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: info@commat.com.tr
http://www.commat.com.tr

BIOPAC
Systems, Inc.

Biopac Öğrenci Lab'ı kullanarak
Fizyoloji Dersleri

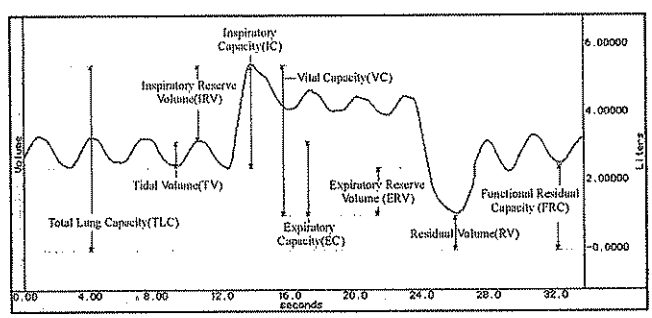
Ders 12

SOLUNUM FONKSİYONU I

Hacimler ve Kapasiteler

PC Windows® 95/98/NT 4.0/2000
veya Macintosh®

Kullanım Kitabı Revizyonu
12012000.PL3.6.6-ML3.0.7

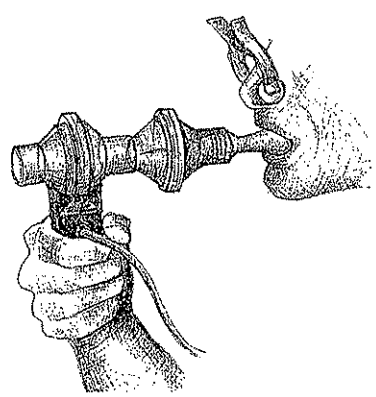


Çeviri Editörleri
Doç. Dr. Z.D.Balkancı
Öğr. Gör. Dr. S.Finci
Hacettepe Üniversitesi
Tıp Fakültesi Fizyoloji AD

Richard Pflanzer, Ph.D.
Doç. Dr.
Indiana Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Purdue Üniversitesi, Fen Fakültesi

J.C. Uyehara, Ph.D.
Biyolog
BIOPAC Systems, Inc.

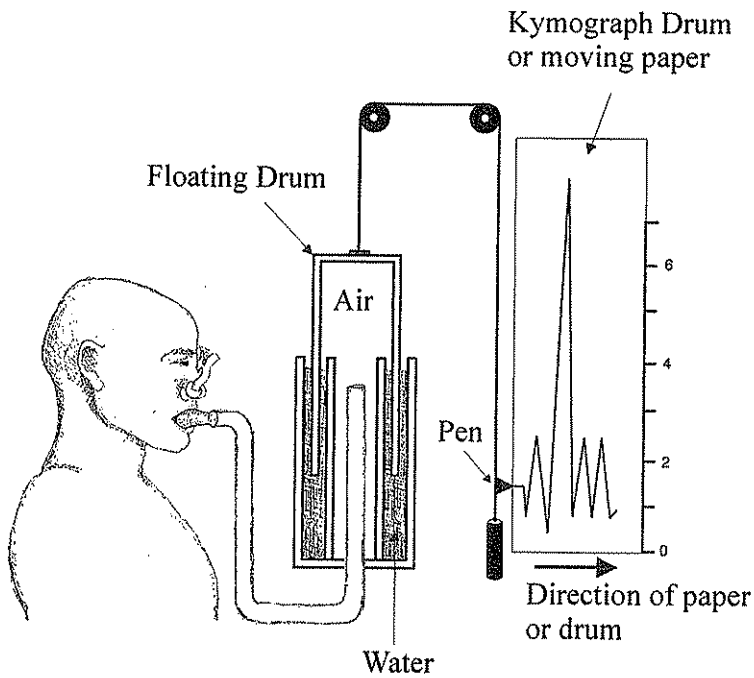
William McMullen
Başkan Yardımcısı
BIOPAC Systems, Inc.



BIOPAC Systems, Inc.
42 Aero Camino, Santa Barbara, CA 93117
(805) 685-0066, Fax (805) 685-0067
Email: info@biopac.com
Web Site: http://www.biopac.com

I. GİRİŞ

Bir kişinin aldığı ve verdiği hava hacmi **spirometre** (*spiro* = soluk, *metre* = ölçmek) ile ölçülebilir. Bir çan spirometresi, içinde ters çevrilerek suya daldırılmış ve oksijen ile zenginleştirilmiş hava ile dolu bir çan bulunan çift duvarlı bir silindirden meydana gelmiştir (Şekil 12.1). Bir makara, çanı, sabit hızda dönen bir silindir üzerine kayıt yapan bir kaleme bağlar. Soluk alma (inspirasyon) sırasında hava çandan dışarı çıkar ve kalem yukarıya doğru soluk alma hacmini kaydeder. Soluk verilirken (ekspirasyon) hava çana dolar ve kalem aşağı inerek soluk verme hacmini kaydeder. Sonuçta elde edilen hacim değişikliğinin zaman içindeki kaydına **spirogram** adı verilir.

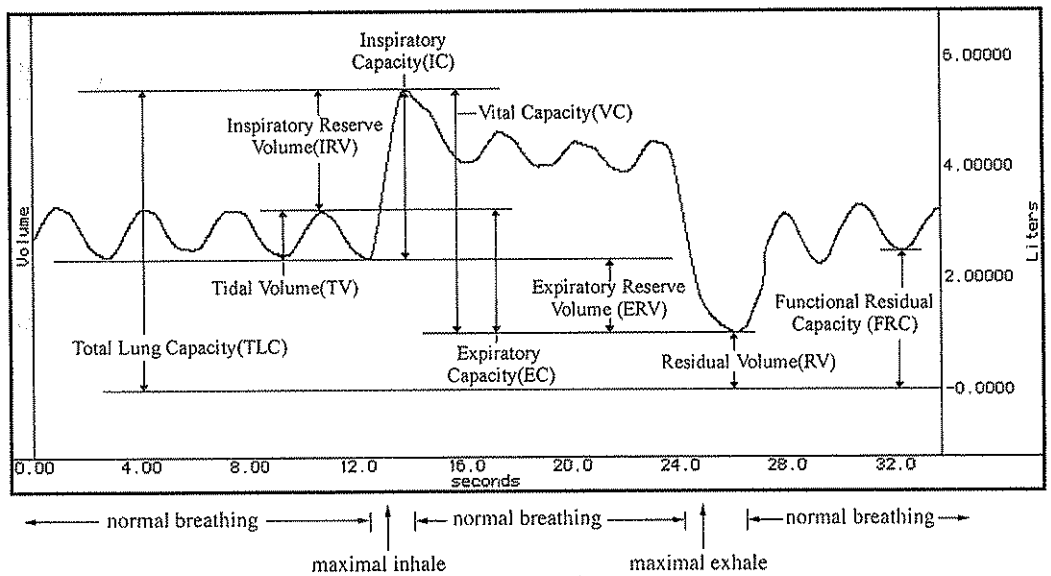


Şekil 12.1 Bell Spirometresi.

Bu derste, bir hava akım çevirgeci (airflow transducer) kullanılacak, yazılım hava akımını hacme çevirecek ve böylece bir spirometrenin belli bir hacmi okumasına yaklaşım sağlanacaktır. Bu yöntem, akciğer kapasite verilerini elde etmede çok hızlı bir yöntem olmasına karşın, hava akımının uygun şekilde hacme çevrilmesinde kayıt işlemlerinin **tam olarak** izlenmesi gibi bir dezavantaja sahiptir.

Toplam akciğer kapasitesinin birbiriyle örtüşmeyen dört ana bölümü vardır (Şekil 12.2):

1. Soluk hacmi
2. İnspirasyon yedek hacmi
3. Ekspirasyon yedek hacmi
4. Artık hacim



Şekil 12.2 Solunum hacimleri ve kapasitelerinin örneği

- **Soluk hacmi** (SH) (Tidal Volume-TV), tek bir solukta alınan veya verilen hava hacmidir. Kişi dinlenme durumunda normal şekilde solurken yaklaşık olarak 500 ml'dir. Egzersiz sırasında soluk hacmi 3 litreden fazla olabilir.

- **İnspirasyon yedek hacmi** (İYH)(IRV-inspiratory reserve volume), normal inspirasyonun sonunda kuvvetli bir inspirasyonla içeri alınabilen maksimum hava hacmidir. Dinlenimdeki İYH değeri genç erkeklerde yaklaşık 3300 ml ve genç bayanlarda yaklaşık 1900 ml'dir.

- **Ekspirasyon yedek hacmi** (EYH)(ERV-expiratory reserve volume), normal ekspirasyon sonunda kuvvetli bir ekspirasyonla dışarı verilebilen maksimum hava hacmidir. Dinlenimdeki EYH değeri genç erkeklerde yaklaşık 1000 ml ve genç bayanlarda yaklaşık 700 ml'dir.

- **Artık hacim** (AH)(RV-residual volume), maksimum soluk verme sonunda akciğerlerde kalan gaz hacmidir. IYH, SH, ve EYH ile karşılaştırıldığında, artık hacim, yapılan egzersiz ile değişmez. Yetişkin erkeklerde ortalama 1200ml ve bayanlarda 1100 ml'dir. Artık hacim, doğumda akciğerleri şişiren ilk solumadan sonraki hiçbir solunum döngüsünde akciğerlerin tamamen boşalmadığı gerçeğini yansıtır.

Akciğer kapasitesi, iki veya daha fazla akciğer hacminin toplamıdır. Aşağıda gösterildiği gibi hesaplanabilen beş akciğer kapasitesi vardır:

1. **İnspirasyon Kapasitesi** (İK) — İK = SH + İYH
2. **Ekspirasyon Kapasitesi** (EK) — EK = SH + EYH
3. **Fonksiyonel Artık Kapasite** (FAK) — FAK = EYH + AH
4. **Vital Kapasite** (VK) — VK = İYH + SH + EYH
5. **Toplam Akciğer Kapasitesi** (TAK) — TAK = İYH + SH + EYH + AH

Bu kapasitelerin her biri grafiksel olarak yukarıda Şekil 12.2'de gösterilmiştir.

Normal hacim ve kapasite değerleri akciğer hastalıkları nedeniyle değiştiğinden solunum sisteminin durumunu değerlendirmek için ölçülürler. Örneğin; inspirasyon kapasitesi, vital kapasitenin normalde %60-70'i kadardır.

Bu derste, soluk hacmini, inspirasyon yedek hacmini, ekspirasyon yedek hacmini ölçeceksiniz. Artık hacim, spirogram veya hava akım çevirgeci kullanılarak ölçülemez. Daha sonra inspirasyon kapasitesini, vital kapasiteyi ve karşılaştırma yapmak için ölçülen vital kapasitenin ortalama değerlere göre yüzdesini hesaplayacaksınız. Bundan sonra ölçülen vital kapasite ile tahmini vital kapasiteyi karşılaştıracaksınız.

Aşağıdaki denklemler, erkek ve kadın için boy ve yaşa göre tahmini vital kapasiteleri hesaplamak üzere kullanılırlar. Vital kapasiteler yaş ve boy yanında başka faktörlere de bağlıdırlar. Bu yüzden hesaplanan değerlerin %80 kadarı normal olarak kabul edilir.

Tablo 12.1

Tahmini Vital Kapasite için Denklemler	
Erkek	VK = 0.052B - 0.022Y – 3.60
Kadın	VK = 0.041B - 0.018Y – 2.69

VK. Litre cinsinden Vital Kapasite
B Santimetre cinsinden Boy
Y Yıl cinsinden yaş

Tablo 12.1'deki denklemi kullanarak 19 yaşında ve 167 cm boyundaki bir bayanın vital kapasitesini 3.815 litre olarak hesaplayabilirsiniz:

$$0.041 \times (167) - 0.018 \times (19) - 2.69 = 3.815 \text{ litre}$$

II. DENEYSEL AMAÇLAR

1.) Seçili akciğer hacimleri ve kapasitelerini deneysel olarak ölçmek, kaydetmek ve/veya hesaplamak.

2.) Ölçülen hacim ve kapasite değerlerini ortalama değerler ile karşılaştırmak.

3.) Cinsiyet, yaş, ağırlık ve boy yönünden farklı deneklerde normal akciğer hacim ve kapasite değerlerini karşılaştırmak.

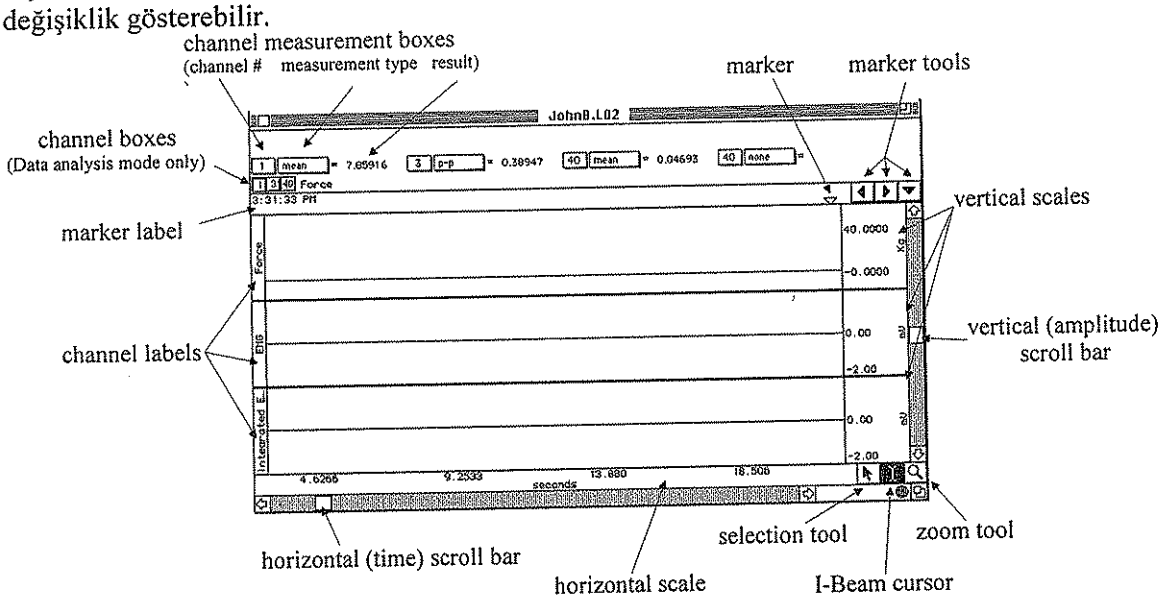
III. MALZEMELER

- BIOPAC Hava Akım Çevirgeci (SS11LA)
- BIOPAC Bakteri Filtresi (AFT1)
- BIOPAC Tek Kullanımlık Ağızlık (AFT2)
- BIOPAC Burun Kıskacı (AFT3)
- BIOPAC Kalibrasyon Şırıngası (AFT6)
- BIOPAC Otoklava Dayanıklı (içinde düşük ve yüksek basınç gibi özel durumların olabildiği) Ağızlık (AFT8) — *isteğe bağlı*
- Bilgisayar sistemi:
  Macintosh® - minimum 68020
  veya
  PC running Windows® 95/98/NT 4.0/2000
- 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 v3.0.7 veya daha yeni
- BIOPAC veri toplama birimi (MP30)
- BIOPAC adaptör
- BIOPAC seri kablo (CBLSERA)

IV. DENEYSEL YÖNTEMLER

Özet

➢ Deneysel Yöntemleri (Kurulum, Kalibrasyon ve Kayıt) ve Analizleri tamamlamak için, aşağıdaki araçlara ve/veya ekran seçeneklerine ihtiyaç duyabilirsiniz. Aşağıdaki pencere sadece referans olacak bir örnektir, derse özgü herhangi bir veriyi temsil etmez. Örnek ekran, 3 kanal veriyi ve 4 kanal ölçüm kutusunu göstermektedir. Sizin ekranınız dersler arasında veya aynı dersin farklı noktalarında değişiklik gösterebilir.



➢ Deneysel Yöntemler ve Analizlerde kullanılan semboller aşağıda açıklanmaktadır.

Sembol Açıklamaları

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

Deney adımında 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 günlüğünüze yapıştırabilirsiniz.

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

➢ 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

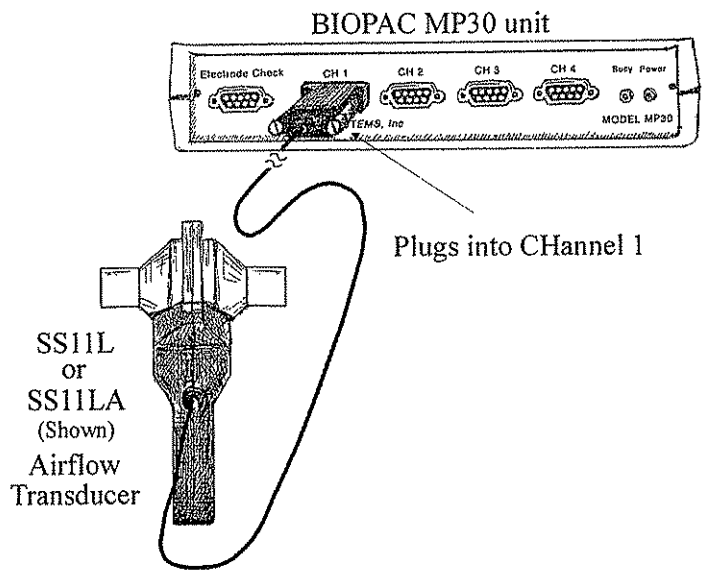
1. Bilgisayarı **açınız.**
2. BIOPAC MP30 biriminin **kapalı** olduğundan emin olunuz.
3. Hava akım çevirgecini (SS11LA) Kanal 1'e bağlayınız.
4. MP30 Veri Toplama Birimini **açınız.**
5. Kalibrasyon şırıngası üzerine bir filtre yerleştiriniz.
6. Kalibrasyon Şırıngası/Filtre düzeneğini hava akım çevirgecine **takınız** (Şekil 12.4).

ÖNEMLİ!
Her zaman "Inlet" etiketi bulunan tarafa yerleştiriniz.

Kurulum devam ediyor...

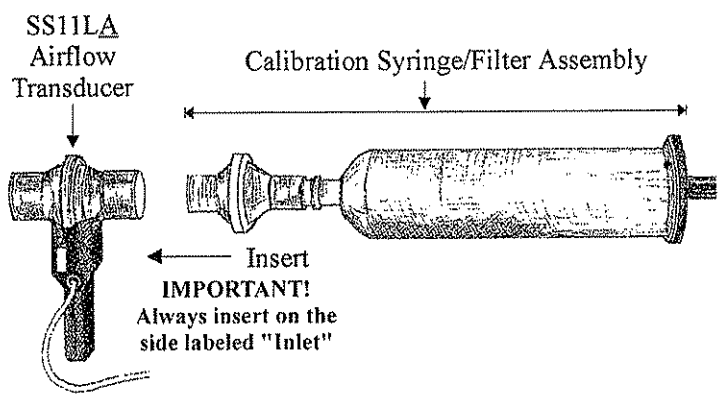
Kurulum Adımlarının Detaylı Açıklamaları

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



Şekil 12.3

Filtre kalibrasyon ve kayıt için gereklidir. Çünkü, çevirgeç içinden hava geçişinin daha yumuşak olmasını sağlar. Bu düzenek sonraki kullanımlar için olduğu gibi saklanır. Sadece filtre içindeki kağıt yırtılırsa değiştirmeniz gerekecektir.



Şekil 12.4

Başlığı çıkarılamayan **SS11L** çevirgecini kullanacaksanız şırıngayı daha büyük çaplı bir uca yerleştiriniz.

Başlığı çıkarılabilir ve temizlenebilir **SS11LA** çevirgecini kullanacaksanız şırıngayı Şekil 12.4'te gösterildiği gibi her zaman "**Inlet**" yazan taraftan yerleştiriniz ki kablolar sol tarafta kalsın.

ÖNEMLİ: Laboratuvarınız her kullanımdan sonra hava akım başlıklarını steril hale getiriyorsa şu an taktığınız başlığın temiz olduğundan emin olunuz.

7. BIOPAC Öğrenci Lab Programını **başlatınız.**
8. Ders12 (**L12-PUL.1**)'i seçiniz.
9. Dosya adınızı yazınız.
10. **OK**'e tıklayınız.

Başka yerde kullanılmayan bir dosya adı kullanınız.

Kurulum işlemleri burada sona erer.

KURULUM SONU

B. KALİBRASYON

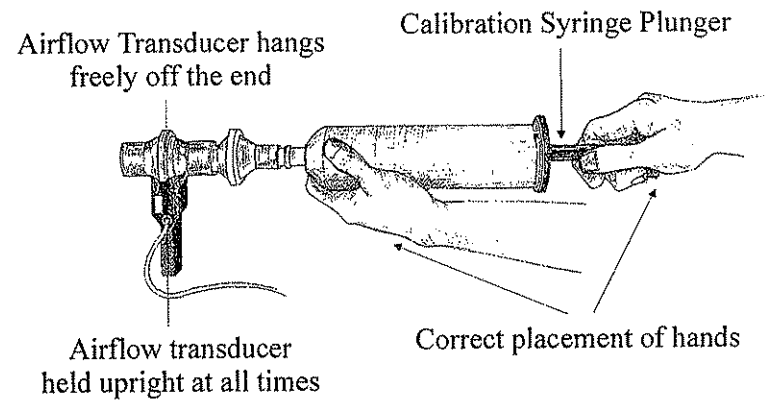
Kalibrasyon işlemi, donanımın (hardware) iç parametrelerini [kazanç (gain), dengeleme (off set) ve ölçekleme (scaling) gibi] ayarlar ve iyi bir performans için gereklidir. **Kalibrasyon işlemini yaparken dikkat ve özen gösteriniz.**

HIZLI Kalibrasyon YOLU

1. Kalibrasyon Şırınga Kolunu sonuna kadar çekiniz ve Kalibrasyon Şırınga/Filtre düzeneğini dik olarak tutunuz (Şekil 12.5).

Kalibrasyon Adımlarının Detaylı Açıklamaları

Hava akım çevirgeci yerçekimine duyarlıdır. Bu yüzden kalibrasyon işlemleri sırasında dik olarak tutulmalıdır.



Şekil 12.5

ÖNEMLİ: Kalibrasyon şırıngasını kullanırken çevirgeci hiç bir zaman sapından tutmayınız, şırınga ucu kırılabilir.

2. **Calibrate** düğmesine tıklayınız.

İlk kalibrasyon adımı 8 saniye sürecek ve bir uyarı kutusu ile sona erecektir.

ÖNEMLİ: Tüm kalibrasyon işlemi boyunca kolu çekili bırakınız düzeneği dik ve hareketsiz olarak tutunuz. Kola dokunmayınız. Çünkü bu aşamada herhangi bir basınç yanlış sonuçlara neden olur.

3. İkinci kalibrasyon aşaması için hazırlanınız.

Kalibrasyon işleminin 1. aşaması günlükteki yönergeleri okuyup okumadığınızı soran bir uyarı kutusu ile sona erer. İşlemleri tam olarak anlayabilmeniz için ikinci aşama başladığında adım 5'teki ve/veya günlükteki yönergeleri okumuş olmalısınız.

4. Uyarı kutusunu okuduktan sonra **Yes**'e tıklayınız.

Devam etmeye tamamen hazır olmadan **Yes** düğmesine basmayınız. **Yes**'e tıkladığınızda, kalibrasyon işleminin ikinci aşaması başlayacak ve End Calibration düğmesine basana kadar çalışmaya devam edecektir.

Kalibrasyon devam ediyor...

5. Şırınga kolunu 5 kere tamamen içeri ve dışarı hareket ettiriniz (10 hareket).

Şırınga düzeneğini yukarıda Şekil 12.5'teki gibi tutunuz.

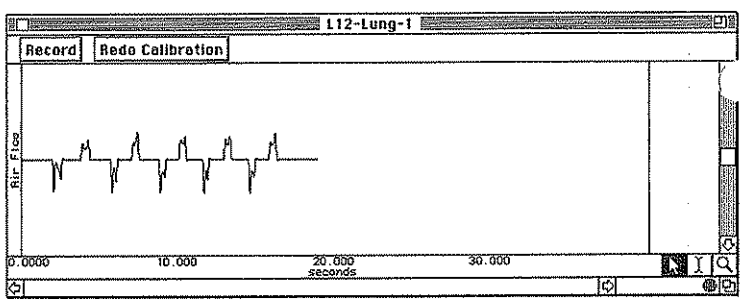
Her hareketi 1 saniyede yapacak ve hareketler arasında 2 saniye

bekleyecek bir ritm tutturunuz. Ör. 1 saniyede kolu itiniz, 2 saniye bekleyiniz, kolu dışarı çekiniz, 2 saniye bekleyiniz ve 4 kez daha tekrarlayınız. **End Calibration** düğmesine basarak kalibrasyon işlemini durdurunuz.

Not: Kalibrasyon işlemi biraz garip görünebilir, fakat hava akımını hacme çevirmedeki hesabın karmaşıklığı nedeniyle gereklidir. Çevirmenin doğruluğu kalibrasyon şırıngasının beş tam hareketindeki hava akımı değişikliklerinin analiziyle desteklenmektedir. Yapılacak ek hareketler de ayrıca işe yarayacaktır. Beş hareket yeterlidir ve 5 anımsaması kolay bir sayıdır.

6. **End Calibration**'a tıklayınız.
7. Kalibrasyon verilerinizi **kontrol ediniz.**

Kalibrasyon kaydı sonunda ekranınız Şekil 12.6'ya benzeyecektir.



Şekil 12.6

- Doğru ise, Kayıt bölümüne gidiniz.
- Yanlış ise, **Redo Calibration.**

Verileriniz 5 aşağı ve 5 yukarı sapma gösteriyorsa Veri Kayıt bölümüne geçebilirsiniz.

Eğer verilerinizde herhangi büyük dikensi dalgalar varsa **Redo Calibration** düğmesine basarak tüm kalibrasyon işlemlerini tekrar yapmalısınız.

KALİBRASYON SONU

C. Ders Verilerinin Kaydı

HIZLI Kayıt YOLU

1. Kayıt için hazırlanınız.

2. Aşağıda açıklandığı gibi hava akım çevirgecine temiz bir ağızlık ve bir filtre takınız

Güvenliğiniz için, hava akım çevirgecinin steril olduğundan emin olmak için bu işlemi tam olarak izleyiniz.

Kayıt devam ediyor...

Kayıt Adımlarının Detaylı Açıklamaları

Etkin olarak çalışmak için bu bölümün tamamını okuyunuz. Böylece her kayıt segmentinde ne yapacağınızı bileceksiniz. Siz dersi gözden geçirirken denek sırtüstü yatmalı ve gevşemeli.

Deneğin normal solunumunu, derin soluk alma, derin soluk verme ve tekrar normal solunuma dönüşteki hava akım verilerini kaydedeceksiniz. Yazılım, kaydedilmiş hava akım verilerine dayanarak kendiliğinden hacim verilerini hesaplayacaktır.

Hava akımından hacim hesapları çok hassas olduğundan işlemleri tam olarak takip etmek çok önemlidir.

Günlüğün (journal) son satırını kontrol ediniz ve kayıt için varolan toplam zamanı not ediniz. Her bir kayıt segmentini mümkün olduğunca çabuk durdurunuz ve kayıt zamanını boşa harcamayınız (zaman bellektir).

Not: Artık Hacim (AH) normal spirometre veya hava akım çevirgeci kullanılarak belirlenemez. Bu yüzden Biopac Öğrenci Lab yazılımı bu değeri 1 litre olarak varsayacaktır. Eğer 1 litre uygun değilse Eğitmeninize danışınız.

En iyi verileri elde etmek için ipuçları:

a) Hava akım çevirgecini her zaman dik durumda tutunuz (Şekil 12.10).

b) Kayda soluk alma ile başlayacaksanız öncesinde soluk vermeyi bitiriniz (veya tam tersi). Bu çok önemli değildir fakat hava akımından hacim hesabının doğruluğunu artırır.

c) Denek kayıt boyunca ekrana bakmamalı.

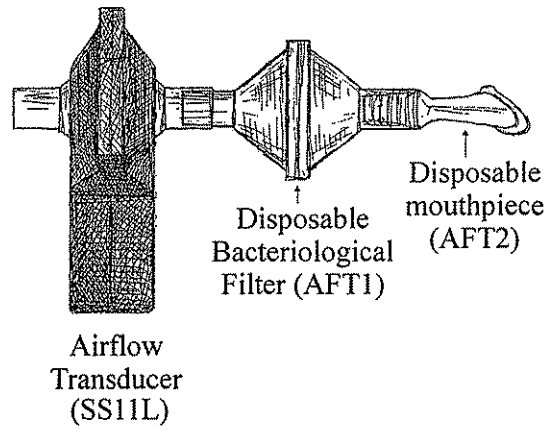
d) Çevirgeci her zaman "Inlet" yazılı tarafa sokunuz ve bunun içinden soluyunuz.

ÖNEMLİ: Eğer laboratuvarınız her kullanımdan sonra hava akım başlıklarını sterilize ediyorsa şu anda temiz bir başlık kullandığınızdan emin olunuz.

Plastik paketinden filtre ve ağızlığı **Deneğin** kendisine çıkarttırınız. Bu ağızlık deneğin kişisel ağızlığı olacaktır. Ağızlık ve filtre üzerine kalıcı bir kalemle deneğin adını yazmak daha sonra tekrar kullanabilmesi için önerilir.

➢ **SS11L**'kullanıyorsanız:

Eğer başlığı çıkarılamayan **SS11L** kullanıyorsanız daha geniş çaplı ucuna yeni bir filtre ve ağızlık yerleştiriniz.

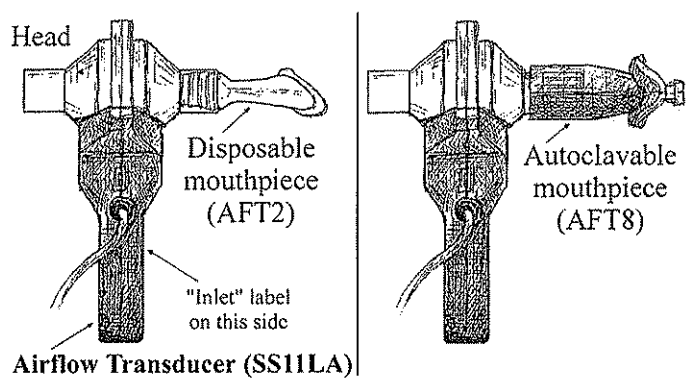


Şekil 12.7 SS11L

➢ **SS11LA** çevirgeci kullanıyorsanız ve her kullanımdan sonra başlık **steril** ediliyorsa:

Eğer SS11LA çevirgeci kullanılıyor ve başlık her kullanımda steril ediliyorsa, tek kullanımlık (BIOPAC AFT2) veya otoklava dayanıklı bir ağızlığı (BIOPAC AFT8) hava akım çevirgecinin "Inlet" yazılı tarafına yerleştiriniz.

ÖNEMLİ!
Her zaman "Inlet" yazılı taraftan yerleştiriniz.

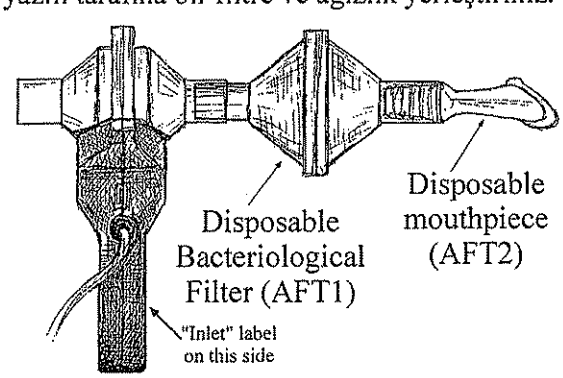


Şekil 12.8 Steril başlıklı SSLA

➢ **SS11LA** çevirgecini kullanıyor ve her kullanımdan sonra **steril** yapmıyorsanız:

Eğer SS11LA çevirgecini kullanıyorsanız ve başlık her kullanımdan sonra steril edilmiyorsa hava akımı çevirgecinin "Inlet" yazılı tarafına bir filtre ve ağızlık yerleştiriniz.

ÖNEMLİ!
Her zaman "Inlet" yazılı taraftan yerleştiriniz.



Airflow Transducer (SS11LA)

Şekil 12.9 Steril edilmemiş başlıklı SSLA

Kayıt devam ediyor...

3. Kendi burun kıskacınızı burnunuza yerleştiriniz ve hava akım çevirgecinin içine doğru soluyunuz.

ÖNEMLİ!
Her zaman "Inlet" yazılı taraftan soluyunuz.

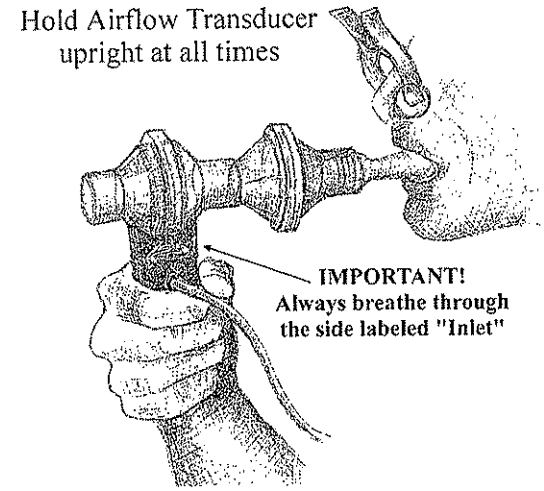
4. **Record**'a tıklayınız.
   a) Normal olarak 3 kere soluyunuz.
   b) Yapabildiğiniz kadar derin soluk alınız.
   c) Normal soluma noktasına kadar soluk veriniz.
   d) Normal olarak3 kere soluyunuz.
   e) Verebildiğiniz kadar soluk veriniz.
   f) Normal olarak3 kere soluyunuz.
5. **Stop**'a tıklayınız.

6. Ekrandaki verileri gözden geçiriniz.
   ➢ Doğru ise, Adım 7'ye gidiniz.

Kayıt devam ediyor...

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

Kalibrasyon işlemlerinde söz edildiği gibi hava akım çevirgecini her zaman dik tutmak çok önemlidir (Şekil 12.10).



Şekil 12.10

a) Bir solunum, tam bir soluk alma ve soluk verme olarak düşünülmelidir.

b) ---

c)Bu noktada verebileceğiniz tüm havayı dışarıya vermeyiniz.

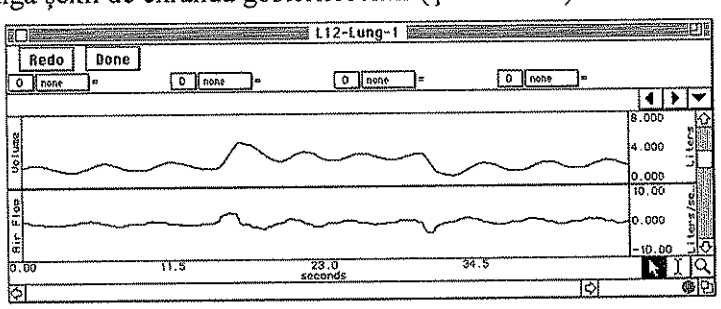
d)---

e)Soluğunuzu tamamen veriniz.

f) 3 solunum döngüsünden sonra normal solumaya geçiniz.

Kayda soluk alma ile başlamışsanız soluk verme ile bitirmeye çabalayınız (veya tam tersi).

Stop düğmesine basılır basılmaz Biopac Öğrenci Lab yazılımı kaydedilmiş hava akım verilerini baz alarak kendiliğinden olarak hacim verilerini hesaplayacaktır. Hesaplama sonunda her iki dalga şekli de ekranda gösterilecektir (Şekil 12.11).



Şekil 12.11

Her şey yolunda giderse verileriniz Şekil 12.11'e benzeyecektir. Adım 8'e geçebilirsiniz.

İşlemleri tam olarak yapmadığınız (ör. Öksürmüşseniz veya hava

7. **Done**'a tıklayınız.

KAYIT SONU

kaçışı olmuşsa) kanısına varırsanız, verileriniz yanlış olacak ve kaydı tekrarlamanız gerekecektir.

Bu durumda, "Redo"ya tıklayarak kaydı tekrarlamalısınız (Adım 4-6). Bir kez Redo'ya bastığınızda yeni kaydettiğiniz verilerin silineceğini unutmayınız.

Done'a bastıktan sonra, verileriniz otomatik olarak sabit diskinizdeki "Data Files" klasörüne kaydedilecektir. Dört seçenekli bir pencere belirecektir. Seçiminizi yapınız ve yönlendirildiğiniz şekilde devam ediniz.

"Record from another Subject"(başka denekten kayıt) seçilirse:

a) Hava akım çevirgecini tekrar kalibre etmeniz gerekmez. Bu nedenle Veri Analizi bölümüne geçmeden önce tüm kayıtları tamamlamanızı öneririz.

b) Her kişiye kendi ağızlık, bakteri filtresi ve burun kıskacını kullandırmayı unutmayınız.

c) Her yeni denek için Adım 1-7'i tekrarlayınız.

d) Her kişi için farklı bir dosya adı kullanınız.

V. VERİ ANALİZİ

Veri Analizi için HIZLI YOL

1. **Review Saved Data** moduna giriniz ve doğru dosyayı seçiniz.

   Kanal numarası (CH) gösterimlerini not ediniz:

   Kanal *Gösterge*

   CH 0 **Volume (Hacim)**

   CH 40 **Airflow (Hava akımı)**

2. Kanal 40'ı (hava akımı) KAPATINIZ.

   İsteğe bağlı: Kanal 40'ı kapatmadan önce hava akımı verilerini gözden geçiriniz.

3. Ölçüm kutularını aşağıdaki gibi ayarlayınız:

   Kanal *Ölçüm*

   CH 0 **p-p**

   CH 0 **max**

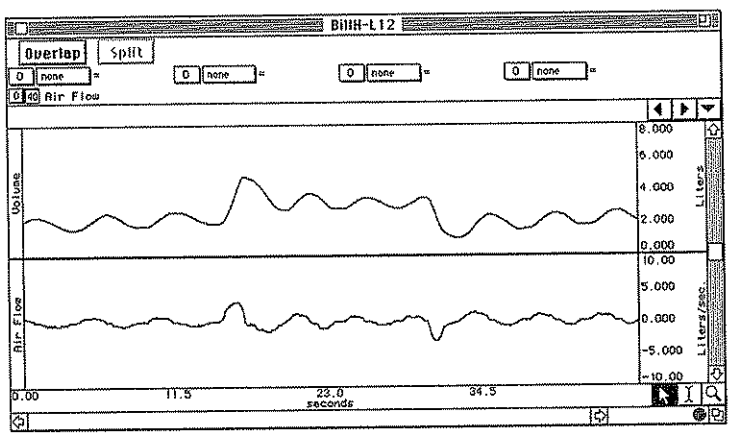
   CH 0 **min**

   CH 0 **Δ**

Veri Analizi devam ediyor...

Veri Analiz Adımlarının Detaylı Açıklamaları

Review Saved Data (Kaydedilmiş Verileri İzle) moduna giriniz.



Şekil 12.12

Not: Hacim (yukarıdaki dalga şekli, kanal 0) ve hava akımı (aşağıdaki dalga şekli, kanal 1) verileri aynı anda gösterilmektedir. Dikkatinizi önce hacim verilerine veriniz.

Bir kanalı ON/OFF yapmak için, kanal numarası kutusu üzerine tıklayınız ve aşağıdaki tuşa basınız:

Mac: "option" tuşu **PC**: "Ctrl" tuşu

Hava akımı verilerinin bu ders için çok fazla anlamı yoktur ve ilk bakışta belki de kafa karıştırıcıdır fakat aslında kayıt üzerinde ilginç bir perspektif içerir. Dalga şekline bakıldığında dikey eksenin litre/saniye cinsinden olduğu görülür ve veriler sıfır üzerinde merkezlenmiştir. Grafiğe bakıldığında her soluk verişte aşağıya doğru bir eğri görebilirsiniz. Daha derin soluk alma daha büyük pozitif tepe ve daha kuvvetli soluk verme daha büyük negatif tepe noktası demektir.

Ölçüm kutuları, veri penceresinde işaretleyici alanının üst tarafındadır. Her ölçümün üç bölümü vardır: kanal numarası, ölçüm tipi ve değeri. İlk iki bölüm üzerlerine tıklandığında aktive olan menülerdir. Aşağıda bu özel ölçümlerin özet açıklamalarını bulacaksınız.

p-p: seçili alandaki maksimum değeri bulur ve bu alanda bulunan minimum değeri bundan çıkarır.

max: seçili alandaki maksimum değeri gösterir.

min: seçili alandaki minimum değeri gösterir.

Δ: Delta Genlik ölçümü, seçili alanın ilk ve son

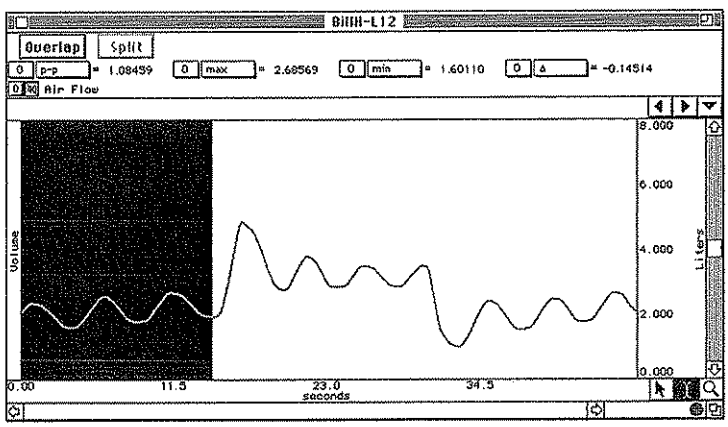
4. İlk üç soluma bölgesini seçmek için I-Şeklindeki imleci kullanınız (Şekil 12.13).

A

noktalarındaki genlikler arası farkı hesaplar.

"seçili alan" I-Şeklindeki imleç ile seçili alandır (uç noktalar dahil)

Seçili alan Time 0 noktasından üçüncü döngünün sonuna kadar olmalıdır. Şekil 12.13'teki p-p ölçümü SH'yi temsil etmektedir.



Şekil 12.13 Seçili ilk üç solunum

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

5. İYH, EYH ve VK'yi belirlemek için I-Şeklindeki imleci ve ölçüm araçlarını kullanınız.

A

Giriş bölümünde Şekil 12.2'de tanımlanmış tüm değerleri belirlemek için bu dört basit ölçüm aracını kullanabilirsiniz.

p-p ölçümü VK'yi elde etmek için kullanılabilir (Şekil 12.14).

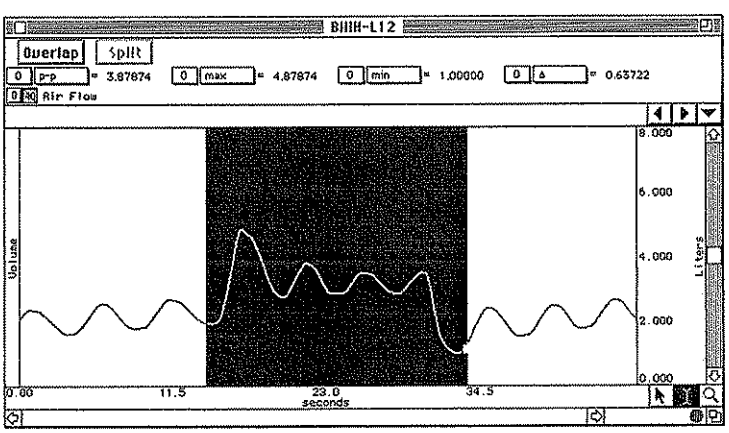
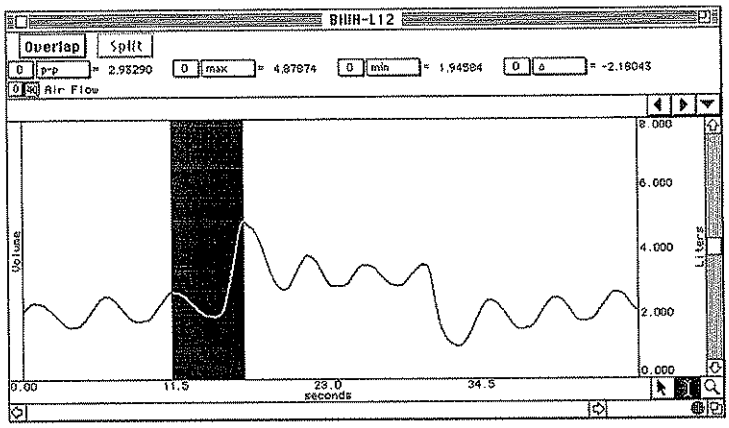


Figure 12.14 p-p aracından elde edilen VK örneği

Veri Analizi devam ediyor...

İYH, EYH ve diğer ölçümleri elde etmek için delta ölçümü kullanılabilir (Şekil 12.15).



Şekil 12.15 Δ aracıyla İYH ölçümü

6. Veri dosyasını kaydediniz veya yazıcıdan çıktısını alınız.

Verilerinizi diskete kaydedebilir, günlükteki notlarınızı saklayabilir veya veri dosyasının çıktısını yazıcıdan alabilirsiniz.

7. Programdan çıkınız.

VERİ ANALİZ SONU

DERS 12 nin SONU

Aşağıdaki Ders 12 Veri Raporunu doldurunuz.

Ders 12

SOLUNUM FONKSİYONU I

Hacimler ve Kapasiteler

VERİ RAPORU

Öğrenci Adı: _____

Lab Bölümü: _____

Tarih: _____

Denek Profili

Adı_____ Boy_____

Yaşı_____ Ağırlık_____

Cinsiyet: K / E

I. Hacim Ölçümleri

A. Tahmini Vital Kapasite

Tahmini Vital Kapasitenizi hesaplamak için aşağıdaki denklemi kullanınız.

Tahmini Vital kapasite için Denklemler	
Erkek	V.K. = 0.052H - 0.022A – 3.60
Kadın	V.K. = 0.041H - 0.018A – 2.69

V.K. litre cinsinden vital kapasite
B santimetre cinsinden boy
Y yıl olarak yaş

Tahmini Vital Kapasitenizi hesaplayınız:

Tahmini Vital Kapasite:_____ litre

B. Ölçülen Hacimler ve Kapasiteler

Tablo 12.2

İsimler	**Ölçüm (litre)**
Soluk Hacmi (SH)	
İnspirasyon Yedek Hacmi (İYH)	
Ekspirasyon Yedek Hacmi (EYH)	
Vital Kapasite (VK)	

Artık Hacim (AH): _____ litre (Varsayılan değer 1 litre.)

Yukarıda elde edilen verileri kullanarak aşağıdaki kapasiteleri hesaplayınız:

Tablo 12.3

Kapasite	**Formül**	**Hesaplamanız**
İnspirasyon (İK)	İK = SH + İYH	
Ekspirasyon (EK)	EK = SH + EYH	
Fonksiyonel Artık (FAK)	FAK = EYH + AH	
Toplam Akciğer (TAK)	TAK = İYH + SH + EYH + AH	

Deneğin akciğer hacimlerini Giriş bölümünde sunulan ortalama hacimler ile karşılaştırınız:

Soluk Hacmi _____

İnspirasyon Yedek Hacmi _____

Ekspirasyon Yedek Hacmi _____

C. Ölçülene karşın Tahmini Vital Kapasite

Deneğin ölçülen Vital Kapasitesinin tahmini Vital Kapasite'ye oranı nedir?

$$\frac{\text{_____ litre ölçülen}}{\text{_____ litre tahmini}} \times 100 = \text{_____}\%$$

Not: Vital kapasiteler, yaş ve boy yanında başka faktörlere de bağlıdır. Bu yüzden tahmini değerler 80%' kadar "normal" olarak düşünülmelidir.

II. SORULAR

D. Tahmini vital kapasite boy ile niçin değişir?

E. Boy dışında hangi faktörlerin akciğer kapasitesini etkilediğini açıklayınız.

F. Veriler güçlü bir egzersizden sonra toplansaydı hacim ölçümleri nasıl değişirdi?

G. Hacim ölçümleri ile kapasiteler arasındaki fark nedir?

H. **Soluk Hacmini** tanımlayınız.

I. **İnspirasyon Yedek Hacmini** tanımlayınız.

J. **Ekspirasyon Yedek Hacmini** tanımlayınız.

K. **Solunum Hacmini** tanımlayınız.

L. **Akciğer Kapasitesini** tanımlayınız.

M. **Akciğer Kapasitelerinin** adlarını yazınız.

Ders 12 Veri Raporunun Sonu