

Temsilci:

COMMAT Ltd.Şti.

Çetin Emeç 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
030101.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 Pflanzner, Ph.D.

Doç. Dr.

Indiana Üniversitesi, Tıp Bölümü

Purdue University, Fen Bölümü

J.C. Uyehara, Ph.D.

Biyolog

BIOPAC Systems, Inc.

William McMullen

Başkan Yardımcısı

BIOPAC Systems, Inc.

BIOPAC Systems, Inc.

42 Aero Camino, Santa Barbara, CA 93117
A.B.D.

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

e-posta: info@biopac.com

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

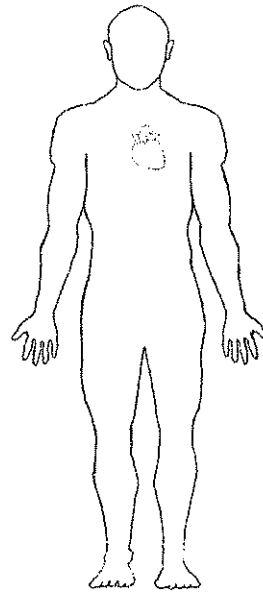
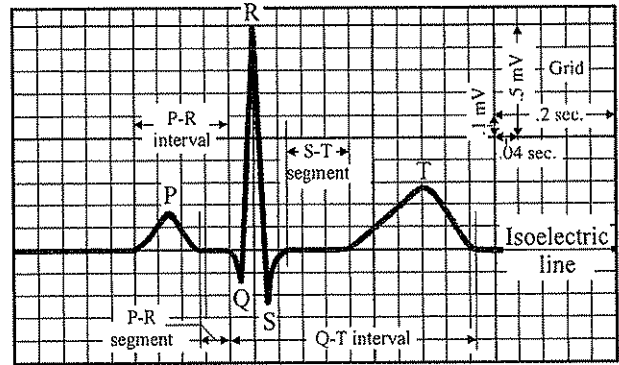
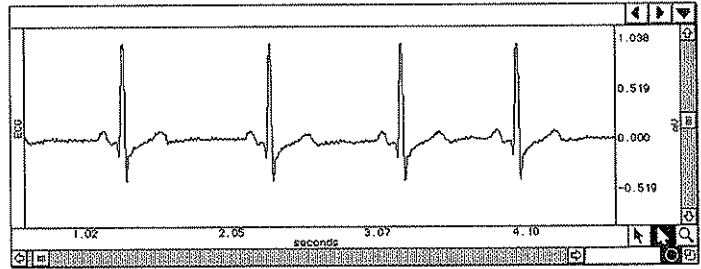


BIOPAC
Systems, Inc.

Ders 5

ELEKTROKARDİYOĞRAFI I

EKG'nin Bileşenleri



I. GİRİŞ

Kalbin ana fonksiyonu kanı aşağıdaki iki dolaşım sistemine pompalamaktır:

1. **Pulmoner dolaşım:** Akciğerlerde kanın oksijenlenmesini ve karbondioksitten temizlenmesini sağlar.
2. **Sistemik dolaşım:** Dokulara oksijen ve besin maddelerini iletir.

Kalp, kanı iki ayrı dolaşım sisteminde hareket ettirdiği için bazen ikili bir pompa olarak da tanımlanır.

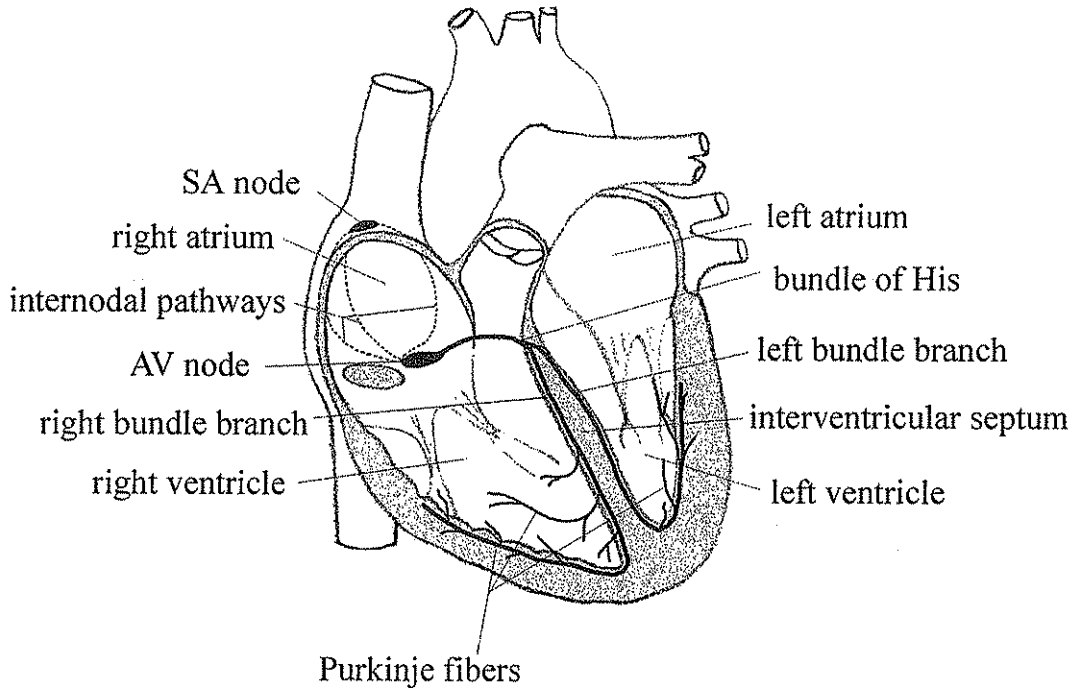
Kalp atımı için üç tip hücreye ihtiyaç vardır:



1. Elektrik sinyali üreten ritm yapıcılar (SA düğüm),
2. Ritm yapıcı (pacemaker) sinyali ileten iletiler ve
3. Mekanik olarak kanı pompalayan kasılabilen hücreler (miyokard).

Kalp Atımında Elektriksel ve Mekaniksel Olaylar Dizisi

Kalpte elektriksel depolarizasyon ve repolarizasyon dizisini başlatan özelleşmiş, ritm yapıcı (pacemaker) hücreler vardır. Kalp dokusunun bu özelliğine **kalbe özgü ritmisite** veya **otomatisite** denir. Elektriksel sinyal **sinoatrial düğüm (SA nod)** tarafından üretilir ve belirli iletim yolları üzerinden ventrikül kasına yayılır. Bu yollar: **internodal yollar** ve **atriyal lifler**, **atriyoventriküler düğüm (AV node)**, **His demeti**, **sağ ve sol demet dalları**, **Purkinje lifleridir** (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Kalp

Kontraktıl hücrelere bir elektriksel depolarizasyon sinyali ulaştığı zaman bu hücreler kasılır, repolarizasyonun ulaşmasıyla gevşer. Böylece elektriksel sinyaller kalbin mekaniksel pompalama hareketine neden olur.

SA düğüm her elektriksel ve mekaniksel döngüyü başlatan kalbin normal ritm yapıcı bölgesidir. SA düğüm depolarize olduğu zaman elektriksel uyarı atriyal kas boyunca yayılır ve kasılmasına neden olur. SA düğümün depolarizasyonunu atriyal kasılma izler.

SA düğümün uyarıları aynı zamanda **internodal lifler** üzerinden **atriyoventriküler düğümüne (AV node)** de yayılır. (Depolarizasyon dalgası ventriküllere doğrudan yayılmaz çünkü atriyum ve ventrikülleri birbirinden ayıran iletken olmayan bir doku vardır.) Elektriksel sinyal, atriyumlar kasıldığında AV düğümde yaklaşık 0.20 saniye geciktirilir ve sonra **His demedi, sağ ve sol demet dalları ve Purkinje lifleri** üzerinden **ventriküllere** aktarılır. Purkinje lifleri, elektriksel uyarıyı doğrudan ventrikül kasına iletir ve kasılmak üzere ventrikülleri uyarır (ventriküler **sistol**). SA düğümün repolarizasyonu da atriyumlara ve sonra ventriküllere yayılarak gevşeme fazını başlatır (ventriküler **diyastol**).

Kalp kendi atımlarını ürettiği halde, kalp hızı (dakikadaki atım sayısı veya BPM-beats per minute) ve kalp kasılmasının kuvveti otonom sinir sisteminin **sempatik** ve **parasempatik** bölümleri tarafından değişikliğe uğratılır.

- Sempatik sistem, kalbin hızını ve kasılma kuvvetini artıran uyarıcı bir gaz pedalı (*accelerator*) gibi davranır. Egzersiz sırasında olduğu gibi oksijen ihtiyacı artarsa veya kan basıncı düşerse, sempatik uyarı artarak, kalp hızı ve kasılma kuvvetinin artmasına neden olur. Sempatik etkiler soluk alma sırasında artar.
- Parasempatik sistem kalbi yavaşlatan bir fren gibi davranır. Gevşediğinizde parasempatik uyarı baskın olur ve kalp atışı yavaşlar. Parasempatik etki nefes verilirken artar.

Elektrokardiyogram (EKG)

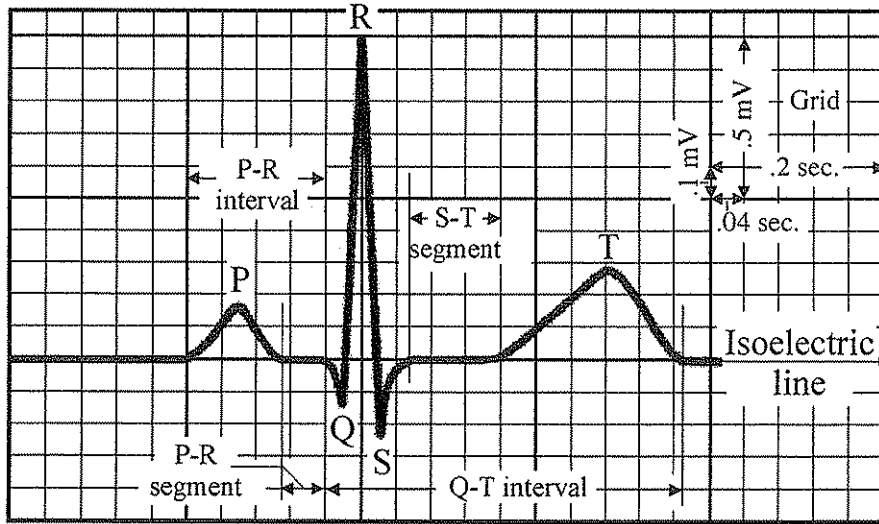
Ritm yapıcının elektriksel aktivitesi kalp kasına iletilirken kalbin depolarizasyonu ve repolarizasyonunun “yansımaları” vücudun kalan bölümüne de yayılır. Vücudun diğer bölümlerine yerleştirilen çok hassas bir çift alıcı (**elektrotlar**) ile kalbin bu elektriksel yansımaları saptanabilir. Elektriksel sinyallerin kaydına **elektrokardiyogram (EKG)** adı verilir.

EKG'nin Bileşenleri

Kalbin elektriksel olayları EKG üzerinde genellikle **P dalgası, QRS kompleksi** ve **T dalgası** tarafından kesilen bir **taban çizgisi (baseline)**, şeklinde kaydedilir.

- Taban çizgisi (izoelektrik çizgi) EKG üzerinde düz bir çizgidir. Kalp döngülerindeki depolarizasyon ve repolarizasyonların elektriksel aktivitesinin başlangıç noktasıdır.
- P dalgası, atriyal depolarizasyonun sonucudur.
- QRS kompleksi ventriküler depolarizasyonun sonucudur ve ventriküler kasılmanın başlangıcını gösterir.
- T dalgası, ventriküler repolarizasyonun sonucudur ve ventriküler gevşemenin başlangıcını gösterir.

Atriyal repolarizasyonun elektriksel sinyali, daha büyük olan QRS kompleksi tarafından maskelenir (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 EKG'nin Bileşenleri

EKG'de dalga bileşenlerine ek olarak, **aralıklar (interval)** ve **segmentler** vardır.

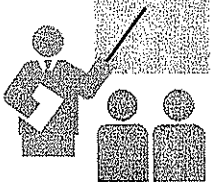
- Bir aralık, en az bir dalga ve düz bir çizgi içeren EKG bölümüdür. Örneğin; **PR aralığı** P dalgası ve QRS kompleksi başlamadan önceki bağlayıcı çizgiyi içerir. PR aralığı, SA düğüm tarafından gönderilen uyarının ventriküllere ulaşması için geçen zamanı temsil eder.
- Segmentler, bir dalganın sonundan diğer dalganın başına kadar olan zaman aralığıdır. Örneğin, PR segmenti, AV düğümdeki gecikme ve ventriküllere iletilme süresini temsil eder.

EKG elektriksel aktiviteyi yansıttığı için kalp aktivitesinin yararlı bir görüntüsüdür. Elektrik sinyallerinin üretilmesi ve iletilmesinde kesintiler olursa EKG değişir. Bu değişiklikler, kalp içinde olan değişikliklerin teşhis edilmesi için yardımcı olurlar.

İki elektrodun (biri **pozitif**, diğeri **negatif**) üçüncü bir elektroda (**toprak**) göre belirli bir düzende yerleşimine bir **derivasyon (lead)** denir. Değişik uçlar için elektrotların yerleşimi standartlaştırılmıştır. Bu derste, pozitif elektrodun sol ayak bileği, negatif elektrodun sağ kol bileği ve toprak elektrodunun sağ ayak bileğinde olduğu **Derivasyon II**'den kayıt yapacaksınız. Tipik derivasyon II değerleri Tablo5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1 Normal Derivasyon II EKG Değerleri

FAZ	SÜRE (saniye)	GENLİK (milivolt)
P dalgası	0.06 – 0.11	< 0.25
P-R aralığı	0.12-0.20	
P-R segmenti	0.08	
QRS kompleksi (R)	< 0.12	0.8 - 1.2
S-T segmenti	0.12	
Q-T aralığı	0.36-0.44	
T dalgası	0.16	< 0.5



Erişkinler için ortalama dinlenme kalp hızı yaklaşık 70 atım/dakikadır. Düzenli egzersiz yapan bireylerde tipik olarak kalp atım hızı daha yavaş bulunur. Atletler, 50 atım/dakika'ya kadar düşen bir dinlenme kalp hızı ile vücudun ihtiyacını karşılayacak kanı pompalayabilirler. Atletler daha büyük bir kalp geliştirmeye meyillidirler. Bunlarda özellikle sol ventrikül kası büyür ve bu durum "sol ventrikül hipertrofisi" olarak bilinir. Kalpleri daha büyük ve daha etkin olduğu için atletler, EKG'de daha başka değişiklikler de sergilerler. Örneğin, düşük kalp hızı ve hipertrofi, hareketsiz bireylerde kalbin zayıf olduğunun göstergesidir fakat iyi eğitilmiş atletlerde "normal" dir.

Bu derste, dört koşul altında EKG'yi kaydedeceksiniz. EKG yaygın olarak kullanıldığı için temel elemanları, okumayı basitleştirmek üzere standartlaştırılmıştır. EKG'nin standart hale gelmiş küçük açık renkli kılavuz kare çizgileri ve bunların üzerine bindirilmiş koyu renkli daha büyük kareler halinde çizgileri vardır. Küçük kare şeklindeki çizgiler her zaman x ekseninde 0.04 saniye zaman birimine sahiptir ve koyu çizgiler de birbirlerinden 0.2 saniye aralıktır. Yatay çizgiler mV cinsinden genliği temsil ederler. İnce yatay çizgiler 0.1 mV aralığı ve kalın çizgiler de 0.5 mV aralığını temsil eder (Şekil 5.2).

II. DENEYSEL AMAÇLAR

- 1) Kalpteki elektriksel olayları değerlendirmek için temel araç olarak elektrokardiyografiyi tanımak.
- 2) Kalp döngüsü boyunca meydana gelen mekaniksel olayları, EKG üzerinde gösterilen elektriksel olaylarla ilişkilendirmek.
- 3) Vücudun pozisyonu ve solunumla ilişkili olarak EKG'deki hız ve ritm değişikliklerini gözlemlemek.

III. MALZEMELER

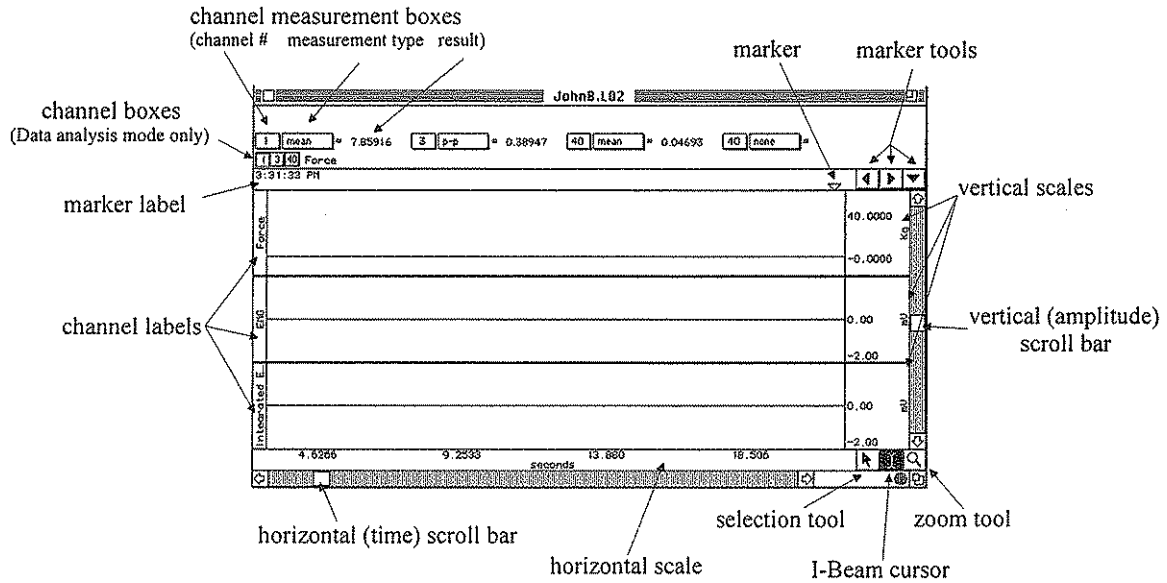
- BIOPAC elektrot uç seti (SS2L)
- BIOPAC tek kullanımlık vinil elektrotlar (EL503), her denek için 3 elektrot
- Portatif yatak veya laboratuvar masası ve yastık
- BIOPAC elektrot jeli (GEL1) ve yapışkan pet (ELPAD)
veya cilt temizleyici veya alkol
- Bilgisayar sistemi:
Macintosh® - minimum 68020
veya
Windows 95/98/NT 4.0/2000® çalışan PC
- Bellek gereksinimleri:
Biopac Öğrenci Lab uygulaması kendisi için en az 4MB RAM'a 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 (AC 100A)
- BIOPAC seri kablo (CBLSERA)

IV. DENEYSEL YÖNTEMLER

Özet

- Deneysel Yöntemleri (Kurulum, Kalibrasyon, ve Kayıt) ve Analizi tamamlamak için, aşağıdaki araçlara ve/veya ekran seçeneklerine ihtiyaç duyabilirsiniz.

Aşağıdaki pencere sadece referans olacak bir örnektir, derse özgü herhangi bir özel veriyi temsil etmez. Örnek ekran, 3 kanal veriyi ve 4 kanal ölçüm kutusunu göstermektedir. Sizin ekranınız dersler arasında ve 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 adımıda 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 yapıştırabilirsiniz.



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:
Elektrod ucu (SS2L) —CH 2

Kurulum Adımlarının Detaylı Açıklamaları

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

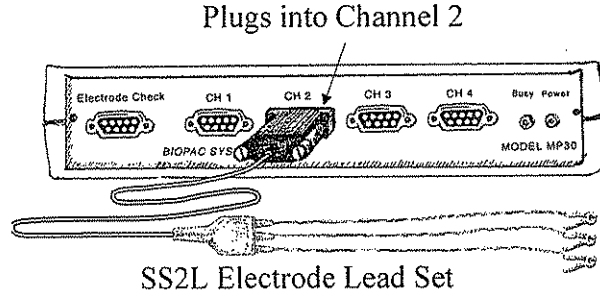
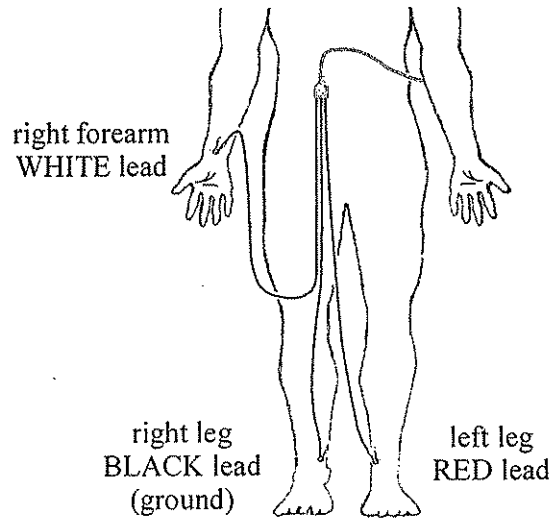


Fig. 5.3

4. BIOPAC MP30 birimini açınız.
5. Şekil 5.4.'te gösterildiği gibi üç elektrodu denek üzerine yerleştiriniz.



Şekil 5.4

Her bacağın ayak bileğinin hemen üzerindeki iç yüzeyine bir elektrot yerleştiriniz. Üçüncü elektrodu sağ önkol bileğine yerleştiriniz (kolun elinizin avuçiçi ile aynı tarafta olan bölümüne).



Not: En iyi şekilde yapışması için, elektrotlar kalibrasyon işlemi başlamadan en az 5 dakika önce yerleştirilmiş olmalıdır.

Kurulum devam ediyor...

6. Elektrot kablolarını Şekil 5.4.'deki gibi elektrotlara bağlayınız.

Elektrot kablosunun ucundaki her bir elektrot kısıkağı belirli bir elektroda tutturulmalıdır. Elektrot kablolarının her biri farklı renktedir, uygun elektodu bağladığınızdan emin olmak için Şekil 5.4'ü izlemelisiniz.

Kıskaçlar küçük bir çamaşır mandalı gibi çalışır fakat sadece bir tarafından elektrot ucuna mandallama yapar.

Elektrot kablosu uygun olarak bağlandığında Derivasyon II elektrot kablo düzeni kurulacaktır.

7. Denek yatırılmalı ve rahatlaması sağlanmalı

Elektrot kablolarını elektrotları çekmeyecek şekilde yerleştiriniz. Elektrot kablo klipsini (üç renkli telin birleştiği kablo) uygun bir yere (denenin üzerindeki giysi olabilir) bağlayınız. Bu işlem kablo gerginliğini azaltacaktır.

Denek yakınında bulunan metal nesnelere (musluk, boru, vs) dokunmamalı ve varsa bileklerindeki bilezikleri çıkarmalıdır.


8. BIOPAC *Student Lab* Programını başlatınız.



9. L05-ECG.1 dersini seçiniz.



10. Dosya adını yazınız.

 Size özgü bir belirleyici ismi yazınız.

11. OK'e tıklayınız.

Kurulum işlemi burada sona erer.

KURULUM SONU

B. KALİBRASYON

Kalibrasyon işlemi, cihaz donanımının (hardware) iç parametrelerini [kazanç (gain) , dengeleme (offset) ve ölçekleme (scaling) gibi] ayarlar ve iyi bir performans için gereklidir. **Kalibrasyon işlemi yaparken dikkat ve özen gösteriniz.**

KALİBRASYON Adımları

1. Elektrotları tekrar kontrol ediniz ve denegin gevşemiş olduğundan emin olunuz.

2. **Calibrate**'e tıklayınız.

3. Kalibrasyon işleminin durmasını **bekleyiniz.**

4. Kalibrasyon verilerini **kontrol ediniz:**

- Doğru ise, Veri Kaydına geçiniz.
- Yanlış ise, kalibrasyonu tekrar ediniz (**Redo**).

Adımların Açıklamaları

Elektrotların deriye iyice yapıştığından emin olunuz. Eğer yukarı doğru çekiliyorlarsa iyi bir EKG sinyali alamazsınız.

Kalibrasyon işlemi boyunca denek gevşemiş ve mümkün olduğunca hareketsiz olmalıdır. Elektrokardiyografi iskelet kaslarının neden olduğu küçük voltaj değişikliklerine çok duyarlıdır. Denegin kol ve bacakları, kas sinyallerinin (EMG) EKG sinyallerini bozmaması için gevşemiş olmalıdır.

Calibrate düğmesi **Setup** penceresinin sol üst köşesindedir. Bu işlem kalibrasyon kaydını başlatacaktır.

Kalibrasyon boyunca denek gevşemiş durumda kalmalıdır.

Kalibrasyon işlemi 8 saniye sonra kendiliğinden duracaktır.

8 saniyelik kalibrasyon kaydından sonra ekran Şekil 5.5'e benzeyecektir.

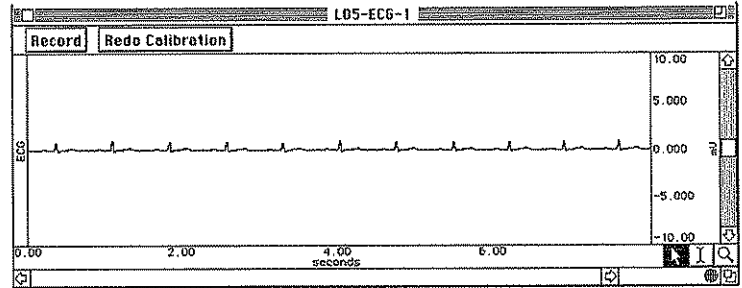


Fig. 5.5

Düz bir taban çizgisi (baseline) ve çok küçültülmüş EKG dalga şekli görülmelidir. Verileriniz Şekil 5.5'e benzerse Veri Kaydı bölümüne geçiniz.

Verileriniz içinde büyük dikensi dalgalar (spikes), bozulmalar veya taban çizgisinde büyük kaymalar görülürse, **Redo Calibration** düğmesine tıklayarak tüm kalibrasyon işlemi tekrar yapmalısınız.

KALİBRASYON SONU

C. DERS VERİLERİNİN KAYDEDİLMESİ

HIZLI Kayıt YOLU

1. Kayıt için hazırlanınız, deneği uzanmış ve gevşemiş duruma getiriniz.


Adımların Detaylı Açıklamaları

Denekten dört koşul altında kayıt yapacaksınız. Uzanmış, kalktıktan sonra, derin nefeste, egzersiz sonrası. Denek kayıtlar arasında söylenen işleri yapacaktır.

Etkin olarak çalışmak için tüm bölümü okuyarak her kayıt segmentinde ne yapılacağını biliniz.

Siz dersi gözden geçirirken denek sırtüstü durumda kalmalı ve gevşemeye devam etmeli.

Günlüğün son satırını kontrol ediniz ve kayıt için elde olan zamanı not ediniz. Her kayıt segmentini mümkün olduğunca çabuk durdurunuz ki fazladan zaman harcamış

olmayın (zaman bellektir). 

En iyi veriyi elde etmek için ipuçları:

- a) Hiçbir segmentin kaydında denek konuşmamalı ve gülmemelidir.
- b) Her kayıt segmenti için denek gevşemiş durumda ve her segmentte söylenen pozisyonda olmalı.
- c) Denekten sandalyeye oturması istendiği zaman, deneğin kolları, varsa sandalye kolları üzerinde gevşemiş olmalı.
- d) Adım 6 ve 7 için: Kalp hızı değişikliklerini yakalamak için denek oturur oturmaz mümkün olduğunca çabuk Hit Resume'a basınız. Bu işlemi hareket sırasında yapmanız aşırı hareket artefaktına yol açacaktır.
- e) Kayıt segmenti boyunca denek mümkün olduğunca hareketsiz kalmalı. Elektrokardiyografi iskelet kaslarının neden olduğu küçük voltaj değişimlerine oldukça duyarlıdır. Deneğin kolları ve bacakları gevşemiş olmalıdır ki kas sinyalleri (EMG), EKG sinyallerini bozmasın.

Kayıt devam ediyor...

Segment 1 — Yatarak uzanma

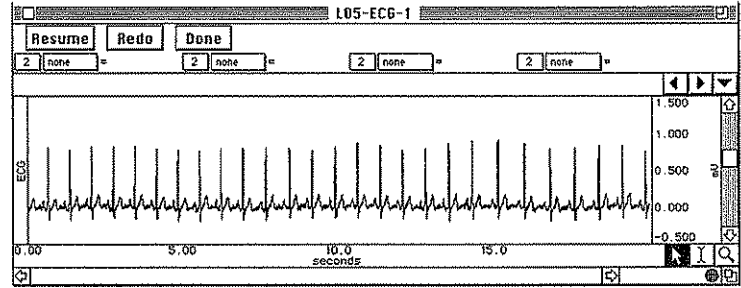
2. **Record**'a tıklayınız.
3. 20 saniye kayıt yapınız.
4. **Suspend**'e tıklayınız.
5. Ekrandaki verileri inceleyiniz.
 - Doğru ise, Adım 6'ya gidiniz.

Kayıt başlayacak.

Denek uzanmış durumda (0-20 saniyeler).

Kayıt işlemi, verileri gözden geçirmenize ve diğer kayda hazırlık yapmanıza zaman verecek şekilde durmalı.

Her şey yolunda giderse verileriniz Şekil 5.6'ya benzeyecektir. Adım 6'ya ilerleyebilirsiniz.



Şekil 5.6 Uzanmış durumda

- Yanlış ise, **Redo**'ya tıklayınız.

Veriler yanlış olacaktır, eğer:

- a) Suspend düğmesine erken basılmışsa.
- b) Elektrot, taban çizgisinin büyük miktarda kaymasına, dikensi dalga (spike) oluşumuna veya sinyalin kaybolmasına neden olacak şekilde sökülmüşse.
- c) Denekten çok fazla kas sinyali (EMG) gelmişse.

Bu durumda, kayıt işlemini "**Redo**"ya tıklayarak tekrar yapmalısınız ve Adım 2-5'i tekrarlamalısınız. Dikkat: **Redo**'ya bir kez basılması yeni kaydolmuş verileri silecektir.

Kayıt devam ediyor...

Segment 2 — Oturduktan sonra

6. Deneği çabucak oturur duruma getiriniz.

7. **Resume**'a tıklayınız.

8. 20 saniye kayıt yapınız ve kayıt boyunca **Deneğe** 5 derin nefes aldırınız.

Recorder nefes alma ve vermelere karşılık gelen yerlere işaretleyicileri yerleştirecektir.

▽ “Inhale” (Nefes alma)

▽ “Exhale”(Nefes verme).

9. **Suspend**'e tıklayınız.

10. Ekrandaki verileri inceleyiniz.

➤ Doğru ise, ve daha fazla segment gerekirse Adım 11'e gidiniz.

➤ Yanlış ise, **Redo**'ya tıklayınız.

Kalp hızındaki değişikliklerini yakalamak için, denek oturduktan sonra kaydı mümkün olduğunca çabuk başlatmanız (**Resume**) önemlidir. Bununla beraber, denek oturma durumuna geçerken **Resume**'a basmamanız gerekir. Aksi halde bu hareket, artefakt oluşumuna yol açabilir.

Kayıt en son durduğu yerden devam edecektir ve **Resume**'a basıldığında “After sitting up” etiketli işaretleyici kendiliğinden belirecektir.

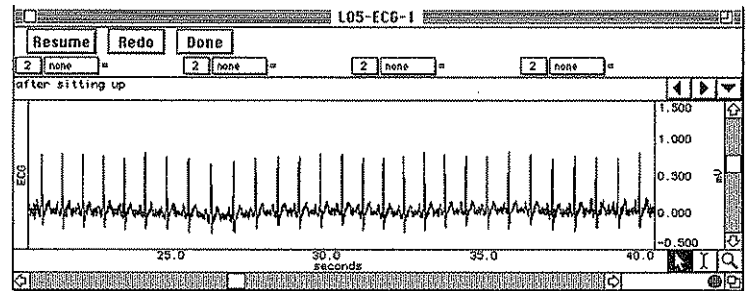
Denek oturur durumda (21-40. saniyeler).

Bu süre boyunca **Recorder**, nefes alma başlangıcına ve nefes vermeye birer işaretleyici yerleştirecektir. **Recorder**, bu işaretleyicilere “Inhale” ve “Exhale” etiketlerini koyacaktır.

Bu işaretleyiciler Veri Raporunda Tablo F'yi doldururken size yardımcı olacaktır.

Kayıt işlemi, verileri gözden geçirmenize ve diğer kayda hazırlık yapmanıza zaman verecek şekilde durmalı.

Her şey yolunda giderse verileriniz Şekil 5.7'ye benzeyecektir. Adım 11'e ilerleyebilirsiniz.



Şekil 5.7 Oturduktan sonra

Veriler Adım 5'teki nedenlerden dolayı yanlış olabilir.

Yanlış ise, kayıt işlemini “**Redo**”ya tıklayarak tekrar yapmalısınız ve Adım 6-10'u tekrarlamalısınız. Dikkat: **Redo**'ya bir kez basılması yeni kaydolmuş verileri silecektir.

Kayıt devam ediyor...

Segment 3— Oturma Durumunda, Derin Soluma11. **Resume**'a tıklayınız.

Kayıt en son durduğu yerden devam edecektir ve "Deep Breathing" etiketli işaretleyici Resume'a basıldığında kendiliğinden belirecektir.

12. 20 saniye kayıt yapınız ve Deneğe kayıt sırasında 5 derin nefes aldırınız.

Denek oturmuş durumda (41-60. saniyeler).

Kayıt başladıktan sonra, **Denek** yavaş, uzun süreli ve derin solumalı, bunu 5 kez tekrarlamalı.

Recorder nefes alma ve vermelere karşılık gelen yerlere işaretleyicileri yerleştirecektir.

Not: Uzun, yavaş ve derinden solumak EMG sinyallerinin karışımını en aza indirmek için önemlidir.

▽ "Inhale" (Nefes alma)

Bu süre boyunca **Recorder** nefes alma başlangıcına ve nefes vermeye birer işaretleyici yerleştirecektir. **Recorder**, bu işaretleyicilere "Inhale" ve "Exhale" etiketlerini koyacaktır.

▽ "Exhale" (Nefes verme).

Bu işaretleyiciler Veri Raporunda Tablo F'yi doldururken size yardımcı olacaktır.

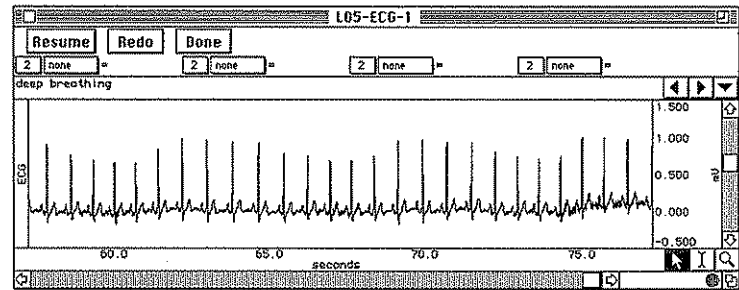
13. **Suspend**'e tıklayınız.

Kayıt işlemi, verileri gözden geçirmenize ve diğer kayda hazırlık yapmanıza zaman verecek şekilde durmalı.

14. Ekrandaki verileri inceleyiniz.

Her şey yolunda giderse verileriniz Şekil 5.8'e benzeyecektir. Adım 15'e ilerleyebilirsiniz.

➤ Doğru ise, Adım 15'e gidiniz.



Şekil. 5.8 Derin Soluma

➤ Yanlış ise, **Redo**'ya tıklayınız.

Veriler Adım 5'teki nedenlerden dolayı yanlış olabilir.

Not: Derin soluma kaydı taban çizgisinde kaymalara neden olabilir (Şekil 5.8'de gösterildiği gibi). Taban çizgisinin kayması çok fazla olmadığı sürece normaldir. Kaydı tekrarlamayı gerektirmez.

Yanlış ise, kayıt işlemini "**Redo**"ya tıklayarak tekrar yapmalı ve Adım 11-14'ü tekrarlamalısınız. Dikkat: **Redo**'ya bir kez basılması yeni kaydolmuş verileri silecektir.

Kayıt devam ediyor...

Segment 4 — Egzersiz sonrası

15. Kalp atım hızını artırmak için **Deneğe** egzersiz yaptırınız.

Denek, kalp atım hızını oldukça hızlı bir şekilde yükselten, zıplama veya çömelip kalkma gibi egzersizler yapmalı.

Not: Deneğin rahat hareket etmesi için elektrot kablosu kısıkaçlarını çıkarabilirsiniz. Fakat **elektrotları çıkarmayınız**.

Eğer kablo kısıkaçlarını çıkarırsanız Resume'ye tıklamadan önce tekrar yerine takarken Şekil 5.4'teki renk kodlarına göre takmalısınız.

Kalp hızındaki değişikliklerini yakalamak için, denek egzersizleri yaptıktan sonra kaydı mümkün olduğunca çabuk başlatmanız (**Resume**) önemlidir. Bununla beraber, denek egzersizleri yaparken **Resume**'ye basmamanız gerekir. Aksi halde hareketin yol açtığı artefaktlar oluşacaktır.

16. **Resume**'a tıklayınız.

Resume'a basıldığında kayıt en son durduğu yerden devam edecek ve "After Exercise" etiketli işaretleyici kendiliğinden belirecektir.

17. 60 saniye kayıt yapınız.

Denek egzersiz sonunda gevşemiş durumda oturur (61-120. saniyeler).

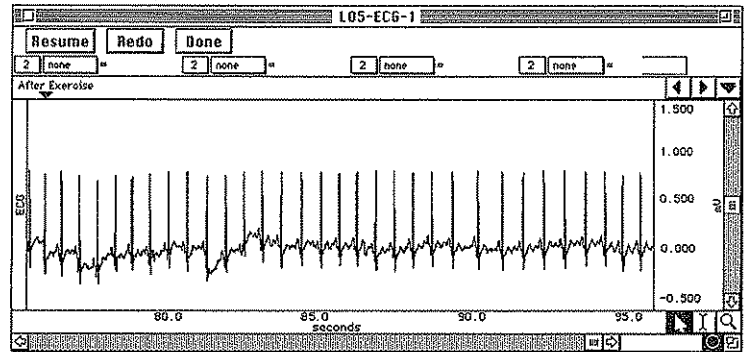
18. **Suspend**'e tıklayınız.

Kayıt işlemi durmalı.

19. Ekrandaki verileri inceleyiniz.

Her şey yolunda giderse verileriniz Şekil 5.9'a benzeyecektir. Adım 20'ye geçebilirsiniz.

➤ **Doğru ise**, Adım 20'ye gidiniz.



Şekil 5.9 Egzersiz Sonrası

➤ **Yanlış ise**, **Redo**'ya tıklayınız.

Veriler Adım 5'teki nedenlerden dolayı yanlış olabilir.

Not: Egzersiz Sonrası kayıta taban çizgisi kaymaları olabilir (Şekil 5.9'da gösterildiği gibi). Taban çizgisinin kayması çok fazla olmadığı sürece normaldir. Kaydı tekrarlamayı gerektirmez.

Yanlış ise, kayıt işlemi **"Redo"**ya tıklayarak tekrar yapmalısınız ve Adım 2-5'i tekrarlamalısınız. Dikkat: **Redo**'ya bir kez basılması yeni kaydedilmiş verileri silecektir.

Kayıt devam ediyor...

20. **Done**'a tıklayınız.

Dört seçenekli bir pencere görünecektir. Seçiminizi yapınız ve belirtildiği gibi devam ediniz.

“Record from another subject” seçeneği seçilirse:

- a) Kurulum Adım 5'e göre elektrotları bağlayınız ve tüm derse Kurulum Adım 8'den itibaren devam ediniz..
- b) Her kişi **farklı bir dosya adı** kullanacaktır.

21. Elektrotları çıkarınız.

Elektrot kablosu kısıpalarını çıkarınız ve elektrotları yüzeyden ayırınız. Elektrotları atınız (BIOPAC elektrotları tekrar kullanılmaz). Deride kalan elektrot jeli artıklarını su ve sabun kullanarak yıkayınız. Elektrotlar birkaç saat için hafif izler bırakabilirler, normaldir.

KAYIT SONU

V. VERİ ANALİZİ

Bu bölümde kalp döngülerinin EKG bileşenlerini inceleyecek ve EKG bileşenlerinin genlikleri (mV) ile sürelerini (msn) ölçeceksiniz.

Not: EKG yorumu, normal değişiklikleri tıbbi şartlardan doğan değişikliklerden ayırt etmek için pratik yapmayı gerektiren bir beceridir. Sizin EKG'niz gösterilen örneklerden veya girişteki tablolarda ve şekillerde gördüklerinizden farklı ise endişelenmeyiniz.

VERİ ANALİZİ İÇİN "HIZLI YOL"

1. **Review Saved Data** moduna giriniz.

Kanal Numarası (CH)
gösterimlerini not ediniz:

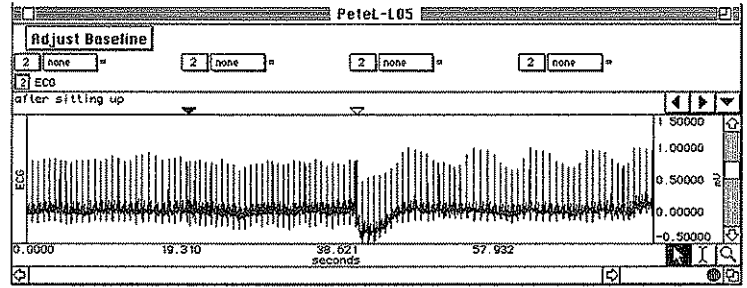
CH 2 EKG Derivasyon II

2. *Segment 1* 'den dört ardışık kalp atımını en iyi görecektir şekilde ekran penceresini ayarlayınız.

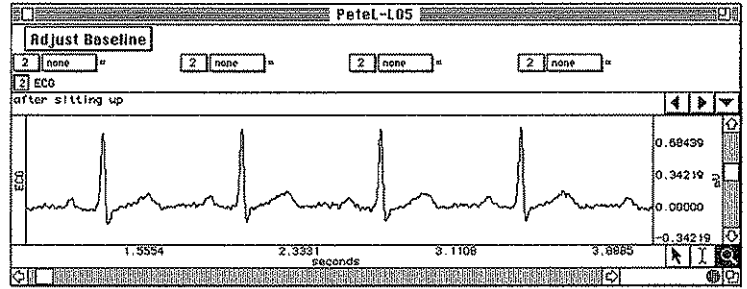
Veri Analizi Adımlarının Detaylı Açıklamaları

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

Veri pencereniz Şekil 5.10 ile aynı olacak şekilde belirmeli.



Şekil5.10



Şekil 5.11 Segment 1'den örnek veriler

Aşağıdaki araçlar veri penceresini ayarlama size yardımcı olacaktır:

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

File menüsünden **Display : Preferences**'ı seçerek **Grids ON** ve **OFF** yapabilirsiniz.

Adjust Baseline Düğmesi (Taban Çizgisi Ayar Düğmesi): Taban çizgisinin tam sıfıra gelmesi için aşağı veya yukarı oynatabilirsiniz. Tam genlik ölçümleri için gerekli değildir fakat yazıcı çıktıları alırken arzu edilebilir.

Veri Analizi devam ediyor...

Baseline düğmesine bir kez bastığınızda **Up** ve **Down** isimli

3. Ölçüm kutularını aşağıdaki gibi ayarlayınız.:

Kanal	Ölçüm
CH 2	ΔT (Delta Time)
CH 2	BPM (Beats Per Minute)
CH 2	Δ (Delta Amplitude)
CH 2	max (Maximum Amplitude)

4. I-Şeklindeki imleci kullanarak, ardışık R dalgaları arasını seçiniz.



A

iki düğme daha görülür. Aşağı - yukarı hareket ettirmek için bu düğmelere basınız.

Ölçüm kutuları, veri penceresindeki işaretleyici bölgenin üzerindedir. Her ölçümün üç bölümü vardır: kanal numarası, ölçüm tipi ve sonuç. İlk iki bölüm üzerine tıklanarak aktive edilen menülerdir.

Ölçümlerin kısa açıklamaları:

ΔT : Delta Time ölçümü, seçili bölgenin başından sonuna olan zaman farkıdır.

BPM: The Beats Per Minute ölçümü, önce I-Şeklindeki imleçle seçilmiş alanın başı ve sonu arasındaki zamanı ölçer ve sonra 60saniye/dakikayı bu değere böler.

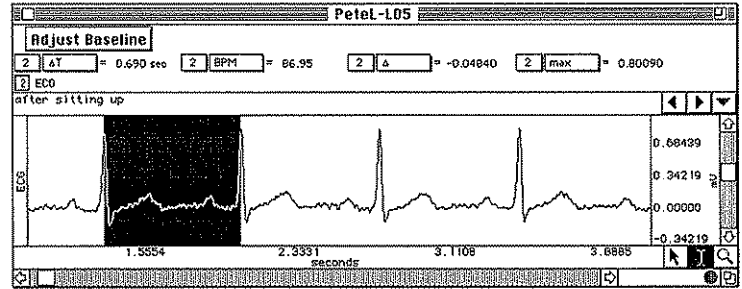
Δ : Seçilen bölgedeki son nokta ve ilk nokta arasındaki genlik farkını hesaplar.

max: I-Şeklindeki imleç ile seçilen bölgede maksimum genlik değerini bulur (uç noktaları dahil).

Not: "seçilen bölge" I-Şeklindeki imleç ile seçilen bölge anlamındadır (uç noktaları dahil).

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

Bir R dalgasının tepesinden diğerine olabildiğince hassas bir şekilde gitmeye çalışınız. Şekil 5.12 seçilen bölgenin bir örneğini gösteriyor.



Şekil 5.12

5. Ekrandaki dalga şeklinden diğer iki aralıkta ölçüm alınız.



A

Veri Analizi devam ediyor...

6. Segment 1'deki bir kalp döngüsüne yaklaşınız (**Zoom**).
7. Ardışık 3 döngüdeki süre ve

Kalp döngüsünü seçtiğinizde ilk kaydedilmiş segment (Segment 1) içinde olduğunuzdan emin olunuz.

3 döngü için veri toplayınız. Ölçümleri günlük Edit >

genlikleri kaydetmek için I-şeklindeki imleci ve ölçüm kutusundaki değerleri (gerekli ise Şekil 5.2 ye bakınız) kullanınız.

Süreler

P dalgası	QT aralığı
PR aralığı	ST segmenti
QRS aralığı	T dalgası

Genlikler

P dalgası	T dalgası
QRS kompleksi	

Zaman Aralığı

QT Aralığı (ventrikül sistolü)
T nin sonundan izleyen R ye kadar (ventrikül diyastolü)



A

8. Veri Raporu için gerekli ölçümleri tekrarlayınız.



A, B, C, D

9. Veri dosyasını kaydediniz veya yazdırınız.

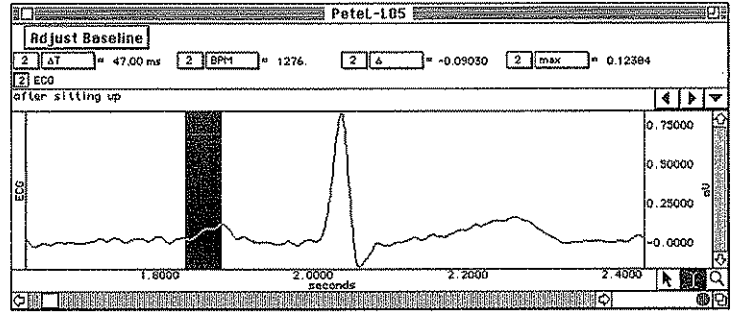
10. Programdan çıkınız.

VERİ ANALİZİ SONU

Journal > Paste measurement seçeneği ile alabilirsiniz.

Şekil 5.13 P dalga genliğinin ölçümü için örnektir.

Unutmayınız ki Δ ölçümü seçilen bölgedeki uç noktalar arasındaki genlik farkını göstermektedir.



Şekil 5.13

Not: Giriş bölümündeki Şekil 5.2, EKG bileşenlerini detaylı göstermektedir.

Veri Raporunda gerekli tüm ölçümleri tamamlamak için yukarıda gösterilen örnekleri izleyiniz.

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



DERS 5' IN SONU

Aşağıdaki Ders 5 Veri Raporunu Doldurunuz.

Ders 5

ELEKTROKARDİYOĞRAFI I

EKG I

VERİ RAPORU

Öğrencinin Adı: _____

Lab Bölümü: _____

Tarih: _____

I. Veriler ve Hesaplamalar

Denek Profili

Adı _____

Boy _____

Yaş _____

Ağırlık _____

Cinsiyet: Erkek / Bayan

A. Sırtüstü yatış, Dinlenme, Düzenli Solunum (*Segment 1* verilerini kullanarak)

Aşağıdaki tabloları gösterilen ders verileri ile doldurunuz ve Ortalama ve Aralık (range) değerlerini uygun şekilde hesaplayınız.

Tablo 5.2

Ölçüm	Kanal	Kalp Döngüsü			Ort.	Aralık
		1	2	3		
ΔT	CH 2					
BPM	CH 2					

Tablo 5.3

EKG Bileşeni	Süre				Genlik (mV)			
	ΔT [CH 2]				Δ [CH 2]			
	D 1	D 2	D 3	Ort.	D 1	D 2	D 3	Ort.
P dalgası								
PR aralığı								
PR segment								
QRS kompleks								
QT aralık								
ST segment								
T dalga								

Tablo 5.4

Ventriküler Veriler	CH 2 ΔT			
	D. 1	D. 2	D. 3	Ort.
QT Aralığı (<i>Ventriküler Sistole karşılık gelir</i>)				
T dalgası sonundan sonraki R dalgasına (<i>Ventriküler Diyastole karşılık gelir</i>)				

B. Oturmuş, derin soluma

Tablo 5.5

Ritim	CH. #	D. 1	D. 2	D. 3	Ort.
Nefes Alma					
ΔT	CH 2				
BPM	CH 2				
Nefes Verme					
ΔT	CH 2				
BPM	CH 2				

C. Oturma

Tablo 5.6

Kalp Hızı	CH. #	D. 1	D. 2	D. 3	Ort.
ΔT	CH 2				
BPM	CH 2				

D. Egzersiz Sonrası

Tablo 5.7

Ventriküler Veriler	CH 2 ΔT			
	D 1	D 2	D 3	Ort.
QT Aralığı (<i>Ventriküler Sistole karşılık gelir</i>)				
T dalgası sonundan sonraki R dalgasına (<i>Ventriküler Diyastole karşılık gelir</i>)				

II. Veri Özeti ve Sorular

E. Kalp Hızı (BPM)

Durum	Ortalama	Aralık
Sırtüstü, düzenli solunum	_____	_____
Oturmuş, derin nefes alma	_____	_____
Oturmuş, derin nefes verme	_____	_____
Oturmuş, düzenli nefes	_____	_____
Egzersiz sonrası – kayıt başı	_____	_____
Egzersiz sonrası – kayıt sonu	_____	_____

Bu durumlarda kalp hızında görülen değişiklikleri açıklayınız. Değişikliklere neden olan fizyolojik mekanizmaları tanımlayınız.

F. Süre (ΔT)

Ritm

Ölçüm	Ortalama	Aralık
<i>Sırtüstü, düzenli solunum</i>		
Nefes alma	_____	_____
Nefes verme	_____	_____
<i>Oturmuş, derin nefes</i>		
Nefes alma	_____	_____
Nefes verme	_____	_____

Solunum döngüsü ile kalp döngüsü arasında farklılıklar var mı?

Ölçüm	Ortalama	Aralık
<i>Sırtüstü, düzenli solunum</i>		
Ventriküler sistol	_____	_____
Ventriküler diyastol	_____	_____
<i>Egzersiz Sonrası</i>		
Ventriküler sistol	_____	_____
Ventriküler diyastol	_____	_____

Dinlenme durumunda ve egzersiz sonrasında sistol ve diyastol süresinde ne tip değişiklikler meydana geldi?

G. Verilerin Gözden Geçirilmesi

1. Her QRS kompleksi için bir P dalgası var mı? Evet Hayır
2. P ve T dalga şekillerini tanımlayınız: _____
3. Tablo 5.1'de listelenen dalga süreleri ve genlikleri her denek için normal değerler içinde kalıyor mu? Evet Hayır
4. ST-segmentleri çoğunlukla -0.1 mV ve 0.1 mV arasında mı? Evet Hayır
5. Kayıta taban çizgisi "kayması" var mı? Evet Hayır
6. Kayıta taban çizgisi "gürültüsü" var mı? Evet Hayır

Ders 5 Veri Raporunun Sonu