

Temsilci:

COMMAT Ltd.Şti.

Çetin Emek Bulv. 74.Sok. 4/9

Öveçler/ANKARA

Tel: 312 472 74 17, Faks:312 472 74 18

e-posta: commat-f@tr.net

<http://www.commat.com.tr>

Biopac Öğrenci Lab'ı
kullanarak Fizyoloji Dersleri

PC Windows® 95/98/NT 4.0/2000

Veya Macintosh®

Kullanım Kitabı Revizyonu
11272000.PL3.6.6-ML3.0.3

Çeviri Editörleri

Doç. Dr. Z.D.Balkancı

Öğr. Gör. Dr. S.Finci

Hacettepe Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fizyoloji AD

Richard Pflanzler, Ph.D.

Doç. Dr.

Indiana Üniversitesi, Tıp Fakültesi

Purdue Üniversitesi, Fen Fakültesi

J.C. Uyehara, Ph.D.

Biyolog

BIOPAC Systems, Inc.

William McMullen

Başkan

BIOPAC Systems, Inc.

BIOPAC Systems, Inc.

42 Aero Camino, Santa Barbara, CA 93117

ABD

(805) 685-0066, Faks (805) 685-0067

e-posta: info@biopac.com

Web Site: <http://www.biopac.com>



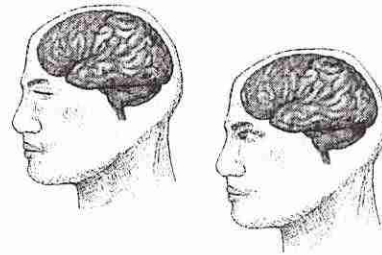
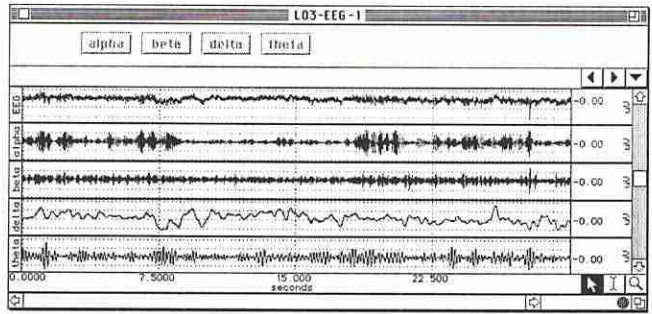
BIOPAC
Systems, Inc.

Ders 3

ELEKTROENSEFALOGRAFİ I EEG I

Gevşeme ve Beyin Ritmleri

Alfa, beta, delta ve teta ritmleri



I. GİRİŞ

Beyin, beyin yüzeyini koruyan ve kaplayan kafatası kemiklerinin oluşturduğu **kafatası** tarafından örtülmüştür. İnce deri örtüsü **kafa derisi** olarak adlandırılır ve kafatasının hemen hemen tümünü örter. Kafatası kemiklerinin hemen altındaki bölüm beyinin en büyük parçası olan beyin korteksidir. Beyin korteksi, birçoğu fonksiyonel olarak birbirine ve beyin diğer bölümlerine bağlanmış sinir hücrelerinden (nöron) meydana gelmiştir. Sinir uyarıları şeklinde kortikal nöronlara gönderilen ve onlardan alınan elektriksel aktivite, uyku durumunda dahil olmak üzere her zaman mevcuttur. Biyolojik anlamda (tıp veya yasal anlamda olduğu gibi) insan beyin korteksinde elektriksel aktivitenin yokluğu ölüm anlamına gelmektedir.

Beyin korteksinin fonksiyonu, soyut düşünme, muhakeme, iskelet kasının istemli ve istemsiz kontrolü ile visseral, somatik ve özel duysal uyarıların tanınma ve ayırdedilmesini içerir. Beyin korteksinin özel bölgeleri çeşitli bilgileri işler veya çeşitli bilgi türlerini üretir. Örneğin; oksipital lob görsel bilgiyi işlerken, pariyetal lob deriye ilişkin ağrı veya sıcaklık gibi duylara ait bilgileri işler (Şekil 3.1).

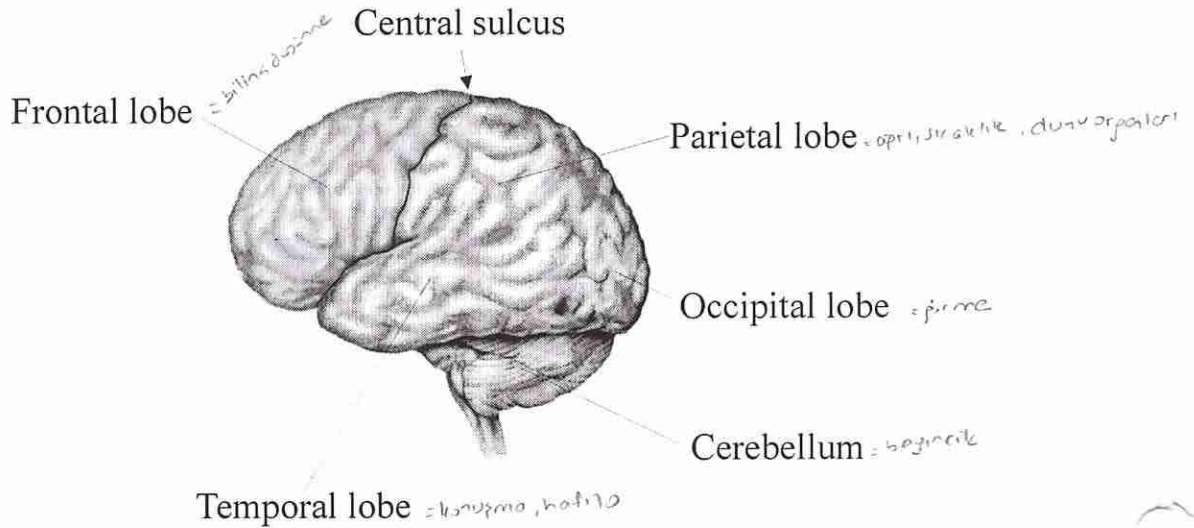


Fig 3.1 Beyin bölgeleri

Beyin korteksindeki nöronların oluşturduğu elektriksel aktivite.

Duysal bilgi çevreden beyindeki alt merkezlere aktarılır ve sonra bu bilgi beyin korteksinin çeşitli bölgelerine gönderilir. Beyin korteksi kafatasının tam altında olduğundan kafa derisine yerleştirilen ve beyin çeşitli bölgeleri üzerinde yer alan elektrotlar, çalışan nöronların oluşturduğu elektriksel aktiviteyi algılayabilirler. Elektrot kullanılarak beyin aktivitesini kaydetme elektroensefalogram veya EEG (*elektro*=elektriksel, *ensefelo*=beyin, *gram*=kayıt) olarak adlandırılır.

Bir EEG elektrotu esas olarak, tam altındaki beyin bölgesinin aktivitesini ortaya çıkarır. Bununla beraber elektrotlar binlerce nöronun aktivite sinyalinin alırlar. Aslında korteksin bir milimetrekaresi 100.000'den fazla nörona sahiptir. Uyarılmış bir kişinin beyin korteksinin her bölgesi alma, tümleştirme ve bir çok uyarı gönderme işleri ile meşgulken bu aktivite EEG'de belirlenir (Dalga şekilleri hakkında daha fazla bilgi için, Yönlendirme bölümüne bakınız.)

Bir bölgeye verilen girdi (input) sadece aynı anda oluşan elektriksel aktiviteyle senkronize olduğu zaman, EEG'de basit, periyodik dalga şekillerini ayırtmaya başlarsınız.



1929'da, Hans Berger adında Avusturyalı bir doktor kafa derisine yerleştirilen elektrotların çeşitli elektriksel aktivite şekillerini belirleyebildiğini keşfetti. Kayıtların gerçekten de beyinden geldiğini doğruladıktan ve bunların kas veya kafa derisinden olmadığı anlaşıldıktan sonra bilim adamları bu "beyin dalgalarını" incelemeye başladılar. Bugün, EEG hala tıp açısından beyin fonksiyonu için yararlı bir kayıttır. Tıbbi ve temel araştırmalarda uyku fazları, duygusal durumlar, psikolojik özellikler ve zihinsel aktivite tipleriyle, beyin dalgaları arasındaki ilişkinin araştırılması devam etmektedir.

EEG'de kaydedilen dört basit periyodik ritm **alfa**, **beta**, **delta**, ve **teta** ritimleridir. Bu ritimler **frekans (Hz veya döngü/sn)** ve **genlik** (Tablo 3.1) ile belirlenirler. Kafa derisi elektrotları tarafından kaydedilen genlikler mikrovolt seviyelerindedirler (μV veya voltun 1/1,000,000'i).

Tablo 3.1 Eşzamanlı Beyin dalgalarının Frekans ve Genlikleri

Ritm	Tipik Frekans (Hz)	Tipik Genlik (μV)
Alfa	8-13	20-200
Beta	13-30	5-10
Delta	1-5	20-200
Teta	4-8	10

Not: Tablo 3.1'de gösterilen genlik ölçümleri, klinik ayarlamalardan sonra rapor edilen değerlerdir. Sınıftaki ayarlarınızda genlikler çok daha az olabilir.

Alfa

Dört temel ritm çeşitli durumlar ile ilişkilendirilmiştir. Genelde, alfa ritmi, uyanık fakat gevşemiş ve gözleri kapalı durumdaki bir yetişkinde belirgin olan EEG dalga şeklindedir. Beynin her bir bölgesi karakteristik alfa ritmine sahiptir ama en büyük genlikteki alfa dalgaları, beyin korteksinin oksipital ve paryetal bölgelerinden kaydedilir. Çeşitli çalışmaların sonuçları göstermiştir ki:

- Kadınlarda alfa dalgalarının ortalama frekansı, erkeklerdekinden daha yüksek olmaya eğilimlidir.
- "Sosyal uyumlu" deneklerin alfa dalga genlikleri muhtemelen daha yüksektir.
- Alfa dalga genlikleri, denegin gözler kapalı durumdayken yaptığı zihinsel işlere olan dikkati ile değişir.

Rahatlama teknikleri konusunda eğitilmiş bazı denekler gözleri açık iken de yüksek alfa dalgalarını sürdürebildiği halde; genellikle, denekler gözlerini açtığı ve dış uyaranlara dikkatlerini verdiği zaman alfa dalgalarının genlikleri azalır.

Beta

Beta ritmleri dış uyarılara karşı dikkatli ve alarında olan veya özel zihinsel çaba harcayan bireylerde veya paradoksal olarak, derin uykuda, REM (Hızlı Göz Hareketleri) uykusunda gözler ileri geri hareket ettiğinde gerçekleşir. Beta ritmlerinin genliklerinin alfa ritmlerinin genliklerinden daha düşük olma eğilimine dikkat ediniz. Bu, elektriksel aktivitenin daha az olduğu anlamına gelmez, "pozitif" ve "negatif" aktiviteler birbirlerini dengelemeye başladığından elektriksel aktivitenin toplamı daha az olur. Dolayısıyla alfa dalgalarında görülen senkronize dalgalar yerine **desenkronizasyon veya alfa bloğu** meydana gelir. Beta dalgası, korteksin uyanıklık (alertness) veya gerginlik (tension) durumunu temsil eder. Ayrıca hatıraları canlandırmak veya "hatırlamak" ile ilgili olabilir.

Delta ve Teta

Delta ve teta ritmleri normal bir yetişkinde uyku esnasında yükselen, düşük frekanslı EEG kalıplarıdır. İnsanlar, uykunun hafif evresinden derin evrelerine geçerken (REM uykusundan önce) daha az alfa dalgası meydana gelir ve yavaş yavaş düşük frekanslı teta ve daha sonra delta ritmleri bunların yerini alır.

Delta ve teta ritmleri genellikle uyku esnasında belirgin oldukları halde bireyler uyanırken de delta ve teta ritmlerinin kaydedildiği durumlar vardır. Örneğin; düş kırıklığı yaratan olaylar veya durumlara verilen duygusal cevaplar esnasında kısa aralıklarla teta dalgaları meydana gelebilir. Delta dalgaları, konsantrasyon gerektiren zor zihinsel aktiviteler esnasında artabilirler. Genelde, delta ve teta ritmlerinin oluşumu ve genlikleri bireyin kendisinde veya bireyler arasında oldukça değişkendir.

Elektrot konumları

Elektrot konumları kafa derisinin altındaki beyin bölgelerine göre adlandırılmıştır: **frontal, santral (sulcus), paryetal, temporal ve oksipital**. **Bipolar metod'da**, EEG, bir çift kafatası elektrodu ile ölçülür. Elektrot çifti, beyin üzerinde iki elektrot arasındaki elektriksel potansiyel (voltaj) farkını ölçer. Üçüncü bir elektrot, referans noktası olacak şekilde kulak memesine konur, vücutta diğer elektriksel aktiviteler yüzünden oluşan vücudun temel voltajını 'toprak' olarak gösterir. Bugünkü derste EEG'yi bipolar metod kullanarak kaydedeceğiz.

II. DENEYSEL AMAÇLAR

- 1) Uyanık ve dinlenme durumundaki denekten, gözleri açık ve kapalı iken EEG kaydetmek.
- 2) EEG kompleksinin alfa, beta, delta ve teta bileşenlerini saptamak ve incelemek.

Alarm örneği

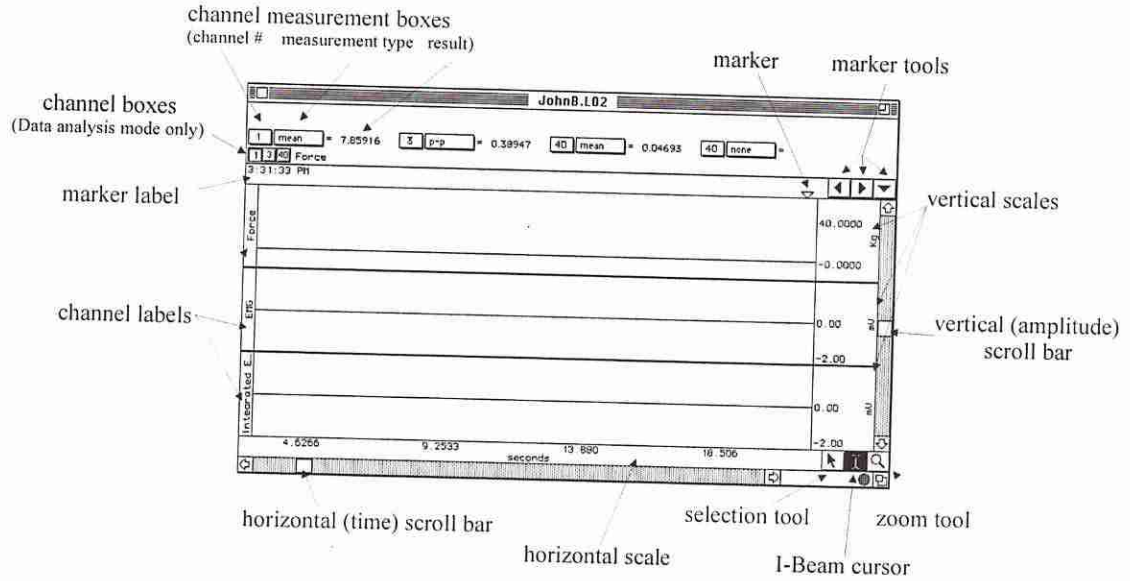
III. MALZEMELER

- BIOPAC elektrot uç seti (SS2L)
- BIOPAC tek kullanımlık vinil elektrotları (EL503), her denek için 3 elektrot
- BIOPAC elektrot jeli (GEL1) ve yapışkan pad (ELPAD)
veya
Cilt temizleyici veya alkol.
- İyi bir temas sağlamak üzere elektrotları başa doğru bastırarak Lycra® yüzme başlığı (Speedo® markası gibi) veya destekleyici sargı (3M Coban™ gibi kendinden yapışkanlı Destek Sargısı)
- Portatif yatak veya laboratuvar masası ve yastık
- Bilgisayar sistemi:
Macintosh® - minimum 68020
veya
Windows 95/98/NT 4.0/2000® çalışan PC
- Bellek gereksinimleri:
Biopac Öğrenci Lab uygulaması en az 4MB RAM'a kendisi için ihtiyaç duyar. Bu 4MB işletim sisteminin veya diğer programların ihtiyacı üzerindeki 4MB'dır.
- BIOPAC Öğrenci Lab yazılımı v3.0 veya daha büyük.
- BIOPAC veri toplama (acquisition) ünitesi (MP30)
- BIOPAC adaptörü (AC100A)
- BIOPAC seri kablo (CBL SERA)

IV. DENEYSSEL YÖNTEMLER

Özet

- Deneysel Yöntemleri (Kurulum, Kalibrasyon ve Kayıt) ve Analizi bitirdiğinizde, aşağıdaki araçlara ve/veya ekran seçeneklerine ihtiyaç duyabilirsiniz. Aşağıdaki pencere sadece bir referans örnektir, derse ait herhangi bir özel veriyi temsil etmez. Örnek ekran, 3 kanal veri ve 4 kanal ölçüm kutusunu gösteriyor fakat sizin ekranınız dersler arasında veya aynı dersin farklı noktalarında değişiklik gösterebilir.



- Aşağıdaki semboller Deneysel Yöntemler ve Analizler boyunca açıklandığı şekilde kullanılacaktır:

Sembol Açıklamaları



Bir problemle karşılaşırsanız veya bir kavramın daha fazla açıklanmasına ihtiyaç duyarsanız, Yönlendirme Bölümüne başvurunuz.



Deney adımı sırasında toplanan verilerin, Veri Raporu (Data Report)(alfa karakter tarafından gösterilen bölümde)'na kaydedilmesi gerekir. Verileri tek tek elinizle kaydedebilirsiniz veya **Edit > Journal > Paste measurements**'ı seçerek gelecekte kullanmak üzere günlüğe yapılandırabilirsiniz.



Birçok işaretleyici ve etiketler otomatiktir. Bu sembol, bir işaretleyici (marker) yerleştirilmesine ve tırnak işaretleri içindeki yazı gibi bir işaretleyici etiketi yazılmasına gereksiniminizin olduğunu göstermek için kullanılır. İşaretleyiciyi veri toplama işlemi esnasında veya sonradan yerleştirebilir veya etiketleyebilirsiniz. Mac bilgisayarda, "ESC" e, PC'lerde "F9" 'a basınız. İşaretleyiciler, ekranın üstünde çevrilmiş üçgenler olarak görülürler.

- Her bölüm aşağıda açıklandığı gibi iki-kolonla gösterilmiştir.

HIZLI YOL ADIMLARI

Dersin bu bölümü (solda, gölgeli kolon) ders boyunca, her adımın temel açıklamalarını içeren "HIZLI YOL" dur.

ADIMLARIN DETAYLI AÇIKLAMALARI

Dersin bu bölümü, "HIZLI YOL"daki adımlar ve/veya kavramları aydınlatacak daha ayrıntılı bilgileri içerir, ekran görüntüleri, referans şekilleri ve örnekleri kapsayabilir.

A. KURULUM

HIZLI KURULUM YOLU


1. Bilgisayarı açınız.
2. BIOPAC MP30 biriminin **kapalı** olduğundan emin olunuz.
3. Ekipmanları aşağıdaki gibi bağlayınız:
Elektrot ucu (SS2L) —CH 1
4. BIOPAC MP30 birimini açınız.
5. Deneğin rahat bir pozisyon almasını sağlayınız.
6. Elektrotları kafa derisine yerleştiriniz.
Şekil 3.3, örnek yerleşim şeklini gösteriyor.

ÖNEMLİ

Elektrotların kafa derisine yapışması anlamlı bir EEG kaydı için çok önemlidir.

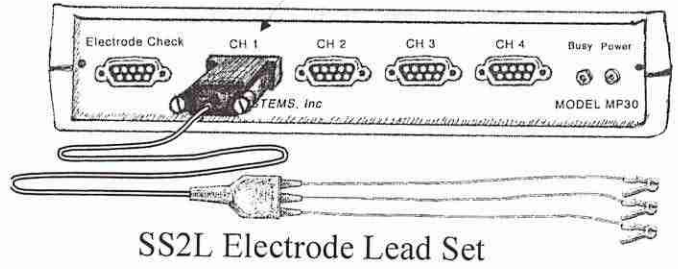
Kurulum devam ediyor...

Kurulum Adımlarının Detaylı Açıklamaları

Ekranda masaüstü (desktop) görünmeli. Görünmüyorsa laboratuvar asistanından yardım isteyiniz. 



Plugs into Channel 1

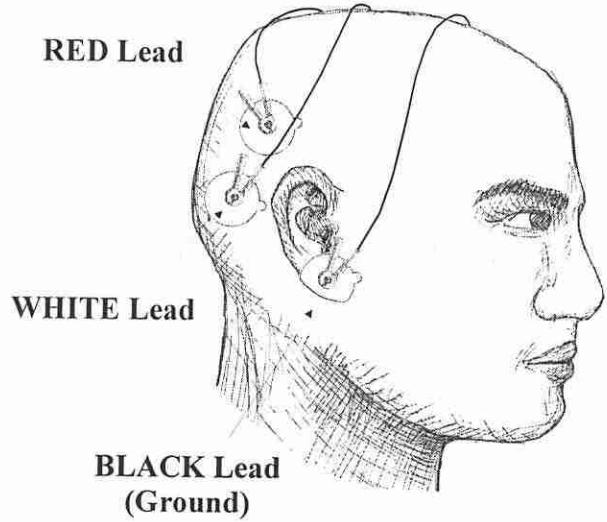


SS2L Electrode Lead Set

Şekil 3.2




Baş rahat şekilde ve bir yana çevrilmiş durumdayken sırtüstü yatış pozisyonu tavsiye edilir. En iyi kayıt, denek tüm seans boyunca gevşemiş durumda olduğu zaman elde edilir.



Şekil 3.3

En iyi veri kaydı için ipuçları:

- Saçları mümkün olduğu kadar elektrot yapışma bölgesinden uzaklaştırınız. Aksi halde saçlar, elektrodu kafa derisinden uzaklaşacak şekilde yukarı iter.
- İlk yerleştirmeden sonra elektrotlar üzerine yaklaşık 1 dakika süre ile basınç uygulayınız.
- Denek hareketsiz kalmalı. Çünkü kıpırdama ve diğer hareketler dört ritmin tümünün kaydını etkileyecektir.
- Tüm gayretlerinize rağmen elektrodun yapışması veri kaydı için yeterince kuvvetli olmayabilir. Başka bir denek veya değişik bir elektrot yerleşimini deneyiniz.
- Elektrot temasının iyi olması için deneğin başını sarınız.

Elektrot yerleşimi için önemli noktalar: 


- Kafa derisi elektrotlarının yerleşimi deneğin veya eğitmeninizin tercihlerine göre değişebilir (limitler içinde).
- Elektrotları başın bir tarafında (sağ veya sol) tutunuz.
- Üçüncü elektrot *toprak* elektrodudur ve kulak memesine bağlanır (pozisyon "c"). Yapışkan kısım kulak memesinden büyüktür, uygun yapışma için kulağın altından katlanabilir. Diğer bir yol da toprak elektrodunu kulak memesinin arkasında yüz cildine yerleştirmektir.

Kısaçlar küçük bir giysi düğmesi gibi çalışır fakat sadece bir tarafından elektrot ucunun üzerine mandallanır. Elektrot kablolarını, elektrotları çekmesinler diye başın üzerine yayınız.

Lycra® yüzme başlığını veya destekleyici sargıyı, deneğin başına elektrotları sabit bir basınç ile kafa derisine doğru bastırarak şekilde yerleştiriniz. Denek, elektrotları kafa derisinde elle tutmamalıdır.

İdeal olan, odanın deneğin zihinsel olarak rahatlamasını sağlayacak şekilde, *makul bir sessizlikte* olmasıdır. Bu 5 dakikalık süre, elektrotların cilt yüzeyi ile temasını sağlamak için de önemlidir.



Farklı bir (başka yerde kullanılmayan) belirleyici kullanınız. 

Kurulum burada sona ermiştir.

7. Elektrot uçlarını Şekil 3.3'deki renk kodlarını takip ederek elektrotlara tutturunuz.

8. Destekleyici başlığı /sargıyı sabit bir basınçla, elektrotları kafa derisine bastırarak şekilde deneğin başına yerleştiriniz.

9. Kayıttan yaklaşık 5 dakika önce denekten gözleri kapalı olarak tamamen rahatlamasını isteyiniz.

10. Biopac Öğrenci Lab Programını başlatınız.

11. Ders 3'ü seçiniz (LO3-EEG-1).

12. Dosya adını yazınız.

13. OK'e tıklayınız.

KURULUMUN SONU

B. KALİBRASYON

Kalibrasyon işlemi donanımın (hardware) iç parametrelerini [kazanç (gain), dengeleme (off set) ve ölçekleme (scaling) gibi] ayarlar ve en uygun performans için gereklidir. **Kalibrasyon işlemi yaparken dikkat ve özen gösteriniz.**

HIZLI KALİBRASYON YOLU

1. Elektrotların ve elektrot uçlarının uygun yerleştiğini kontrol ediniz, ve elektrot kablolarını Kanal 1'e bağlayınız.
2. **Calibrate**'e tıklayınız.
3. Elektrot bağlantılarını kontrol ediniz.
4. **OK**'e tıklayınız.
5. Kalibrasyon verilerinizi **kontrol ediniz.**

- Benzer ise, veri Kayıt (Record) Bölümüne geçiniz.
- Farklı ise, Kalibrasyonu Tekrarlayınız (**Redo Calibration**).

KALİBRASYON SONU

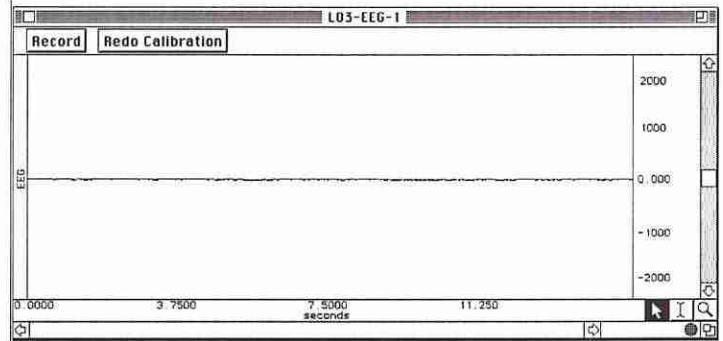
Adımların detaylı açıklamaları

Calibrate düğmesi Kurulum (**Setup**) penceresinin sol üst köşesindedir.

Elektrotları son kez kontrol etmenizi isteyen bir uyarı gelecektir.

Bu, kalibrasyon işlemi başlatacaktır. BIOPAC Öğrenci Lab'ı verileri kaydetmeye ve bunu kullanarak denek için en uygun ayarları hesaplamaya başlayacaktır. Kalibrasyon işlemi 15 saniye sonra kendiliğinden duracaktır.

15 saniyelik kalibrasyon kaydının sonunda ekranınız Şekil 3.4'te görüldüğü gibi olacaktır.



Şekil 3.4

Oldukça düz bir çizgi olmalıdır (Şekil 3.4'deki gibi).

Veriler içinde büyük dikensi dalgalar (spikes) görünürse **Redo Calibration** düğmesine tıklayarak ve tüm kalibrasyon işlemlerini tekrarlayarak kalibrasyonu yeniden yapmalısınız.

C. DERS VERİLERİNİN KAYDI

HIZLI KAYIT YOLU

1. Kayıt için hazırlanınız.

2. **Record**'a tıklayınız.

3. **Yönetici** deneğe gevşek durmasını fakat göz durumunu değiştirmesini söylemeli ve **Kaydedici (Recorder)**, durum değiştiğinde işaretleyiciyi koymalı.

Yönetici ve Denek:

Zaman	Göz Durumu
Saniye: 0-10	gözler kapalı
Saniye: 10-20	gözler açık
Saniye: 20-30	gözler kapalı

Kaydedici

İşaretleyici Koy	İşaretleyici Etiketi
▽ 10.saniyede	gözler açık
▽ 20.saniyede	gözler kapalı

Adımların Detaylı Açıklamaları

Denek rahatlamış durumda gözleri kapalı, gözleri açık ve tekrar gözleri kapalı iken "ham EEG" verileri kaydedilecek. "Ham EEG" sinyallerinin kaydından sonra dört adet beyin ritmini (alfa, beta, delta ve teta) bu kayıttan elde edeceksiniz.

Etkin olarak çalışmak için kayda başlamadan önce bu bölümün tamamını okuyunuz.

En iyi veri kaydı için ipuçları:

- "Gürültüyü" azaltmak ve sinyal genliğini artırmak için elektrotların temasının iyi olması esastır.
- Denek, hareketsiz uzanmalı ve özellikle yüz kasları hareketsiz olmalı.
- "gözler açık" bölümünde denek gözlerini kırpmamalı.
- Denek, yavaş solumaya konsantre olma veya kasları gevşetme gibi rahatlatma tekniklerini denemeli.

"Ham EEG" Kanal 1'e kaydedilecektir.

Kayıt yaklaşık 30 saniye sürmeli. **Yönetici** 10 saniye aralıklarla **Deneğe** göz durumunu değiştirmesini söylemeli ve **Kaydedici (Recorder)**, her değişimde işareti koymalı.

İşaretleyici için: Mac = Esc tuşu, PC = F9 tuşu 

İlk 10 saniye

Denek ilk 10 saniye için gözleri kapalı, gevşemiş olmalı (0-10, saniye).

Sonraki 10 saniye

Yönetici, 10. saniyeden sonra **Deneğe** gözlerini açmasını ve kırpmamaya çalışmasını söylemeli (11-20 saniye).

Kaydedici, "gözler açık" etiketli işaretleyiciyi koymalı.

Diğer 10 saniye

Yönetici diğer 10 saniye için deneğe gözlerini kapamasını söylemeli (21-30 saniye).

Kaydedici "gözler kapalı" etiketli işaretleyiciyi koymalı

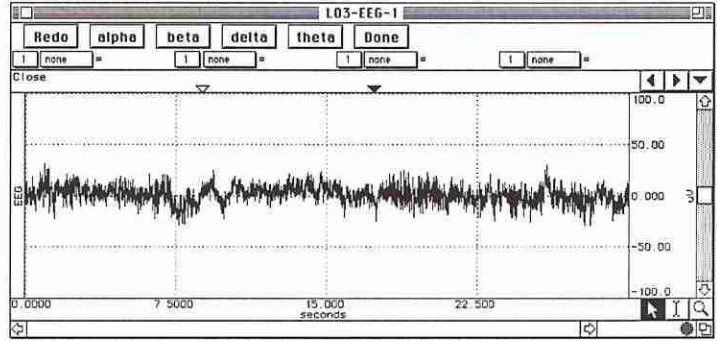
Kayıt işlemi devam ediyor...

4. **Stop**'a tıklayınız.
5. Ekranda verileri gözden geçiriniz (**Review the data**).
 - Şekil 3.5 ile benzer ise Adım 7'ye gidiniz.

- Şekil 3.5'te görülenden farklı ise Adım 6'ya gidiniz.

6. Gerekli ise **Tekrar Yap (Redo)**'ya tıklayınız.
7. Frekans düğmelerine aşağıdaki sıra ile tıklayınız:
 - a) Alfa
 - b) Beta
 - c) Delta
 - d) Teta
8. Ekranda verileri gözden geçiriniz (**Review the data**).
 - Şekil 3.6 ile benzer ise Adım 10'a gidiniz.
 - Şekil 3.6'dan farklı ise Adım 9'a gidiniz.

Her şey yolunda gitmişse verileriniz Şekil 3.5'tekine benzeyecektir. Adım 5'e devam edebilirsiniz.



Şekil 3.5

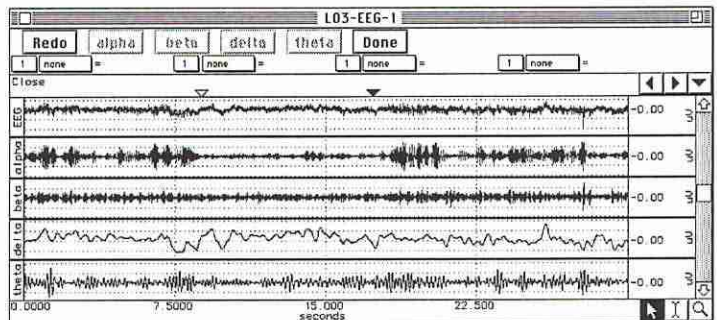
Kayıtta bir hata yaptığınızı hissederseniz veya veriler içinde büyük dikensi dalgalar (spikes) (deneğin göz kırptığını veya hareket ettiğini gösteren) varsa kayıt işlemi tekrarlamalısınız.

“Redo”ya tıklayarak ve **Adım 1-3**'ü tekrarlayarak kayıt işlemi tekrar yapabilirsiniz. **Redo**'ya tıkladığınızda, son kaydettiğiniz veriler silinecektir.

Her bir düğmeye bastığınızda program özel frekans bandlarını hesaplayacak ve gösterecektir.

Ritm	Frekans (Hz)
Alfa	8-13
Beta	13-30
Delta	1-5
Teta	4-8

Alfa frekans bandına bakınız. Verileriniz, “gözler açık” segmenti boyunca genlikteki düşüş ile birlikte Şekil 3.6'ya benzer olmalıdır. Durum böyle ise **Adım 8**'e geçiniz.



Kayıt işlem devam ediyor...

Şekil 3.6

9. Gerekirse (**Tekrar Yap**) **Redo**'ya tıklayınız.

Verilerinizde herhangi bir değişiklik gözlenmezse, elektrotlar deriye uygun şekilde tutturulmamış ya da kayıt işlemi uygun şekilde izlenmemiş olabilir. Kayıt işlemi tekrar etmeyi düşünmelisiniz.

“Redo”ya tıklayarak Adım 7-8’i tekrarlayıp kayıt işlemi tekrar yapabilirsiniz. **Redo**'ya tıkladığınızda son kaydettiğiniz veriler silinecektir.

10. **Tamam (Done)**'a tıklayınız.

Done'a bastıktan sonra, dört seçenekli bir pencere görünecektir. Seçiminizi yapınız ve gösterildiği gibi devam ediniz.

“Başka bir denekten kayıt”(“Record from another subject”) seçeneğini seçerseniz:

- Kurulum Adım 6 ya göre elektrotları tutturunuz ve bütün derse Kurulum Adım 11'den itibaren devam ediniz.
- Her kişi farklı bir dosya adı kullanacaktır.

11. Elektrotları çıkarınız.

Elektrot kablosu kısıkaçlarını çıkarınız ve elektrotları yüzeyden ayırınız. Elektrotları atınız (BIOPAC elektrotları tekrar kullanılamaz). Ciltte kalan elektrot jeli artıklarını su ve sabun kullanarak yıkayınız. Elektrotların birkaç saat için ciltte hafif izler bırakması normal karşılanmalıdır.

KAYIT İŞLEMİ SONU

V. VERİ ANALİZİ

Veri Analizi İçin HIZLI YOL

1. **Kaydedilmiş Verileri Gözden Geçir (Review Saved Data)** moduna giriniz.

Kanal Numarası (CH) gösterimlerini not ediniz


Kanal	Göstergeler
CH 1	ham EEG
CH 2	alfa
CH 3	beta
CH 4	delta
CH 5	teta

2. Kanal 2-5'i en iyi görecek şekilde ekran penceresini ayarlayınız.

3. Ölçüm kutularını aşağıdaki gibi ayarlayınız:

Kanal	Ölçüm
CH 2	stddev
CH 3	stddev
CH 4	stddev
CH 5	stddev

Veri Analizi Adımlarının Detaylı Açıklamaları


Ders menüsünden Kaydedilmiş Verileri Gözden Geçir (Review Saved Data) moduna giriniz. 

Veri pencereniz Şekil 3.6 ile benzer olmalıdır (Kayıt bölümünde).


Kanalı saklamak için, kanal kutusuna tıklayınız ve şu aşağıdaki tuşu basılı tutunuz:

Mac: "option" tuşu **PC:** "Ctrl" (control) tuşu

Bu işlem ile kanal verilerini saklama ve gösterme arasında gidip gelinecektir.

Aşağıdaki araçlar veri penceresini ayarlama size yardımcı olacaklardır: 

Autoscale horizontal	Horizontal (Time) Scroll Bar
Autoscale waveforms	Vertical (Amplitude) Scroll Bar
Zoom Tool	Zoom Previous

Ölçüm kutuları veri penceresinde işaretleyici bölgesinin üst kısmındadır. Her ölçümün 3 bölümü vardır: kanal numarası, ölçüm tipi ve sonuç. İlk iki bölüm üzerine tıkladığınızda aktive olan menülerdir. 

stddev: standart sapma, veri noktalarının değişkenliğinin ölçüsüdür. Veriler beyin ritmlerinin genliklerini temsil eder. Stddev ölçümünün avantajı, uç değerlerin veya artefaktların ölçümleri fazla etkilememesini sağlamasıdır.

"Seçili bölge"("selected area") I-şeklindeki imleç ile seçilmiş bölgedir (uç noktaları dahil).

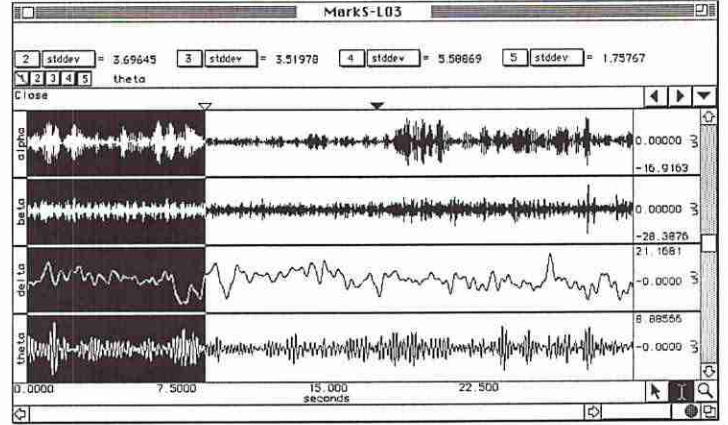
Veri Analizi devam ediyor...

4. Time 0'dan ilk işaretleyiciye kadar olan alanı seçmek için I-Şeklindeki imleci kullanınız.



Bu ve tüm ölçüm verilerini tek tek elle kaydedebilirsiniz veya **Edit>Journal>Paste measurements'** ı seçerek, gelecekte kullanmak üzere günlüğe kaydedebilirsiniz.

Seçili alan (Time 0'dan ilk işaretleyiciye kadar) ilk "gözler kapalı" segmentindeki verileri temsil eder (Şekil 3.7)



Şekil 3.7

5. İkinci kayıt segmenti için Adım 4'ü tekrarlayınız.



Bu, birinci ve ikinci işaretleyiciler arasındaki segmenttir ve gözler açık iken geçen zamanı temsil eder.

6. Üçüncü kayıt segmenti için Adım 4'ü tekrarlayınız.



Bu segment ikinci işaretleyici ile dosyanın sonu arasındadır ve gözler tekrar kapatıldığında geçen zamanı temsil eder.

7. Ölçüm kutularını aşağıdaki gibi ayarlayınız:

Kanal	Ölçüm
CH 2	Freq
CH 3	boş (none)
CH 4	boş (none)
CH 5	boş (none)

Aşağıda özel ölçümlerin kısa tanımlarını bulacaksınız.



Freq: Seçili bölgenin zaman segmentini frekansa (döngü/sn)'a çevirir. Eğer seçilen bölge birden fazla döngü içeriyorsa doğru frekansı hesaplamayacaktır.

Not: Freq ölçümü, yatay zaman ekseninden hesaplandığı için tüm kanallara uygulanabilir.

Boş (none): Ölçüm kanalını kapatır.

8. Segment 1'den verinin 3-4 saniyelik bir bölümüne yakınlaşınız (**Zoom**).

Segment 1 Time 0'dan ilk işaretleyiciye kadar olan bölümdür.

Zoom

Veri Analizi devam ediyor...

9. I-şeklindeki imleci kullanarak alfa dalgasındaki bir döngüyü temsil eden bölgeyi seçiniz (Şekil 3.8).



B

10. Step 9'u diğer iki alfa dalga döngüsü için tekrarlayınız.



B

11. Adım 9-10'u beta dalgasının bir döngüsüne bakarak tekrarlayınız.



B

12. Adım 9-10'u delta dalgasının bir döngüsüne bakarak tekrarlayınız



B

13. Adım 9-10'u teta dalgasının bir döngüsüne bakarak tekrarlayınız.



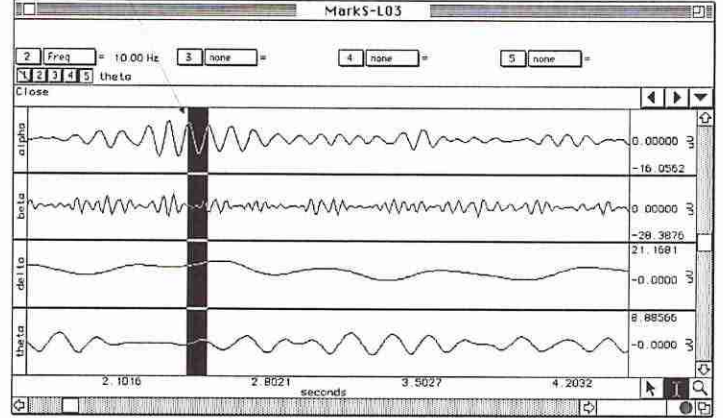
B

14. Veri dosyasını kaydediniz veya yazdırınız.

15. Programdan çıkınız.

VERİ ANALİZİ SONU

One cycle in the alpha wave



Şekil 3.8

Segment I verilerinde olduğunuzdan emin olunuz.

Verilerinizi diskete kaydedebilirsiniz, günlükteki notlarınızı saklayabilirsiniz veya veri dosyasını yazdırabilirsiniz.



DERS 3'ÜN SONU

Aşağıdaki Ders 3 Veri Raporunu doldurunuz.

Ders 3

ELEKTROENSEFALOGRAFİ I

EEG I

VERİ RAPORU

Öğrencinin Adı: _____

Lab Grubu: _____

Tarih: _____

I. Veriler ve Hesaplamalar

Denek Profili

Adı _____

Boy _____

Yaş _____

Ağırlık _____

Cinsiyet: E / K

A. EEG Genlik Ölçümleri

Tablo 3.2'ü Standart Sapma ölçümlerini yazarak doldurunuz:

Table 3.2 Standart Sapma [stddev]

Ritm	Kanal	Gözler Kapalı	Gözler Açık	Gözler Tekrar Kapalı
Alfa	CH 2			
Beta	CH 3			
Delta	CH 4			
Teta	CH 5			

B. EEG Frekans Ölçümleri

Tablo 3.3'ü, her ritmin frekanslarını yazarak doldurunuz ve ortalama frekansı hesaplayınız:

Tablo 3.3 Frekans (Hz)

Ritm	Kanal	Döngü 1	Döngü 2	Döngü 3	Ortalama
Alfa	CH 2				
Beta	CH 3				
Delta	CH 4				
Teta	CH 5				

II. Sorular

C. Düzenli, periyodik dalga şekillerinin 2 karakteristik özelliğini tanımlayıp yazınız.

D. Senkroni ve alfa bloklarının benzer ve farklı yanlarını belirtiniz.

E. “Gözler açık” ve “gözler kapalı” durumlar arasındaki değişiklik için alfa ve beta dalga şekillerini inceleyiniz.

i. Alfa ritminin **desenkronizasyonu** gözler açık iken meydana geliyor mu?

ii. Beta ritmi “gözler açık” durumunda daha belirgin oluyor mu?

- F. Genlik ölçümleri (stddev) denekte ne kadar alfa aktivitesinin meydana geldiğinin göstergesidir. Fakat, beta için genlik değerleri gözler açıkken meydana gelen zihinsel aktivitenin düzeyini doğru olarak yansıtmaz. Açıklayınız

- G. Delta ve teta ritmlerini inceleyiniz. Gözler açık iken delta ve teta aktivitelerinde bir artış var mı? Gözleminizi açıklayınız.

- H. Aşağıdaki terimleri tanımlayınız:

i. Alfa ritmi

ii. Beta ritmi

iii. Delta ritmi

iv. Teta ritmi

Ders 3 Veri Raporunun Sonu