - theta) aktivitenin küçük çocukluk yaşlarında çok sık olduğunu doğrulamış ise de aynı zamanda yaşamın ilk aylarında bile yetişkinlerde saptamış olduğumuz alfa aktiviteleri maskelenmiş olarak ortaya çıkabilir. Bunlar genellikle yetişkinlerdekinden daha geniş bir bölgeden kaynaklanırlar. Büyük bir olasılıkla sonradan yetişkin çağında bir şahsın gösterdiği alfa frekansı daha 5 yaşlarında iken meydana çıkmakta ancak yavaş aktivite frekansları ile örtülmektedir.

Araştırmacıların pek azı alfa aktivitesinden daha hızlı ritmlere dikkati çekmişlerdir. Normal çocuklarda çok az görülürler ve hiç bir zaman 10-20 mikro volt amplitüdü geçmezler. POND (15) yavaş aktiviteler gibi hızlı aktivitelerin amplitüdünün daha sonraki çocukluk yaşlarında azalma eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Buna karşın yaş ilerledikçe (yaşlandıkça) hızlı ritimler frontal bölgede tekrar daha yüksek amplitüde de görülürler .

Alfa frekansları :

Normal erişkinlerin EEG'sinde en fazla dikkati çeken komponent alfa ritmidir. Bu ritm ilk defa BERGER(5) tarafından tanımlanmıştır. O dönemde BERGER bunu scalp'ten kaydedilen tek aktivite ve tüm beynin bir ürünü olarak düşünmüştür(7).

ADRIAN ve MATTHEWS(1), ADRIAN ve YAMAGIWA(2) çalışmalarında bu aktivitenin başlıca oksipital bölgeden gelişmekte olduğunu bu nedenle

de lokal orijinli olduğunu göstermişlerdir. O dönemde başkaca normal bir aktivite dikkati çekmemiştir. ADRIAN beynin tüm aktivitesini BERGER RİTMİ başlığı altında toplamış fakat sonradan kullanılmamış ve unutulup gitmiştir. En sık rastlanan frekans 10 c/s a yakın olmaktadır. Normal yetiştirilenlerde alfa ritminin büyük kısmı 9-11 c/s arasındadır. 9 c/s dan aşağı ritimler daha ileri yaş guruplarında görülmeye başlar. Buna rağmen genç adult'lerde de zaman zaman görülebilir. Alfa ritmlerinin alt ve üst hudutları çeşitli araştırmacılar tarafından değişik olarak değerlendirilmiştir. Bunlardan GIBBS ve GIBBS (21) normal alfa ritminin alt sınırını 6 c/s , diğer araştırmacılar ise 7 c/s olarak koymuşlardır. Normal ile anormal arasındaki sınırın son zamanlarda 8 c/s olarak tayin edilmiş olduğunu ve bunun tatmin edici bulunduğunu söylemeliyiz. Alfa ritminin üst sınırı konusunda da değişik görüşler vardır ve 12-14 c/s arasında değişir. Ancak pratik bir önemi yoktur. Çünkü 14 c/s üzerindeki alfa ritimleri çok nadirdir ve bu frekanslara amplitüdüleri çok küçüktür. Bunlar anormal değil alışılana dışında olarak değerlendirilmektedir.

Alfa ritminin amplitüdü genellikle "0" dan, 40-50 mikrovolt'a kadar çıkar. Maksimum amplitüdün (peak to peak) yetişkinlerde 100 mikrovolt'un üzerinde olması nadirdir. Diğer taraftan maksimum 5-10 mikrovolt amplitüd sıktır. Amplitüd'lerin dakikadan dakikaya değişmesi normaldir. Dalgaların şekilleri bazan sinüsoidal bazan monoritmik olarak tanımlanır. Zaman zaman dalgaların pozitif ve negatif parçaları farklı şekillerdedir ve trase bir tarak görünümü alabilir. Bazan tek bir alfa dalgasının negatif parçası daha geniştir ve hemen 0,5 saniye süren yavaş bir pozitif dalga tarafından izlenir. Bundan sonraki alfa dalgası üzerine süperimpoze olur. Bu kompleksler GOODWIN'in(22) yavaş alfa variant'ları ile ilgilidir. Yazar bunun karşılığı olan küçük ve alfa frekansına ek gibi görülen alfa dalgalarını fast alfa variant'ları olarak isimlendirmiş, ayrıca variant'lardan birinin veya diğerinin, veya her ikisinin birden normal EEG'lerin %10 unda, grand mal epilepsili

hastaların %73 ünde bulunduğunu da bildirmiştir. O, bunları GIBBS, GIBBS ve LENNOX'un psikomotor dalgaları ile aynı veya hiç olmazsa ilişkili olarak kabul etmiştir.

Yavaş alfa variant'ları ve küçük pozitif dalgaların değerleri AIRD ve GASTAUT(3) tarafından uzun uzun tartışılmıştır. ADRIAN ve YAMAGIWA(2) alfa foküsünün korteks üzerinde lateral yönde ve occipital bölgeden yukarıya doğru hareket yeteneği olduğunu ileri sürmüşlerdir. COHN(11) ise aslında her iki hemisferde foküsün bulunduğunu ve bu foküslerden birinin aktivite bakımından diğerine göre üstünlük sağlamasının tek bir foküsün belirgin olmasına yol açtığını bildirmiştir. Birkaç yazar da alfa ritmi yerine alfa ritmlerinden bahsedilmesini önermişlerdir.

Scalp'ın çeşitli noktalarından kaydedilen alfa ritmlerinin faz ilişkileri tek orijinli olması ile bağdaşmaz ve sıklıkla bir bölge ile diğeri arasında küçük frekans farkları vardır. Eğer alfa ritmi bir tek kaynaktan çıkıyorsa bunun amplitüdü trase neğeden alınırsa alınırsa dakikadan dakikaya aynı derecede değişmesi gerekirdi. Halbuki sıklıkla bu böyle olmaz.

1962 de PEREZ - BORJA ve arkadaşları(45) occipital lobun çeşitli derinlikleri içersine implante ettikleri elektrodlarla alınan kayıtlarda 8-16 Hz lık birkaç tane ritmin mevcut olduğunu göstermişlerdir. Bunlar yaygın bir şekilde occipital loblarda bulunurlar ve genellikle komşu parietal ve temporal bölgelere de uzanmaktadırlar. Sıklıkla birbirinden ve scalp'teki elektrodlarla alınan ritmlerden bağımsız olarak dalgalanmaktadırlar.

COOPER ve MUNDY-CASTLE(13) antero-posterior çizgi üzerindeki scalp elektrodlarından almış olduğu alfa ritmi faz ilişkilerini toposkopik analiz ile incelemiş ve bunların potansiyel alanın stasyonere veyahut belirli bir kimsede çeşitli anlarda yer değiştirmekte olduğunu

telkin eden kanıtlar bulmuşlardır.

INGVAR ve RISBERG(28) uyarılarla, zihnin konsantre olduğu hal-lerde ve basit hatırlamalar sırasında bölgesel serebral kanlanmanın gri cevherde %5-8 oranında arttığını göstermişlerdir. Buna karşın SOKOLOFF(54) ve arkadaşları böyle bir değişme bulamamışlardır. INGVAR'ın bulguları EEG aktivasyonunun korteks dolaşımının artması ile yani O2 kullanımının yükselmesi ile beraber gittiğini düşündürmektedir(26,27). Yazara göre bu değişiklikleri meydana getiren birçok faktör mevcuttur. Bulguların istirahat ve stress sırasındaki yanıtların farklı olduğunu söyleyebiliriz. Bunlara göre EEG kayıtları alınırken bu özelliklere dikkat edilmelidir.

COOPER ve arkadaşları(14), WALTER(57), MUHOLLAND(38), PFURTSCHELLER ve COOPER(46) de insanlara santral ve occipital bölgelerden istirahatte, hiperventilasyonda, visuel ve akustik uyarıların etkisi altında alfa aktivitesinin frekans yüksekliklerini ve dominant ritmi, intraserebral elektrodlar kullanarak araştırmışlardır.

MORGAN ve arkadaşları(37) BUTLER ve GLASS(9) her iki hemisferde özellikle hesap yaparken alfa aktivitesinin farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. CREUTZFELD ve arkadaşları (16) da mental yorgunluk ve bakma sürecinde santral (34)ve occipital alfa ritimleri arasındaki ayrılıklara işaret etmişlerdir.

PFURTSCHELLER ve arkadaşları(47) alfa kayıtlarında inter ve intrahemisferik frekans yüksekliklerinin farklılığını incelemişler ve bunu 0,8 c/s olarak gözlemişlerdir. Visuel stimulus sürecinde bunu occipital bölgede, akustik stimulus sürecinde ise temporal bölgede egemen olduğunu saptamışlardır.

PETER W. FULLER(18) de öğrenme bozukluğu olan çocuklarla normal çocuklarda istirahat halinde, öğretmeni dinlerken ve aktif olarak hesap yaparken parieto-occipital bölgeden alfa aktivitesini kaydetmiş ve öğrenme bozukluğu olan çocuklarda alfa aktivitesinin normal çocuklara na-

zaran daha az olduğunu saptamıştır.

Alfa ritminin bir diğer özelliğinde uykuda ve bilincin kapalı olduğu hallerde kaybolmasıdır. Yalnız komada olduğu halde normal alfa aktivitesi gösteren olguların bulunduğu da FISCNGOLD VE BOUNES(17), LOEB ve POGGIO(34) ve LUNDERVOLD, HAUGE ve LOEBEN(35) tarafından bildirilmiştir.

B E T A R İ T M İ :

Bu ritm alfa ritminin incelenmesinden sonra araştırılmıştır. Alfa ritmi gibi BERGER tarafından isimlendirilmiştir. Yetişkinlerin EEG'lerinde alfa ritminden sonra en sık görülen ritmdir. Frekans limitleri başlangıçta herkes tarafından kabul edilmemiştir. Bazı araştırmacılar alfa dalgalarından hızlı olan tüm frekansları bu ritme dahil etmişlerdir. Bir kısmı ise 18 c/s dan yukarı veyahut 18-30 c/s arasını beta ritmi olarak değerlendirmişlerdir. Bugün için kabul edilen frekans sayısı ise 14-30 c/s dir. Amplitüd bakımından büyüklüğü, yayılması, genişliği çok değişiktir. Fakat genellikle fronte-central bölgeden gelişir. En büyük amplitüd genellikle ön yarılarda bulunmakla beraber bazen arka yarılarda da olabilir. Beta ritmi uyaranlara karşı hassastır. Meselâ dokunma veya kontralateral bir hareket blokaja veya frekansta azalmaya neden olur. Amplitüd genellikle 30 mikro voltun altındadır. Bunu geçerse ve uzun süre devam ederse patolojik sayılır. Çok sık kullanılan bazı ilaçlar, örneğin barbituratlar ritmi spontan hızlanmadan ayırd edilemeyecek kadar süratlendirir. Anksiyete ve heyecan gibi nervöz tansiyonlar ister normal ister patolojik olsun beta frekansının artmasına alfa aktivitesinin azalmasına neden olur. Böyle durumlarda düşük voltajlı fast aktivite ortaya çıkar. Eğer durum sakin bir geçişe müsade ediyorsa frekans balansı uygun bir değişime gösterecektir. Bazı kişilerde fast aktivite en belirgin olarak veyahutta yalnız başına vertex bölgesine yerleşmiştir. Bu bulgu JASPER(29) in

corticographysine uymaktadır. JASPER kontr lateral istemli hareketlerin başında veya sında hızlı ritmin bloke olduğuna dikkat etmiştir. Ancak bunu scalpten alınan kayıtlarda her zaman göstermek kolay değildir.

PAMPLIGLIONE(43) frontal ve fronto-temporal fast aktivitenin lokal fonksiyon bozuklukları ile kolaylıkla etkilendiğini bildirmiştir. KENNEDY ve HILL(30) bunun temporal lop hasarlarında değerli bir kanıt olduğunu vurgulamışlardır.

THETA RİTMİ:

WALTER ve DOVEY(56) 4-7 c/s arasındaki frekanslara theta ritmi adını vermişlerdir. Bu frekans alfa ve delta ritimleri arasındaki açıklığı kapatmaktadır. Theta deyimi olasılıkla Thalamus ile ilişkisi nedeni ile seçilmiştir. Talamek tümörler theta foküsü tipinde aktivite verirler. Davranış bozukluğu bulunan hastaların EEG lerinde de bu aktivite görülür.

Theta ritmi çocuk EEG lerinin en belirgin normal komponentidir. 10-20 yaşlarında amplitüd ve miktarı gittikçe azalır. Genç erişkinlerde bu frekanstaki dalgalar genellikle azalır ve küçüktür. MUNDY - CASTLE'a göre erguların %65 inde ancak farkedilebilir(39). Aynı zamanda kadınlarda erkeklerden daha fazla bulunduğunu ileri sürmektedir. En sık yayılım şekli simetriktir. Eğer theta frekansındaki dalgalar alfa ritmi ile karışmış ise genellikle fronto temporal bölgede nadir olarak ta occipital bölgede gelişirler. Theta dalgalarının amplitüdüleri ne kadar büyük, süresi ne kadar uzun olursa, asimetri ve fokal karakteri ne kadar belirgin ise o kadar büyük bir olasılıkla anormal fonksiyona bağlıdır diye düşünülmektedir.

DELTA RİTMİ:

WALTER(55) delta ritmi terimini alfa ritminden daha yavaş dalgaları belirlemek için kullanmıştır. Özellikle U.S.A. da bazı

araştırıcılar aynı anlamda uzun süre kullanılmaya devam etmişlerdir. Bugün frekansı 4 c/s dan az dıtlar için kullanılmaktadır. Bazı araştırıcılar 1.5 c/s dan daha düşük frekanslar için sub delta terimini kullanmışlardır, fakat pek tutulmamıştır. Bu dalgalar normal uyanık erişkinlerde pek görülmez ise de bazı olgular bu frekans alanında izole alçak voltajlı delta dalgaları gösterebilirler. Scalp traselerinde böyle bir aktivite göz hareketlerine ve teknik artefaktlara bağlı olabilir. Hata kaynakları kontrol edilmiş ve 3 c/s civarında ve 20 mikro volt altındaki birkaç tesadüfi dalganın normal kabul edilebileceği belirtilmiştir. 0-1.5 yaş arasındaki çocuklarda delta aktivitesi dominanttır. Asimetrik ve yüksek amplitüdü olabilir. Bu periyod esnasında dalgaların frekansı gittikçe artar 0.5 - 3 c/s kadar 1.5 - 3 yaş arasında ise delta aktivitesi miktarında azalma başlar ve theta ritmi belirir. Bazen az miktarda alfa aktivitesi de şekillenmeye başlar. 3.5 - 5 yaş arasında delta aktivitesi azalır ve theta aktivitesi dominanttır. 6-7 yaşta delta aktivitesi kaybolur. Aktivasyonlarla özellikle hipervantilyasyonda yüksek amplitüdü delta aktivitesi ortaya çıkar. Normal erişkinlerde hipervantilyasyonda ve fotik stimulyasyonda delta aktivitesi gelişirse, kan şekeri seviyesinin biraz düşük olduğunu düşündürür. Glikoz verildiğinde bu hal kaybolur.

Yine erişkinlerin EEG'lerinde delta ritminin görülmeye başlaması, serebral hipoksinin kanıtıdır. PRADWICZ-NEMINSKY(44) hayvanlarda, BERGER(7) solunum yolları obstrüksiyonu olan bir hastada aynı bulguyu göstermişlerdir. GIBBS ve arkadaşları (19) da keza pür nitrojen inhalasyonuna bağlı asfiksi ve senkopta bu ritmi bulmuşlardır. Daha sonraları da çeşitli tip hipoksilerde delta aktivitesi sınırlarında gidip gelen beynin kendine özgü bir delta aktivitesi oluşturduğu WALTER(55) tarafından bulunmuş, diğer yazarlar da oksijen yetersizliği altında yapılan EEG çalışmalarında bunu saptamışlardır.

OPITZ ve SCHNEIDER(42) de serebral venöz dolaşımında oksijen basın-

cının kritik noktaların altına düştüğünde delta dalgalarının ortaya çıktığını gözlemişler, GIBBS ve arkadaşları(19), KORNMÜLLER ve arkadaşları(31), OPITZ ve PALME(41) ve MALKIN(36) de bilincin bozulduğu anlarda aynı dalgaların ortaya çıktığını saptamışlardır.

Hipoksik ve posthipoksik delta aktivitesi açık kalp ameliyatları sırasında da incelenmiştir. Operasyon boyunca hipoksinin erken dönemlerinde EEG'de fast aktivitede depresyon ve 5-13 c/s arasındaki dalgalarda geçici bir artma görülmüştür. EEG'lerin %20 sinde theta spindl'lerinin kısa gruplar olarak monomorfik ritmik delta dalgaları (1 - 1.5 c/s) izler. Bundan sonra devamlı , çoğunlukla yüksek voltajlı, şekli ve devamlı değişken (300-1000 ms.) dominant delta dalgaları kaydedilir. Polimerf delta aktivitesi akut ve subakut dolaşım hipoksisi gösteren olgularda gözlenir. Buna karşın, farklı tipte hipoksik EEG değişiklikleri de gözlenmiştir. Bunlar, bifazik negatif ve pozitif yavaş dalgalar, kısa süreli elektriksel aktivitenin kaybı ile belirlenir. Fakat bu evre yalnız yavaş ilerliyen uzun süre devam eden serebral iskemi sonucu gelişir. Akut olgularda asla görülmez. Standart slow kompleks daima hipoksik değişikliklerin sonunda görülür ve devamlı polimerf delta aktivitesi ile izlenir.

Kısaca özetlersek 2 tip hipoksik delta aktivitesi gözlenmiştir. Standart "slow complex" ve polimerf delta aktivitesi .Bu bulguların EEG'nin değerlendirilmesinde ne kadar önemli olduğu açıkça görülmektedir.

M A T E R Y E L V E M E T O D

Materyelimiz, 1975 yılı içinde Rikshospital klinik Neuro fizyoloji laboratuvarına çeşitli nedenlerle başvuran 3474 kadın ve kız, 3479 erkek ve oğlan olmak üzere toplam 7223 olgudan çekilen EEG lerden , fokal veya bilateral patolojik aktivite (DELTA-THETA- ve DELTA-THETA karışımında) içerenler ayrı tutularak seçilen toplam 2743 olgunun EEG si dir. Bu EEG lerde dominant frekans araştırılmıştır.

Bu olgular içersinden 0-15 yaş arasındaki çocuklar ve 16 yaşın üzerinde olanlar ayrılmıştır.

Konumuz ve araştırmamız ön planda çocuk yaşlarında ki EEG özellikleri olduğu için 0-15 yaşları arasındaki çocuklar 0-5, 6-10, 11-15 yaş guruplarına bölünmüş ve 16 yaşın üzerindeki yetişkin EEG leri ile karşılaştırılmıştır. Tüm bu olgular da dominant frekansın hangi frekans olduğu tek tek araştırılmıştır. 2743 olgunun 969 zu çocuk yaşlarındakilerden oluşmakta idi. Bunların 596 si 0-5 yaş, 245 si 6-10 yaş, 128 si 11-15 yaşları arasındaki guruba girmekte idi. Bu duruma göre çocukluk yaşlarındaki olgularımızın %61.5 0-5, %25.3 6-10, %13.2 si de 11-15 yaşlarındakilerden oluşmaktadır.

İncelediğimiz 969 çocuktan 562 si erkek, 407 si kız çocuklar idi. İncelemede bunlar da yaş guruplarına göre ayrı ayrı değerlendirilmişlerdir.

Ayrıca EEG leri normal limitlerde bulunan 2890 olguda alfa frekansları saptanmıştır. Bunların 2528 zi yetişkin 362 si 0-15 yaşları arasındaki çocuklardır. Alfa frekansı saptadığımız çocukların 33 ü yani %9.4-0-5 yaşları arasında, 128 i yani %35.4 dü 6-10 yaşları arasında, 201 i, %55.5; 11-15 yaşları arasındadır. 362 olgunun 196 si erkek , 166 si kız çocuklarından oluşmuştur. Ayrıca 16 ile daha yukarı yaşlarda ki 2528 yetişkinde alfa frekansları incelemiş ve çocuk yaşlarındakiler ile karşılaştırılmıştır.

Yukarıda dökümünü verdiğimiz değerlendirmeler IBM - Computer cihazında yapıldı. Sonuçlarda yine computer de çalışıldı.

EEG kayıtları 8 ve 16 kanallı Mingograph cihazlarında alınmıştır. Elektrodların yerleştirilmesinde 10/20 sistemi kullanılmış, kağıt hızı 0,3 - 100 c/s olarak alınmıştır. Kayıtlar ayrı ayrı incelenmiş, dominant frekanslar 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 c/s olarak ayrı ayrı kaydedilmiş, dominant frekansın 14-30 c/s, 31-50 c/s olanları gurup olarak işaretlenmiştir. Bu esas içersinde çeşitli dominant frekansların sayısı ve yüzde oranları gerek toplam olgularda, gerekse kız ve erkek çocuklarda ayrı ayrı olmak üzere tablolar halinde verilmiş, ayrıca grafik şeklinde de gösterilmiştir. Bu suretle dominant frekans dağılımı yaş grupları içersinde belirgin bir şekilde gösterilmiştir. Şekillerde çocuklardaki dominant frekansların dağılımı yaş gruplarına göre kolaylıkla saptanmaktadır.

Alfa frekansı bulunan olgularda da 8, 9, 10, 11, 12, 13 c/s frekansları ayrı ayrı tablolar halinde gösterilmiş, yüzde oranları da ayrıca her yaş grubunda yine ayrı ayrı olmak üzere belirtilmiştir. Bu suretle 0-5, 6-10, 11-15 yaşları arasında alfa frekansları gösterilmiş olmaktadır. Gerek dominant frekanslar gerekirse alfa frekansları yetişkinlerdeki bulgularımızla da karşılaştırılarak aradaki farklar ortaya konmuştur. Yetişkinler de erkek ve kadınlarda ayrı ayrı olmak üzere değerlendirilmiştir.

B U L G U L A R

T a b l o I de görüldüğü gibi 0-5 yaşları arasındaki 596 çocuktan 206 sı 5 c/s , 135 4 c/s , 79 u 6 c/s , 64 ü 3 c/s 6017 c/s dominant frekans göstermişlerdir. Bu frekansların 3-4-5 c/s olanlarının olguların %80 ini geçtiğini tablo 2 de görmekteyiz.

T a b l o 3 de frekansların dağılımı % de olarak verilmiştir. Buradanda 3-6 c/s arası frekanslarının dominant frekans olarak sıklıkla görüldüğü anlaşılmaktadır. 4 - 6 c/s theta dalgalarının yanında dominant aktivite olarak 3 c/s delta dalgalarının %10.7 bulunduğu anlaşılmaktadır. Özellikle %34.6 oranında 5 c/s lık ve %22.7 oranında 4 c/s lık dominant frekans bulunduğunu vurgulamak isteriz. 6-10 yaş arasındaki çocuklarda yine her 3 tablonun incelenmesinde 6-7 c/s frekansların dominant frekans olarak belirlendiği anlaşılmaktadır. 11-15 yaşları arasındaki çocuklarda ise dominant frekansın 7 c/s theta aktivitesi ile 14-30 c/s fast aktivitelere kaymakta olduğu görülmektedir. Ancak 6-10 yaş ve 11-15 yaşları arasındaki çocukların sayısının 0-5 arasındakine göre daha az sayıda olduğunu belirtmek isteriz.

T a b l o 3 de 4 cü sütunda çocuklardaki tüm yaş guruplarındaki toplamını aldığımızda varılan sonucun her 3 yaş gurubunda ki dağılımın genişliği nedeni ile tam anlamlı olmayacağı kanısını vermektedir. Bu nedenle çocukları 3 ayrı gurupta incelememizde isabetli davrandığımız anlaşılmaktadır.

T a b l o 4 de yetişkin olgularda ki dominant frekansların dağılımını görmekteyiz. Tablodan açıkca görüldüğü gibi dominant frekans 14-30 c/s lık fast aktiviteye kaymaktadır. Çalışmamızda erkek ve kız çocuklarını ayrı ayrı inceleyerek dominant frekanslarda cins bakımından bir farklılık bulunup bulunmadığını da inceledik.

T a b l o 5-6-7 de erkek çocuklardaki dominant frekansların dağılımı gösterilmiştir. Tüm 562 olgunun 359 u 0-5, 134 ü 6-10, 69 u 11-15 yaş arasındaki çocuklardan oluşmaktadır.

Tablo 5 de 0-5 yaş arasındaki erkek çocuklarda da ensık görülen dominant frekansın yine 5 c/s lık theta dalgaları olduğu görülmektedir. Yine 3-4-5 c/s lık dalgaların dominant frekans olarak bulunduğu olguların %80 ninden fazlasını oluşturduğunu izliyoruz.

6-10 yaşları arasındaki çocuklarda dominant frekans olarak görülmekte olan 5 ile 7 c/s lık theta dalgalarının tablo 3 de görülen tüm çocuklardaki değerlere yakın değerler verdiği izlenmektedir.

11-15 yaş gurubundaki erkek çocuklarda dominant frekansın fast aktiviteye doğru kayması tüm çocuklarda alınan ve tablo 3 de gösterilen değerlerin biraz altında olduğunu görüyoruz.

Tablo 8 de 861 yetişkin erkekte dominant frekans dağılımı verilmiştir. Olguların %57 sinde dominant frekans olarak 14-30 c/s lık fast aktivite izlenmiştir.

T a b l o 9-10-11 kız çocuklardaki durumu yansıtmaktadır . 407 olgumuzun yine büyük bir kısmı (237 si) 0-5 yaş arasındaki kız çocuklarından oluşmaktadır. Bu yaşlarda yine ensık rastlanan dominant frekans 5 c/s lık theta aktivitesi olmaktadır. Bunun yanında 3-4-6 c/s lık delta ve theta aktiviteleri %10.5 ile %23.6 arasında dominant frekans olarak görülmektedir. Dikkati çeken bir nokta kız çocuklarda 2 c/s lık frekansın dominant olarak bulunuşunun 0-5 yaşlarındaki bu frekansı gösteren çocukların %80 ninden fazlasını oluşturmasıdır. Ancak olgu sayısının düşük olması anlamlı bir sonuca varmayı önlemektedir. 0-5 yaşları arasındaki dominant frekans dağılımı (tablo 11) erkek çocuklardakinden ve bu yaş gurubundaki tüm olgulardan farklı değildir.

6-10 yaşları arasındaki kız çocuklarda (111 olgu) dominant frekans en sık olarak (%36.9) 7 c/s lık theta dalgaları şeklinde görülmüş bunu 6 c/s lık theta dalgaları (%24.3) ve 14-30 c/s lık (%14.4) fast aktivite izlemiştir. 11-15 yaş gurubundaki kız çocuklarında dominant frekansın fast aktiviteye doğru kaydığını (%35.6) bunu (%33.9) ile 7 c/s lık theta aktivitesinin izlediğini görmekteyiz.

T a b l o 12 de karşılaştırma için 16 yaşın üzerindeki kadın olgular verilmiştir. Burada dominant frekans %67.8 ile 14-30 c/s lık fast aktivitedir.

Ş e k i l 1 kız ve erkek çocukların tümünde 0-5, 6-10, 11-15 yaş guruplarında dominant frekans dağılımı grafik şeklinde gösterilmiştir.

Ş e k i l 2 erkek çocuklardaki dominant frekans dağılımı,

Ş e k i l 3 de kız çocuklardaki dominant frekans dağılımları karşılaştırılmak için ayrı ayrı gösterilmiştir.

Bu şekillerden çeşitli yaş gurupları arasındaki dominant frekans farkları da ayırd edilmektedir.

A L F A F R E K A N S I

Çalışmamızda çocuklardaki alfa aktivitesini oluşturan 8 den 13 c/s da kadar olan frekanslarda araştırılmıştır.

T a b l o 13 de kız ve erkek çocuklardan oluşan toplam 362 olgunun 33 ü 0-5 128 i 6-10, 210 nunun 11-15 yaş gurubunu oluşturduğunu ve en sık görülen frekansın 8 c/s (171) olduğunu bunu 134 olgu ile 9 c/s lık frekansın takip ettiğini izlemekteyiz.

T a b l o 14 de olgu sayısı yeterli olan 9 ve 10 c/s lık frekansların özellikle 11-15 yaşları arasında görüldüğü dikkati çekmektedir.

T a b l o 15 de 0-5 yaş gurubu içersinde saptanan alfa frekansının %57,6 sını 8 c/s lık frekans oluşturmakta bunu %18.2 ile 9 c/s ve %21.1 ile 10 c/s izlemektedir.

6-10 yaş gurubundakilerde 8 c/s lik frekans aynı kalmakla beraber 9 c/s lik frekans %32.8 ze çıkmaktadır.

11-15 yaş gurubunda ise 8 c/s %39.3 e inerken 9 c/s %42.8 e ve 10 c/s %16.4 e yükselmektedir.

T a b l o 16 da yetişkinlerdeki durumu incelediğimiz zaman 8 c/s lık frekansın %15.4 de düştüğünü, 9 c/s lık frekansın %48.9 10 c/s lık frekansın %29.2 ye çıktığını görüyoruz. Alfa aktivitesindeki frekans dağılımında kız ve erkek çocuklarda ayrı ayrı inceledik.

T a b l o 17 erkek çocuklardaki durumu yansıtmaktadır.

T a b l o 18 çeşitli frekansların yaş guruplarına göre görülme oranını, T a b l o 19 ise erkek çocuklarda yaş guruplarına göre çeşitli alfa frekanslarının bulunma oranını göstermektedir. Burada da 8 c/s lık alfa frekansı 0-5 yaş gurubunda %50 olarak saptanmakta, bu oran 6-10 yaş gurubunda %59.7 ye yükselmekte, 11-15 yaş gurubunda ise tekrar %38.6 oranına düşmektedir. 9 c/s lık alfa frekansı 0-5 gurubunda %22.2 oranında görülmekte iken 6-10 yaş gurubunda %29.2 ye, 11-15 yaş gurubunda %49.1e yükselmektedir. 10 c/s lık frekans 0-5 yaş gurubunda %11.1 iken 6-10 yaş gurubunda %9.7 ve 11-15 yaş gurubunda ise %13.2 ye değişmektedir.

T a b l o 20 de yetişkin erkeklerdeki alfa frekansı dağılımı 8 c/s için %17,9 c/s için %51.5 , 10 c/s için ise %26.9 olarak saptanmıştır.

T a b l o 21 de 166 kız çocuğundan aldığımız sonuçları göstermektedir.

0-5 yaş gurubundaki olgu sayısı 15 olduğu için bazı değişik sonuçlar alınmıştır. 8 c/s lık frekansın %12.5 0-5 yaş gurubuna, %37.5 6-10 yaş gurubuna, %50 si 11-15 yaş gurubuna girmiştir.

9 c/s lık frekans için aynı hesaplama %3.5 - %37, -%59.5 olarak ortaya çıkmış, 10 c/s için %7.7 - %19.2 - %73.1 oranları alınmıştır.

T a b l o 23 de kız çocuklarında alfa frekansının dökümü yapılmıştır.

8 c/s lık frekans 0-5 yaş gurubunda %66.7, 6-10 yaş gurubunda %53.6, 11-15 yaş gurubunda %42.1, 9 c/s lık frekans 0-5 yaş gurubunda %13.3, 6-10 yaş gurubunda %37.5, 11-15 yaş gurubunda %35.8, 10 c/s lık , 11-15 yaş gurubunda %20 oranında bulunmuştur.

T a b l o 24 de yetişkin kadınlardaki alfa frekanslarının durumunu görmekteyiz. Bunlarda 8 c/s lık frekansa %13.5, 9 c/s lık frekansa %45.5, 10 c/s lık frekansa ise %32.2 oranında rastlamaktayız.

T A B L O I

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	TOPLAM
<u>Dominant frekans</u>				
1 - c/s	2	2	0	4
2 - c/s	21	4	6	31
3 - c/s	64	3	5	72
4 - c/s	135	17	5	157
5 - c/s	206	36	14	256
6 - c/s	79	60	17	156
7 - c/s	50	13	40	183
14 - 30 c/s	37	30	41	108
31 - 50 c/s	2	0	0	2
Toplam	596	245	128	969

Kız ve erkek çocuklarda (Tatal) dominant frekans olarak görülen dalgaların yaş guruplarına göre dağılımı.

T A B L O 2

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Dominant Frekans				
1 - c/s	50.0	50.0	0.0	100.0
2 - c/s	67.7	13.0	19.3	100.0
3 - c/s	88.9	4.1	7.0	100.0
4 - c/s	86.0	10.8	3.2	100.0
5 - c/s	80.5	14.0	5.5	100.0
6 - c/s	50.7	38.4	10.9	100.0
7 - c/s	27.3	50.8	21.9	100.0
14 - 30c/s	34.2	27.8	38.0	100.0
31 - 50c/s	100.0	0.0	0.0	100.0
	61.5	25.3	13.2	100.0

Kız ve erkek çocukların tümünde (Total) çeşitli frekansların yaş guruplarına göre dağılım oranı (%)

T A B L O 3

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam 0-15
<u>Dominant Frekans</u>				
1 - c/s	0.3	0.8	0.0	0.36
2 - c/s	3.5	1.6	4.7	3.3
3 - c/s	10.7	1.2	3.9	5.2
4 - c/s	22.7	6.9	3.9	11.1
5 - c/s	34.6	14.7	10.9	20.0
6 - c/s	13.3	24.5	13.3	17.0
7 - c/s	8.4	38.0	31.3	25.9
14 -30 c/s	6.2	12.2	32.0	16.8
31 -50 c/s	0.3	0.0	0.0	0.1
	100.0	100.0	100.0	100.0

Kız ve erkek çocuklarda (total) yaş guruplarına göre çeşitli dominant frekansların bulunma oranı (%)

T A B L O 4

Y A Ŗ	16 - 65†	%
Đominant Frekans		
1 - c/s	7	0,3
2 - c/s	23	1.3
3 - c/s	29	1.6
4 - c/s	26	1.5
5- c/s	59	3.4
6 - c/s	114	6.4
7 - c/s	321	18.1
14 - 30c/s	1110	62.6
31 - 50 c/s	85	4.8
T o p l a m	1174	100.0

Yetişkinlerde (16 - 65) ařitli ominant frekansların bulunma oranı

T A B L O 5

Yaş Gurupları	0.5	6-10	11-15	Toplam
Dominant frekans				
1 - c/s	1	1	0	2
2 - c/s	12	2	6	20
3 - c/s	39	2	4	45
4 - c/s	79	9	4	92
5 - c/s	121	21	6	148
6 - c/s	47	33	9	89
7 - c/s	40	52	20	112
14-30c/s	20	14	20	54
31- 50c/s	0	0	0	0
Toplam	359	134	69	562

Erkek çocuklarda dominant frekans olarak görülen dalgaların yaş guruplarına göre dağılımı.

T A B L O 6

Yaş Gurupları	0.5	6-10	11-15	
Dominant Frekans				
1 - c/s	50.0	50.0	0.0	100.0
2 - c/s	60.0	10.0	30.0	100.0
3 - c/s	86.7	4.4	8.9	100.0
4 - c/s	85.9	9.8	4.3	100.0
5 - c/s	81.7	14.2	4.1	100.0
6 - c/s	52.8	37.1	10.1	100.0
7 - c/s	35.7	46.4	17.9	100.0
14 -30 c/s	37.0	26.0	37.0	100.0
31 -50 c/s	0.0	0.0	0.0	100.0
Toplam	63.9	23.8	12.3	100.0

Erkek çocukların çeşitli dominant frekansların
Yaş guruplarına göre dağılım oranı (%)

T A B L O 7

Yaş Gurupları	0.5	6-10	11-15	%
Dominant Frekans				
1 - c/s	0.3	0.7	0.0	0.3
2 - c/s	3.3	1.5	8.7	4.5
3 - c/s	10.9	1.5	5.8	6.1
4 - c/s	22.0	6.7	5.8	11.5
5 - c/s	33.7	15.7	8.7	19.4
6 - c/s	13.1	24.6	13.0	16.9
7 - c/s	11.1	38.8	29.0	26.3
14 - 30 c/s	5.6	10.4	29.0	15.0
31 - 50 c/s	0.0	0.0	0.0	0.0
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0

Erkek çocuklarda yaş guruplarına göre çeşitli dominant frekanslarının bulunma oranı(%)

T A B L O 8

Yaş Gurupları	16-65 ↑	%
Dominant Frekans		
1 - c/s	6	0.7
2 - c/s	12	1.4
3 - c/s	10	1.2
4 - c/s	16	1.9
5- c/s	26	3.0
6 - c/s	61	7.1
7 - c/s	200	23.2
14 - 30 c/s	491	57.0
31 - 50 c/s	39	4.5
Toplam	861	100.0

Yetişkin erkeklerde çeşitli dominant frekansların bulunma oranı (%)

T A B L O 9

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Dominant Frekans				
1 - c/s	1	1	0	2
2 - c/s	9	2	0	11
3 - c/s	25	1	1	27
4 - c/s	56	8	1	65
5 - c/s	85	15	8	108
6 - c/s	32	27	8	67
7 - c/s	10	41	20	71
14 -30 c/s	17	16	21	54
31 -50 c/s	2	0	0	2
Toplam	237	111	59	407

Kız çocuklarında dominant frekans olarak görülen dalgaların yaş guruplarına göre dağılımı.

T A B L O -10

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
\bar{A} Dominant Frekans				
1 - c/s	50.0	50.0	0.0	100.0
2 - c/s	81.8	18.2	0.0	100.0
3 - c/s	92.6	3.7	3.7	100.0
4 - c/s	86.2	12.3	1.5	100.0
5 - c/s	78.7	14.0	7.3	100.0
6 - c/s	47.7	40.3	12.0	100.0
7 - c/s	14.1	57.7	28.2	100.0
14 -30 c/s	31.5	29.6	38.9	100.0
31 -50 c/s	100.0	00	0.0	100.0
\bar{A} Toplam	58.2	27.2	14.6	100.0

Kız çocuklarında çeşitli frekansların yaş guruplarına göre dağılım oranı(%)

T A B L O - 11

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Dominant frekans				
1 - c/s	0.4	0.9	0.0	0.5
2 - c/s	3.8	1.8	0.0	1.9
3 - c/s	10.5	0.9	1.7	4.4
4 - c/s	23.6	7.2	1.7	10.9
5 - c/s	35.9	13.5	13.6	21.0
6 - c/s	13.5	24.3	13.6	17.22
7 - c/s	4.2	36.9	33.9	25.0
14 -30 c/s	7.2	14.4	35.6	19.1
31 -50 c/s	0.0	0.0	0.0	0.0
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0

Kız çocuklarında yaş guruplarına göre çeşitli dominant frekanslarının bulunma oranı (%)

T A B L O- 12

Yaş Gurupları	16-65↑	%
Dominant Frekans		
1 - c/s	1	0.1
2 - c/s	11	1.2
3 - c/s	19	2.1
4 - c/s	10	1.1
5 - c/s	33	3.6
6 - c/s	53	5.8
7 - c/s	121	13.3
14 - 30 c/s	619	67.8
31 - 50 c/s	46	5.0
Toplam	913	100.0

Yetişkin kadınlarda çeşitli dominant frekansların bulunma oranı (%)

T A B L O - 13

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa Frekansı				
8 - c/s	19	73	79	171
9 - c/s	6	42	86	134
10 - c/s	4	12	33	49
11 - c/s	2	1	2	5
12 - c/s	2	0	1	3
13 - c/s	0	0	0	0
Toplam	33	128	201	362

Kız ve erkek çocuklarda (Total) alfa frekanslarının yaş guruplarına göre dağılımı.

T A B L O ~ 14

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa Frekansı				
8 - c/s	11.1	42.7	46.2	100.0
9 - c/s	4.5	31.3	64.2	100.0
10 - c/s	8.2	24.5	67.3	100.0
11 - c/s	40.0	20.0	40.0	100.0
12 - c/s	67.0	0.0	33.0	100.0
13 - c/s	0.0	0.0	0.0	100.0
Toplam	9.1	35.4	55.5	100.0

Kız ve erkek çocuklarda çeşitli alfa frekanslarının yaş guruplarına göre dağılım oranı (%).

T A B L O- 15

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa Frekansı				
8 - c/s	57.6	57.0	39.3	51.3
9 - c/s	18.2	32.8	42.8	31.2
10 - c/s	12.1	9.4	16.4	12.6
11 - c/s	6.1	0.8	1.0	2.6
12 - c/s	6.1	0.0	0.5	2.2
13 - c/s	0.0	0.0	0.0	0.0
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0

Kız ve erkek çocuklarda çeşitli yaş guruplarına göre alfa frekanslarının bulunma oranı(%)

T A B L O - 16

Yaş Gurupları	16-65 ↑	%
Alfa Frekansı		
8 - c/s	390	15.4
9 - c/s	1236	48.9
10 - c/s	738	29.2
11 - c/s	119	4.7
12 - c/s	30	1.2
13 - c/s	15	0.6
Toplam	2528	100.0

Yetişkinlerde (16-65) çeşitli alfa frekanslarının
bulunma oranı (%).

T A B L O - 17

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa frekansı				
8 - c/s	9	43	39	91
9 - c/s	4	21	52	77
10 - c/s	2	7	14	23
11 - c/s	1	1	0	2
12 - c/s	2	0	1	3
13 - c/s	0	0	0	0
Toplam	18	72	106	196

Erkek çocuklarında alfa frekanslarının yaş guruplarına göre dağılımı.

T A B L O - 18

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa frekansı				
8 - c/s	9.9	47.2	42.9	100.0
9 - c/s	5.2	27.3	67.5	100.0
10 - c/s	8.7	30.4	60.9	100.0
11 - c/s	50.0	50.0	0.0	100.0
12 - c/s	67.0	0.0	33.0	100.0
13 - c/s	0.0	0.0	0.0	100.0
Toplam	9.2	36.7	54.1	100.0

Erkek çocuklarında çeşitli alfa frekanslarının yaş guruplarına göre dağılım oranı(%).

T A B L O - 19

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa frekansı				
8 - c/s	50.0	59.7	36.8	48.9
9 - c/s	22.2	29.2	49.1	33.5
10 - c/s	11.1	9.7	13.2	11.3
11 - c/s	5.6	1.4	0.0	2.3
12 - c/s	11.1	0.0	0.9	4.0
13 - c/s	0.0	0.0	0.0	0.0
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0

Erkek çocuklarında çeşitli yaş guruplarına göre alfa frekanslarının oranı (%).

T A B L O - 20

Yaş Gurupları	16-65↑	%
Alfa Frekansı		
8 - c/s	240	17.0
9 - c/s	728	51.5
10 - c/s	379	26.9
11 - c/s	50	3.5
12 - c/s	10	0.7
13 - c/s	6	0.4
T o p l a m	1413	100.0

Yetişkin erkeklerde (16-65 yaşın üstünde) çeşitli alfa frekanslarının bulunma oranı(%).

T A B L O - 21

Yaş gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa Frekansı				
8 - c/s	10	30	40	80
9 - c/s	2	21	34	57
10 - c/s	2	5	19	26
11 - c/s	1	0	2	3
12 - c/s	0	0	0	0
13 - c/s	0	0	0	0
Toplam	15	56	95	166

Kız çocuklarda alfa frekanslarının yaş guruplarına göre dağılımı.

T A B L O - 22

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa Frekansı				
8 - c/s	12.5	37.5	50.0	100.0
9 - c/s	3.5	37.0	59.5	100.0
10 - c/s	7.7	19.2	73.1	100.0
11 - c/s	33.5	0.0	66.5	100.0
12 - c/s	0.0	0.0	0.0	100.0
13 - c/s	0.0	0.0	0.0	100.0
Toplam	9.0	33.7	57.3	100.0

Kız çocuklarında alfa frekanslarının yaş guruplarına göre dağılım oranı(%).

T A B L O - 23

Yaş Gurupları	0-5	6-10	11-15	Toplam
Alfa frekansı				
8 - c/s	66.7	53.6	42.1	54.1
9 - c/s	13.3	37.5	35.8	28.9
10 - c/s	13.3	8.9	20.0	14.1
11 - c/s	6.7	0.0	2.1	2.9
12 - c/s	0.0	0.0	0.0	0.0
13 - c/s	0.0	0.0	0,0	0.0
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0

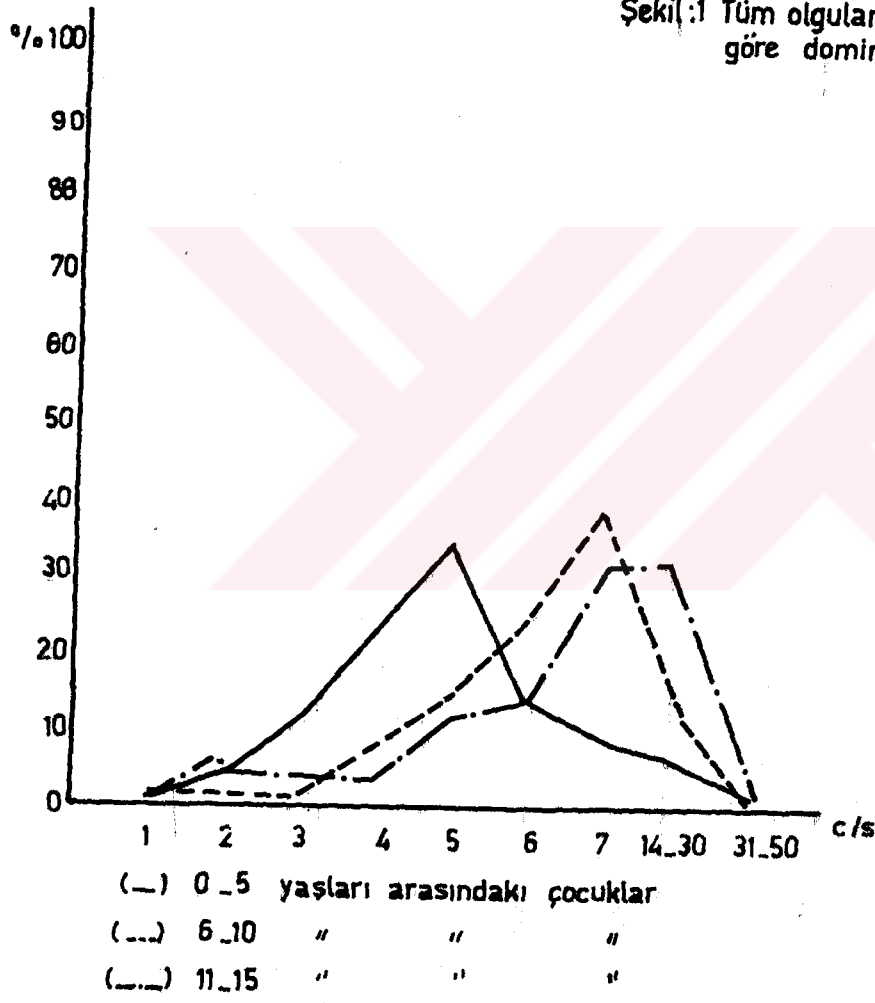
Kız çocuklarda çeşitli yaş guruplarına göre alfa frekanslarının oranı (%).

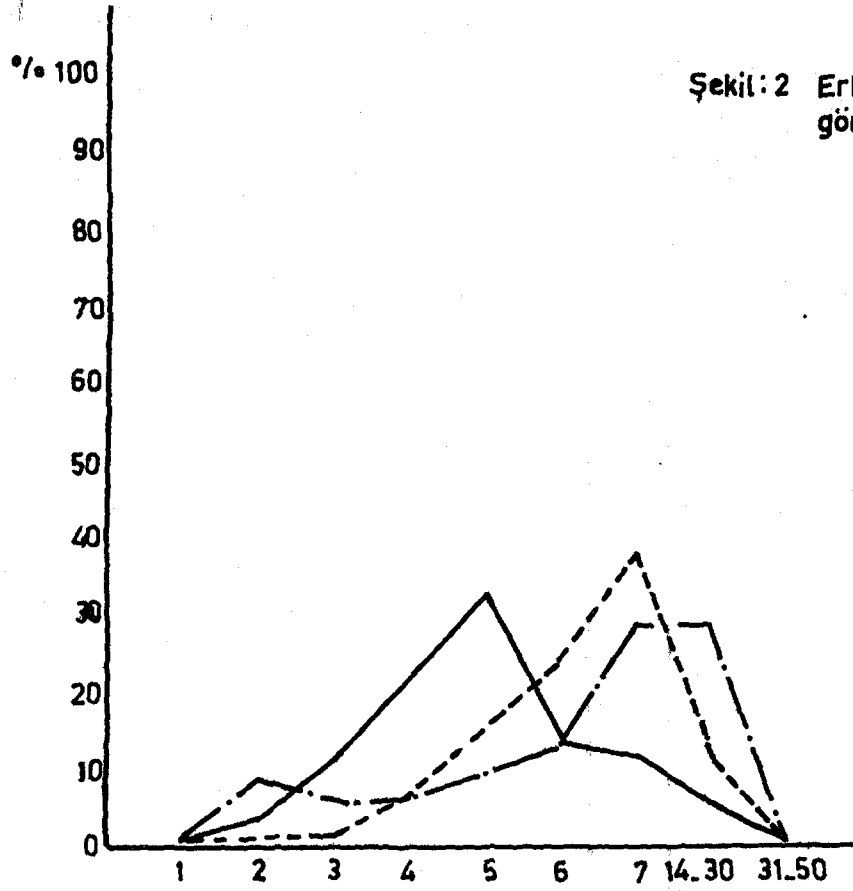
T A B L O - 24

Yaş Gurupları	16-65↑	%
Alfa frekansı		
8 - c/s	150	13.5
9 - c/s	508	45.5
10 - c/s	459	32.2
11 - c/s	69	6.2
12 - c/s	20	1.8
13 - c/s	9	0.8
Toplam	1115	100.0

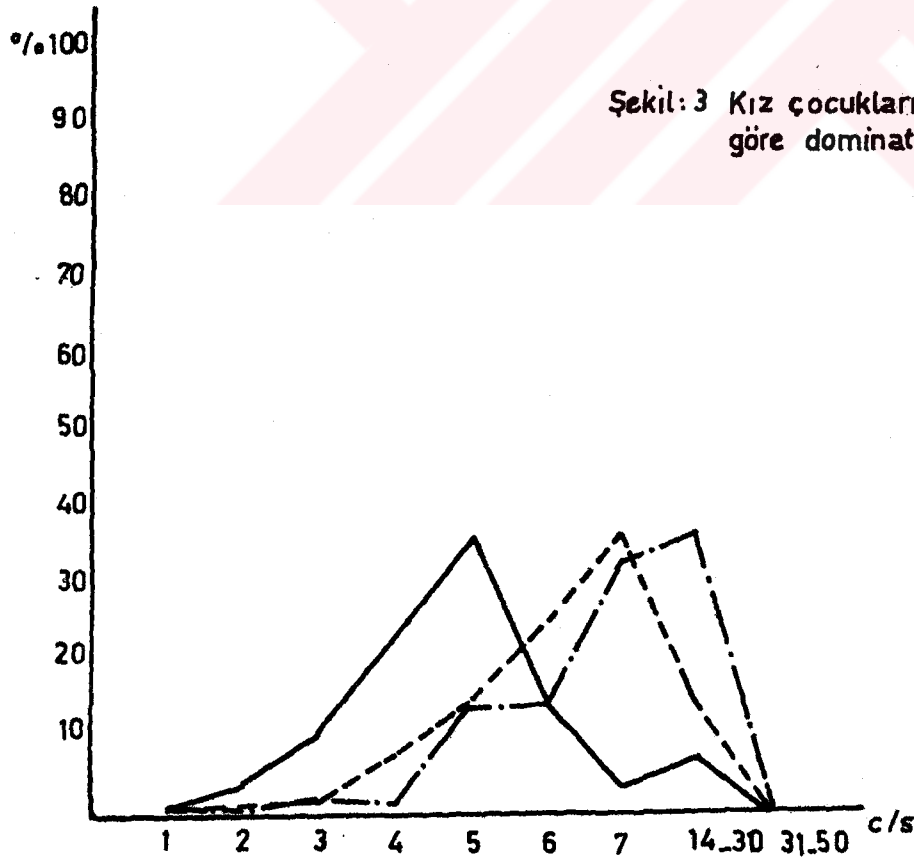
Yetişkin kadınların tümündü (16-65 yaşın üstünde)
çeşitli alfa frekanslarının bulunma oranı(%).

Şekil:1 Tüm olgular (kız _erkek)da yaş gruplarına göre dominat frekans dağılımı



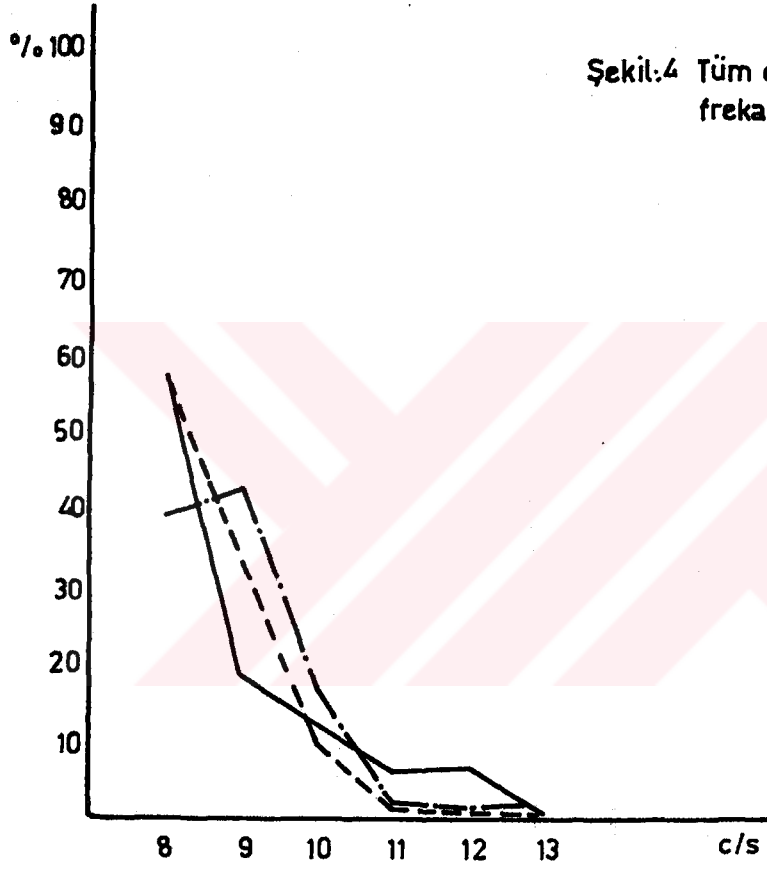


(—) 0-5 yaş arasındaki çocuklar
 (---) 6-10 " " "
 (-.-) 11-15 " " "



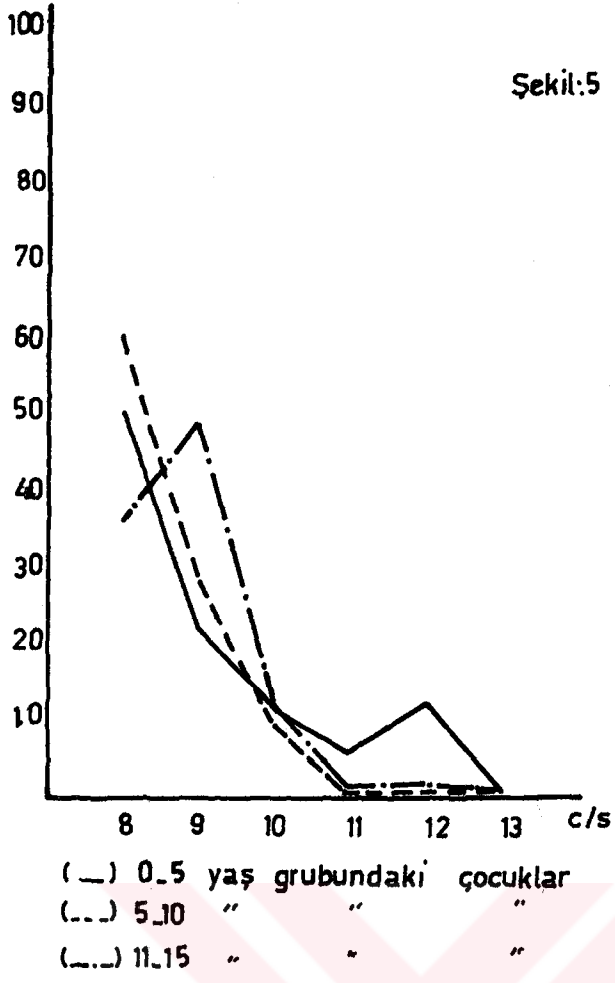
(—) 0-5 yaş arasındaki çocuklar
 (---) 6-10 " " "
 (-.-) 11-15 " " "

Şekil.4 Tüm çocuklarda (kız-erkek) alfa frekansı dağılımı

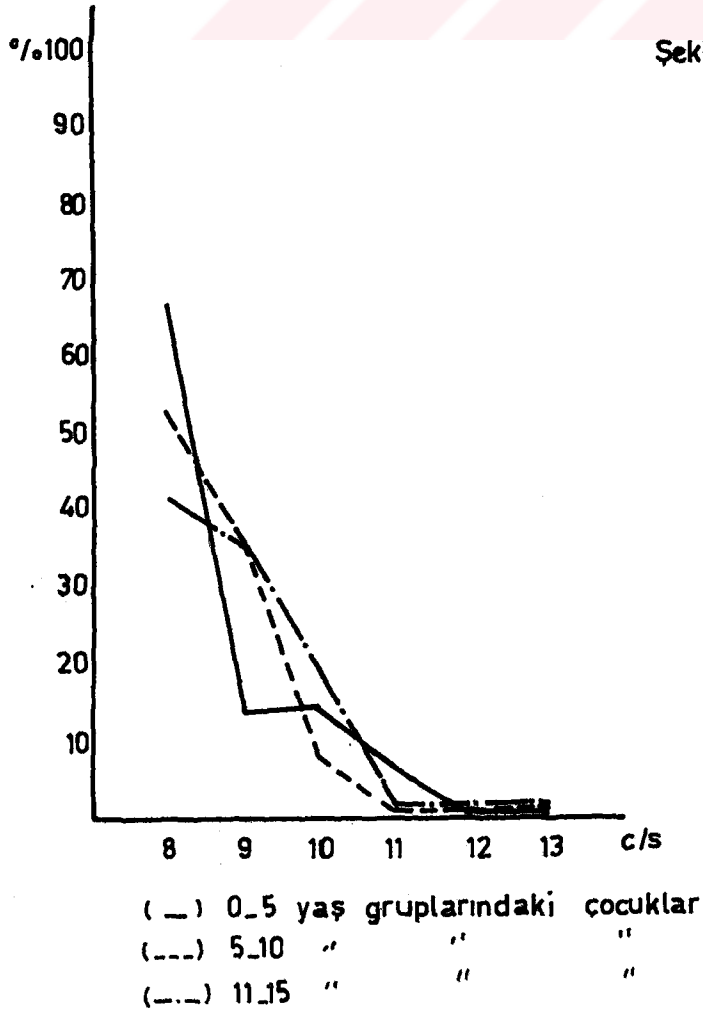


- (—) 0-5 yaş gruplarındaki çocuklar
(---) 6-10 " " "
(-.-) 11-15 " " "

Şekil:5 Erkek çocuklarda alfa frekansı dağılımı



Şekil:6 Kız çocuklarda alfa frekansının dağılımı



T A R T I Ş M A

Bulgularımızın incelenmesi çocukluk çağındaki kimselerde, yetişkinlerde alınan EEG lerden önemli farklar bulunduğunu gösterdiği gibi çocukluk yaşları içindeki yaş guruplarında da bir değişkenlik (variasyon) bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu konuda ön bilgiler kısmında da belirttiğimiz gibi özellikle BERGER(5,6,7), LINDSLEY(32,33), FISHGOLD(16), SAMSON-DOLLFUS(50), WALTER(57), HENRY(24) nin çalışmaları birçok açıklıklar getirmiş ve ta fütal devreden itibaren EEG nin gelişmesini (evolüsyon) yetişkin çağı kadarki değişmelerini ellerindeki materyele göre ortaya koymuştur. Soruna halledilmiş gözü ile bakılamaz. Özellikle WALTER'in 110 normal çocukta aldığı sonuçların verilerine dayanarak yapmış olduğu listenin klasik bilgi kabul edilmesine karşın yalnızca 110 olguluk bir seriyi kapsamaması bazı eksikliklere neden olmuştur.

Bizim araştırmamızda aldığımız sonuçlar, 969 olguyu içermesi nedeni ile, önemli bir katkıdır. Ancak daha evvel belirttiğimiz gibi EEG kayıtlarının kesin bilgilerden çok , olasılıklara dayandığını, tekrar vurgulamak isterim. Gerçekten kayıtlarda bulunan çeşitli frekansların tek tek bir anlam vermesinden çok dominant olarak görülen aktivite tipinin öneminin belirtilmesi ve buna göre bir sonuca varılması gerekiyor.

Biz bu çalışmamızda fütal veyahut postnatal dönemden sonraki kayıtların evolüsyonunu ele almadık. Bu konuda LINDSLEY(32,33), OKOMOTO(40), BORSKOW(8), HUGHES(25), SCHRÖDER(51), ve SAMSON-DOLLFUS'un(50) çalışmaları yeteri kadar bilgi vermektedir. Onlara göre bu erken devrede görülen dominant aktivite 5 c/s ve birkaç daha yavaş aktivitedir. Occipital bölgede 1.5 c/s civarında yavaş aktivite ile bir kaç düşük voltajlı 9-12 c/s civarında bir ritm bulunmaktadır. Doğumdan sonraki 3 aylık devrede alçak voltajlı irregüler aritmik bir aktivite , sonradan 3-4 c/s lık reguler bir

dominant aktiviteye yerini bırakmaktadır. LINDSLEY(33) e göre 6 aylık devreye kadar dominant frekans 5 c/s , 1 ci yaşta da 7 c/s civarında bulunmaktadır. Yazar bu durumun 4-6 yaşlarına kadar sürdüğünü, ancak amplitüdlerinin arttığını ve düzenlilik gösterdiğini bildirmektedir. HENRY(24) nin de bulguları 4 yaşına kadar olan çocuklarda dominant frekans olarak bulunduğu sonuçların 4-7 c/s frekansları içerdiğini, ancak bunları anormal olarak değerlendirilmesinin kısmen yanlış olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim CORBIN ve BICKFORD'un (15) araştırmaları da bu kanımızı desteklemektedir. Yalnız şimdiye kadar ki çalışmalarda özellikleri konusunda en düzgün sınıflandırmanın ve toplamının HENRY(24) tarafından yapılmış olduğunu göz önünde tutarak bulgularımızın karşılaştırmasını esas olarak bu yazarın verileri ile yapmaya gayret edeceğiz. Bizim bulgularımız 0-5 Yaş gurubu arasındaki dominant frekansın maksimumu 5 c/s olmak üzere 3-7 c/s arasında bulunduğunu göstermiştir. Bunun yanında dominant aktivite olarak %6.2 oranında 14-30 c/s lık bir fast aktivite bulunduğunu da söylemeliyiz.

SAMSON-DOLLFUSS'(50)un bulguları ile karşılaştırdığımızda erken dönemde 5 c/s lık theta aktivitenin dominant olduğunu ve bizim bulgularımızla da uyumluluk gösterdiğini görüyoruz. Ancak yazar daha az oranda 9-12 c/s lık bir aktivite saptamıştır. Bizim saptamış olduğumuz fast aktivite yazarınkinden biraz ayrıcalık göstermekte olup 14-30 c/s oranındadır. Bu konuya POND'un da işaret ettiğini belirtmek isteriz.

Çalışmamızda şimdiye kadar araştırılmamış olan bir nokta, kız ve erkek çocuklar arasındaki dominant frekansın ayrı ayrı incelenmesidir.

Dominant frekans bakımından 0-5 yaş arasındaki çocuklarda Table 7 ve 11 den görülebileceği gibi maksimum aktivite bakımından erkek ve kızlar da anlamlı bir farkın bulunmadığını söyleyebiliriz.

Her iki grupta da maksimum dominant frekans 5 c/s dir, ve 3 ile 6 c/s frekanslar hemen hemen aynı oranları korumaktadırlar. Ancak 7 c/s lık theta aktivitesinin erkek çocuklarda daha büyük oranda dominant frekans olarak ortaya çıktığını açıkça görmekteyiz (%4.2 ye karşın %11.1).

Bu ayrıcalığın nedenini bugün için ortaya koyabilecek durumda değiliz. Herhalde ayrı bir araştırma konusu olarak karşımızda bulunmaktadır. 6-10 yaş grubu arasında ise LINDSLEY(32), SMITH(52), LINDSLEY(33) de 3,5 - 6,5 c/s lık komponentin azaldığını savunduklarını veya yaşla occipital ritmin frekansının gitgide artarak kabaca eksponansiyel bir karp yaptığını belirttiklerini söylemiştik. Bu değişme beynin morfogenezisi ile ilgilidir. HENRY(24) de frekansların seneden seneye bir kayma gösterdiğine işaret etmiştir. WALTER(57) 5-6 yaşlarından sonra delta aktivitesinin dominant aktivite olarak görülmediğini bu grubun başındaki yaşlarda theta ve alfa aktivitelerinin aşağı yukarı eşit iken theta ritminin bundan sonra daha az olduğunu bildirmiştir. Birinci grup ile bu grup arasında sınır yaşlarda oranın herbiri içine girebileceği de bildirilmiştir. Bizim olgularımızda kız ve erkek çocukların birlikte alındığı Tablo 3 de maksimum dominant oranın 7 c/s de bulunduğunu (%38), bunu sırası ile 6 c/s 5 c/s lık frekansların izlediğini, %12.2 ile 14-30 c/s arasındaki frekansların artmasında izlenmekte olduğunu saptamaktayız.

Kız ve erkek çocuklar arasındaki karşılaştırma bu yaş grubu arasında önemli bir fark bulunmadığını göstermektedir. Ancak 14-30 c/s lık fast aktivitenin 6-10 yaş grubundaki kız çocuklarında dominant frekans olarak daha yüksek oranla (%14.4 de karşın %10.4) bulunduğu görülmektedir. 11-15 yaş grubuna gelince bu grupta yine LINDSLEY-SMITH, HENRY, WALTER'in çalışmalarına işaret etmek isteriz (32,52,24,57). Onlara göre bu yaş grubunda 3-7 c/s arasındaki frekanslar amplitüd ve devamlılık bakımından azalmaktadır. HENRY(24)' ye göre 13 yaşından sonra normal yetişkin frekanslarına erişilmektedir. WALTER(57) 10 yaşın üstündeki çocuklarda theta ritminin ancak zaman zaman görüldüğünü ve çok küçük olduğunu söylemektedir.

POND(48) ise hızlı aktivitelerin bu yaşlarda azalma eğiliminde olduğunu, ancak frontal bölgede, yaşın artması ile tekrar daha yüksek amplitüde eriştiğini bildirmiştir.

Bulgularımız dominant frekans olarak bu yaş gurubunun özelliğinin 7 c/s lik theta frekansı ile 14-30 c/s lik fast aktivitenin eşit oranda bulunduğunu göstermiştir. 6 ve 7 c/s lik frekanslar dominant aktivite olarak daha az oranda görülmektedir. 7 c/s theta aktivitesi ile 14 c/s lik fast aktivitenin dominant frekans olarak bu yaş gurubunda eşit oranda bulunmaları her iki cinste de saptanmıştır. Ancak 5 c/s lik frekansın kız çocuklarında daha belirgin (%13.6) olduğu, buna karşın erkek çocuklarda dominant frekans olarak 2-3-4 c/s lik frekansların kızlara göre daha yüksek oranda bulunduğunu saptamış oluyoruz. Bu farklılığın altındaki nedenlerikhenüz açıkliyabilecek durumda değiliz.

11-15 yaş gurubundaki çocukların EEG lerindeki dominant frekans dağılımının yetişkindeki (Table 4) dominant frekans dağılımı ile önemli farkları bulunduğunu göstermiş bulunuyoruz. Yetişkinlerde fast aktivite , olguların %62.6 sında dominant frekans olarak ortaya çıkmış 7 c/s lik theta aktivitesi ise %18 düşmüştür. Yetişkin erkek ve kadınlar arasında, dominant frekans bakımından 7 c/s lik theta dalgalarının erkeklerde daha yüksek oranda bulunması, 11-15 yaş grubu arasındaki erkek çocuklarda görülen frekans dağılımı ile eşdeğer eğilimi belirtmektedir. Yani theta dalgaları erkekcinsinde daha uzun süre devam etmektedir.

EEG kayıtlarının en fazla dikkati çeken komponenti alfa ritmler çocukluk çağlarında bazı özellikler gösterirler.

EEG kayıtlarında büyük komponentlerin küçük komponentleri maskeleydiğine değinmiştik. Çocuklarda 3-7 c/s lik frekansdaki büyük ritm, 8-10 c/s lik bir alfa ritmini örter(49). HENRY(24) normal çocuklarda alfa aktivitesinin 8-12 c/s olarak paryeto-occipital bölgeden kaynaklandığını bildirmiştir. WALTER(57) ise 8-13 c/s lik occipital dalgaları alfa ritmi olarak nitelemiş olup biz de bu sınıflandırmaya uyduk. Yazar alfa ritminin küçük yaş gruplarında 8-9 c/s frekansında, daha büyük yaş gruplarında 9-10 c/s frekansda olduğunu bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda 362 normal çocukta saptadığımız alfa frekanslarının dökümü ve incelenmesi 0-5, 6-10, 11-15 yaş grupları arasında yapılmış ve böylelikle alfa frekansındaki gelişme daha düzenli bir şekilde ortaya konmuştur.

0-5 yaş arasındaki erkek çocukluk devresinde saptanan alfa frekansının büyük bir oranda 8 c/s olduğu, diğer alfa frekanslarının gitgide azaldığı gösterilmiştir.

6-10 yaş grubunda alfa frekansı 8 c/s lık olanı aynı oranda kalmakta, 9 c/s frekansı ise daha önceki yaş grubuna göre belirgin bir yükselme göstermektedir.

11-15 yaş grubunda 8 c/s lık yavaş alfa frekansı belirgin olarak azalmakta ve %40 civarına inmektedir. Buna karşın 9 c/s lık frekansta %43 e varan belirgin bir artma yanında %16,4 lük 10 c/s lık alfa frekansı da belirlenmektedir. Ancak bu rakamlar yetişkinlerde %50 ye varan 9 c/s lık maksimum alfa frekansına ve %29.2 ye varan 10 c/s lık alfa frekansına bir geçiş olarak değerlendirilmektedir. Şu halde 10 yaşına kadar olan olgulardaki maksimum alfa frekansı 8 c/s dan yetişkinlerdeki maksimum olarak bulunan (%48,6) 9 c/s lık alfa frekansına doğru kademe kademe bir gidiş izlenmektedir. Erkek çocuklarda 8 c/s frekansındaki alfa aktivitesi 0-5 yaş grubunda maksimum aktivite özelliğini korumakla beraber kız çocuklardan belirli bir oranda düşük bulunmuştur. 6-10 yaş grubunda bu durum tersine dönmekle beraber 11-15 yaş grubunda yine aynı şekilde sonuç vermiştir. 9 c/s alfa frekansı kız ve erkek çocuklarda tersine bir gidiş ile uyumluluk göstermekte, ancak kız ve erkek çocuklar arasındaki örneklemde belirgin bazı farkları da yargulamaktadır.

Ö Z E T

Çalışmamız 7223 EEG kayıtlarından belirgin anormallik bulunmayan 969 u çocuk olmak üzere 2743 olguda dominant frekans, 362 si çocuk olmak üzere 2890 normal olguda alfa frekansının dağılımını incelemektedir. Alınan sonuçlar computer'de değerlendirilmiştir. Dominant frekans olarak özellikle delta, theta frekansları ele alınmıştır.

Onumuz çocuk yaşlarındaki olguların EEG kayıtları olduğu için de bunlar üzerine eğilinmiş ve bu yaşlardaki olgular 0-5, 6-10, 11-15 yaş gruplar olarak ayrı ayrı incelenmiştir.

Kız ve erkek çocuklardaki bulgular ayrı tablolar halinde verilmiştir.

Bulgularımıza göre normal dominant frekans dağılım ve alfa frekansı dağılım örnekleri (pattern) saptanmıştır. Buna göre dominant frekans maksimumu 0-5 yaş grubunda 5 c/s olarak saptanmıştır. Bu maksimum, 6-10 yaş grubunda 7 c/s theta dalgalarına değişmiş, 11-15 yaş grubunda ise 7 c/s theta ve 14-30 c/s beta frekansları eşit oranla temsil edilmişlerdir. Ancak kız ve erkek çocuklar arasında görülen örnekleme (Pattern) farklarına işaret edilmiştir.

Alfa frekansında 0-5 yaş grubundaki dağılım maksimumu 8 c/s frekansını vermiş, 6-10 yaş grubunda da bu maksimum süregelmele beraber 9 c/s aktivitede de bir artma görülmüş, 11-15 yaş grubunda da maksimum frekansı oluşturmuştur. Bu süratle çocukluk örneği (Pattern)de yetişkinlerin örneğindeki 9 c/s lik maksimum örneğine doğru bir dönüşüm izlenmiştir. Bu arada kız ve erkek çocuklardaki farklılığa da işaret edilmiştir.

K A Y N A K L A R

- 1- ADRIAN, E.D., MATHEWS, B.H.C.: The Berger rythme, Potential changes from the occipital lobes of man. Brain, 57, 355, 1934.
- 2- ADRIAN, E.D., YAMAGIWA, K.: The origin of the Berger rythm. Brain, 58, 323, 1935.
- 3- AIRD, R.B., GASTAUT, Y.: Occipital and posterior electroencephalographic rythms. Elektroencephalog. Clin. Neurophysiol. 11, 637, 1959.
- 4- BATES, J.A.V.: in HILL and PARR "Electroencephalography" Mac Donald, London, 1963 .
- 5- BERGER, H.: Über das Elektroenkefalogramm des Menschen. Arch. für Psychiat, 87, 527, 1929.
- 6- BERGER, H.: Über das Elektroenkefalogramm des Menschen. Arch. Psychiat. Nervenkr. 97, 6, 1932.
- 7- BERGER, H.: Über das Elektroenkefalogramm des Menschen, IX. Arch. Psychiat. 102, 538, 1934.
- 8- BORKOWSKI, W., J., BERNSTINE, R.L.: EEG of the foetus. Neurol. 5, 362, 1955
- 9- BUTLER, S.R., GLASS, A.: Asymmetries in the electroencephalogram associated with cerebral dominance. Electroencephal. Clin. Neurophysiol. 36, 481, 1974.
- 10- CHATRIAN, G.E.: The VIII th International Congress of Elektroencephalography and Clinical Neurophysiology, Proceeding of the General Assembly, 171, 1975.
- 11- COHN, R.: The occipital alpha rythm; a study of phase variations. J. Neurophysiol. 11, 31, 1948.
- 12- COBB, W.: The normal adult EEG. in HILL-PARR, Elektroencephalography. Mc Donald London, 1963.
- 13- COOPER, R. MUNDY-CASTLE, A.C.: Spatial and temporal characteristics of the alpha rythm. A toposcopic analysis. Electroenceph. clin. Neurophys. 12, 153, 1960.

- 14- COOPER, R. et al.: Comparison of subcortical , cortical and scalp activity using chronically indwelling electrodes in man. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 18, 217, 1965.
- 15- CORBIN, H.P.F., BICKFORD, R.G.: Studies of the electroencephalogram of normal children: Comparison of visual and automatic frequency analysis. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 7, 15, 1955.
- 16- CREUTZFELD et al.: EEG during the performance of mental and vasomotor tasks. in EVANS and MULHOLLAND.: "Attention in Neurophysiology" Butterworths, London, 1969.
- 17- FISCHGOLD, H., BOUNES, G.C.: Explorations électroencéphalographiques des états comateux. *Sem. Hôp.* 22, 1245, 1946
- 18- FULLER, P.W.: Computer estimated alpha attenuation during problem solving in children with learning disabilities. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 42, 149, 1977.
- 19- GIBBS, F.A., DAVIS, H., LENNOX, W.G.: The electroencephalogram in epilepsy and in condition of impaired consciousness. *Arch. Neurol. Psychiat.* 34, 1133, 1935.
- 20- GIBBS, F.A., GIBBS, E.L., LENNOX, W.G.: Epilepsy, a paroxysmal cerebral dysrhythmia, *Brain*, 60, 377, 1937.
- 21- GIBBS, A., GIBBS, E.L.: "Atlas of Electroencephalography" 2nd Ed. Addison-Wesley Press. Cambridge, Mass. 1950.
- 22- GOODWIN, J.E.: The significance of alpha variants in the EEG and their relationship to an epileptiform syndrome., *Amer.S.Psychiat* 104, 369, 1947.
- 23- GURVITCH, A.M., GINSBURG, D.A.: Types of hypoxic and posthypoxic delta activity in animals and man. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 42, 297, 1977.

- 24- HENRY, C.E.: Electroencephalograms of normal children "Monography from Soc. Res. Child developm. O, Nr.39, 1949.
- 25- HUGHES, J.G. et al. EEG of newborn infant: Studies on premature infants. Pediatrics. 7, 707, 1951.
- 26- INGVAR, D.H.: Extraneuronal influences upon the electrical activity of isolated cortex following stimulation of the reticular activating system. Acta physiol. Scand., 33, 169, 1955.
- 27- INGVAR, D.H.: Cortical state of excitability and cortical circulation, in JASPER, et al. "Reticular formation of the brain" Little-Brown, Boston 1958.
- 28- INGVAR, D.H., RISBERG-J.: Increase of regional cerebral blood flow during mental effort in normals and in patients with focal brain disorders. Exp. Brain Res. 3, 195, 1967.
- 29- JASPER, H.: Electroocortigrams in man. Electroenceph. Clin. Neurophys. 2, 16, 1949.
- 30- KENNEDY, W.A., HILL, D.: The surgical prognostic significance of EEG prediction of amon's horn sclerosis in epileptics J. Neurol Neurosurg. Psychiat. 21, 24, 1958.
- 31- KORNMÜLLER, A., PALME, F., STRUGHOLD, H.: Die Ableitung des Gehirnakionsströme, eine Methode zur Untersuchung der Höhenkrankheit. Klin. Wschr. 21, 5, 1942
- 32- LINDSLEY, D.B.: Brain potentials in children and adults. Science, 84, 354, 1936.
- 33- LINDSLEY, D.R.: A longitudinal study of the occipital alpha rhythm in normal children. J. Genet. Psychol. 55, 197, 1939.
- 34- LOEB, C. POGGIE, C.F.: Electroencephalograms in a case with ponto-mesencephalic haemorrhage. Electroenceph. Clin Neurophys. 5, 295, 1953,
- 35- LUNDERVOLD, A., HAUGE, T., LOEBEN.: Unusual EEG in unconscious patient with brain stem atrophy. Electroencephal. Clin. Neurophysiol. 8, 665, 1956.
- 36- MALKIN, J.B.: EEG in acute hypoxic hypoxia. Acad Med. Sci. 1963. ct. in Gurvich, Ginsburg.

- 37- MORGAN, A. et al.: Differences in bilateral alpha activity as a function of experimental task with a note on lateral eye movements and hypnotisability. *Neurophysiologia*, 9, 459, 1971.
- 38- MUHOLLAND, T.: The concept of attention and the electroencephalographic alpha rhythm. in EWANS and MULHOLLAND, "Attention in Neurophysiology, Butterworths, London, 1969.
- 39- MUNDY-CASTLE, A.C.: Theta and beta rhythm in the electroencephalograms of normal adults. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 3, 477, 1951.
- 40- OKAMATO, Y., KIRIKAE, T.: EEG studies on brain of foetus of children of premature newborn together with a note on reactions of foetus brain upon drugs. *Folia psychiat. et Neurol. Jap.* 5, 135, 1951.
- 41- OPITZ, E., PALME, F.: Darstellung der Höhenanpassung im Gebirge durch Sauerstoffmangel. *Pflügers Arch. Ges. Physiol.* 248, 330, 1944.
- 42- OPITZ, E., SCHNEIDER, M.: Über Sauerstoffversorgung des Gehirns und den Mechanismus von Mangelwirkungen. *Ergebn. Physiol.* 46, 126, 1950.
- 43- PAMPLIGLIONE, G.: Induced fast activity in the EEG as an aid in the location of cerebral lesions. *Electroencephal. clin. Neurophysiol.* 4, 79, 1952.
- 44- PRAWDICZ-NEMINSKI, V.W.: Zur Kenntnis der elektrischen und der Innervationsvorgänge in den funktionellen Elementen und Geweben des tierischen Organismus. *Pflügers Arch. Ges. Physiol.* 209, 362, 1925.
- 45- PEREZ-BORJA, G. et al.: Electrographic patterns of the occipital lobe in man. A topographic study based on use of implanted electrodes. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 14, 171, 1962.
- 46- PFURTSCHELLER, G., COOPER, R.: Frequency dependence of the transmission of the EEG from cortex to scalp. *Electroencephal. Clin. Neurophysiol.* 38, 93, 1975.
- 47- PFURTSCHELLER, G. et al.: Inter- and Intra-hemispheric differences in the peak frequency of rhythmic activity within the alpha band. *Electrophys. Clin. Neurophysiol.* 42, 77, 1977.

- 48- POND, D.A.: The development of normal rhythms. in HILL and PARR, "Electroencephalography. MacDonalD. London. 1963.
- 49- POND, D.A.: The EEG in Paediatrics. in HILL and PARR " Electroencephalography, MacDonalD, London, 1963
- 50- SAMSON-DOLLFUS, D.: L'EEG du prématuré jusqu'à l'âge de 3 mois et du nouveau-né à terme. Foulon, Paris, 1955.
- 51- SCHROEDER, G., HECKEL, H.: Zur Frage der Hirntätigkeit beim Neugeborenen Geburtsh. Frauenh. 12, 992, 1952.
- 52- SMITH, J.R.: Electroencephalogram during infancy and childhood. Proc. Soc. Exp. Biol. 36, 384, 1937.
- 53- SMITH, J.R.: The frequency growth of the human alpha rhythms during infancy and childhood. J. Psychiat. 11, 177, 1941.
- 54- SOKOLOFF, L.: et al.: The effect of mental arithmetic on cerebral circulation and metabolism. J. Clin. Inv. 34, 1101, 1955.
- 55- WALTER, W.G.: The Location of cerebral tumors by electroencephalography. Lancet, 11, 305, 1936.
- 56- WALTER, W.G., DOWEY, V.J.: Electroencephalography in cases of subcortical tumor, J. Neurol., Neurosurg. Psychiat. 7, 57, 1944.
- 57- WALTER, W.G.: Chapter VII, in HILL and PARR "Electroencephalography" 1st Ed. MacDonalD, London, 1950.
- 58- WEINBACH, A.P.: Some physiological phenomena fitted to growth equation, II. Brain potentials. Hum. Biol. 10, 145, 1938.