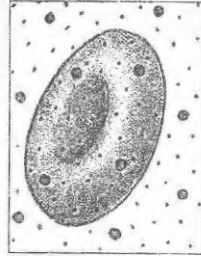


A.Ü.F.F. Döner Sermaye
İşletmesi Yayınları
No: 69

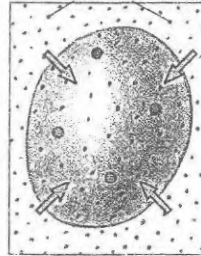
HAYVAN FİZYOLOJİSİ LABORATUVAR KILAVUZU

Dr. Mehmet KARAKAŞ

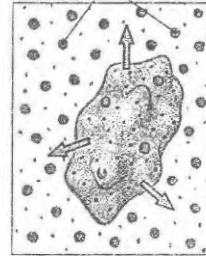
(İkinci Baskı)



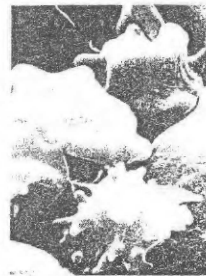
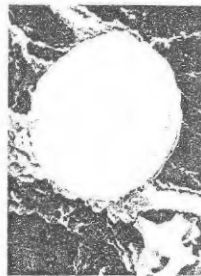
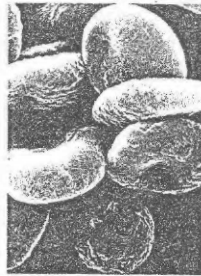
İzotonik



Hipotonik



Hipertonik



ANKARA-2003

Bu kitabı, şimdi sadece anılarımda yaşatabildiğim, fakat sıcak ve içten sevgisini tüm benliğimde hissettiğim ve hakkını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim saygıdeğer babam Rafet KARAKAŞ'ın (1926 – 31.08.2002) değerli anısına ithaf ediyorum.

Her hakkı saklıdır. İçindeki yazı ve orijinal sayfaların tümü veya bir kısmı; yazarın yazılı izni olmadan, alınamaz, fotokopi, teksir, film... ve başka hiçbir şekilde çoğaltılamaz, basılamaz ve yayınlanamaz.

BİRİNCİ BASKININ ÖNSÖZÜ

Bu laboratuvar kitabı, çeşitli fakültelerde insan ve hayvan fizyolojisi okuyan öğrencilerin yararlanabileceği biçimde hazırlanmıştır. Deneyler belirli bir sistem içinde ele alınmış ve öğrenciye yöneltilen sorularla da desteklenmiştir.

Hiç şüphesiz, teorik bilgiye ne zaman pratik kazandırılırsa, daha güçlü bir anlam ifade eder ve unutulması zorlaşır. Fakat teorik bilgi olmadan da pratik için laboratuvara girmek son derece anlamsız ve gereksiz olur. Bu nedenle kitapta, öğrencinin deneye başlamadan önce ihtiyaç duyabileceği kadar teorik bilgiye yer verilmiştir. Ayrıca deneyi yapmaktaki amacı, deney materyalleri, bulunduğu sonuçların ne anlama geldiği ve deneyin püf noktaları açık olarak belirtilmiştir.

Bu kitabın hazırlanmasında, birçok bilim adamının değerli bilgilerinden faydalanmış olmamla beraber, uzun yıllar fizyoloji laboratuvarı tecrübelerimden kazandığım bilgiler de çok önemli rol oynamıştır.

Kitabın fizyoloji öğrencilerine ve bu konu ile ilgilenen kişilere faydalı olması dileğiyle, saygılarımı sunarım.

Dr. Mehmet KARAKAŞ

Ankara-2001

İKİNCİ BASKININ ÖNSÖZÜ

Canlı, oldukça karmaşık ve birbiri ile bağıntılı bir sistemler topluluğudur. Bu sistemlerin çalışma mekanizmasını hem kendi içlerinde hem de birbirleri ile olan ilişkileri bakımından ele almak ve incelemek fizyolojinin temel prensibidir.

Fizyolojinin genel anlamda bir sistem bilimi olduğunu düşünürsek, bu sistemlerin kendi içlerinde ve birbirleri ile bağıntılı olarak nasıl çalıştığını ortaya koymak, canlıyı tanımak anlamına gelmektedir. Bu düşünce doğrultusunda, ilk baskıya oranla, yeni konularla daha da genişletilmiş olan fizyoloji uygulama kitabı, hem insan hem de hayvan fizyolojisi açısından daha kolay anlaşılıp, uygulanabilir konular doğrultusunda genişletilmiştir. Sistemler kendi aralarında gruplandırılarak, bu sistemlere ait bilgiler okuyucuya sistematik bir kategoride sunulmuştur.

Kitap üniversite öğrencilerine yönelik uygulama kitabı niteliğinde düşünüldüğü için ayrıntıdan kaçınılmış ve belli bir akademik düzeyde sade bir dil kullanılmaya özen gösterilmiştir.

Kitapta tüm dikkatime rağmen gözden kaçan hatalar için önceden özür dilerken, yapıcı eleştirilere daima açık olduğumu belirtmek isterim.

İlgili alanlarda faydalı olması dileğiyle...

Ankara, 2003

Dr. Mehmet KARAKAŞ

Kapak Resmi: Hücre hacmi üzerine osmolarite etkisi (Martini, F.H. ve ark.)

İÇİNDEKİLER

Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarının Amacı	1
Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarında Dikkat Edilmesi Gereken Konular	2
Laboratuvar Kazaları ve İlk Yardım	3
Fizyolojik Eriyikler, Boyalar, Tampon Çözeltiler ve Temizleme Solüsyonları	5
Anestezi (Narkoz)	11
Bölüm 1: Metabolizma	16
1.1. Metabolik ve Bazal Metabolik Hız	17
Bölüm 2: Sindirim Fizyolojisi	20
2.1. Karbohidrat Sindirimi	21
2.2. Yağ Sindirimi	24
2.3. Protein Sindirimi	27
2.4. Enzim Faaliyetine Sıcaklığın Etkisi	29
2.5. Enzim Faaliyetine pH'nın Etkisi	32
2.6. Salyangozda Sindirim Faaliyetinin İncelenmesi	35
Bölüm 3: Kan Fizyolojisi	38
Kanın Normal İçeriği	39
Temel Antikoagulan Maddeler	42
Plazma ve Serum	42
Pıhtılaşma Faktörleri	42
3.1. Kan Alma	43
3.2. Hayvan Kanından Fibrin Elde Edilmesi	46
3.3. Hemoliz	47
3.4. Kan Grupları Tayini	49
3.5. Kan Grupları Tayini	55
3.6. Çapraz Karşılaştırma Yöntemi	57
3.7. Transfüzyondan (Kan Nakli) Önce Çapraz Deneyle Alıcı ve Verici Kanlarının Karşılaştırılması	59
3.8. Kanda Hemoglobün Tayini	60
3.9. Kanda Hem Kristallerinin Tayini	63
3.10. Kanın Hemoglobün (Hb) Miktarı ile İlgili Bazı Değerlerin Hesaplanması	65
3.11. Kan Sayımında Kullanılan Malzemeler	68
3.12. Eritrosit Sayımı	75
3.13. Alyuvar Çapının Ölçülmesi	78
3.14. Eritrositlerin Büyüklükleri ile İlgili Değerlerin Hesaplanması	81
3.15. Lökosit Sayımı	83
3.16. Lökosit (Akyuvar) Formülü – Froti	85
3.17. Trombosit Sayımı	89

- 3.18. Retikülosit Sayımı 91
- 3.19. Tavukta Kan Hücrelerinin Sayımı 93
- 3.20. Pıhtılaşma Zamanının Tayini 95
- 3.21. Saat Camında Pıhtılaşma Süresinin Tayini 97
- 3.22. Lee-White Yöntemiyle Tüp İçinde Pıhtılaşma Süresinin Tayini 98
- 3.23. Pıhtının Büzülme (Pıhtı Retraksiyonu) Zamanının Tayini 99
- 3.24. Kanama Zamanının Tayini 100
- 3.25. Sedimentasyon (Alyuvarların Çökme Hızı) 101
- 3.26. Frimberger Mikrosedimentasyon Yöntemi İle Tavuk Alyuvarlarının Çökme Hızının Tayini 104
- 3.27. Hematokrit 106
- 3.28. Protrombin Süresinin Saptanması 109

Bölüm 4: Dolaşım Fizyolojisi 111

- 4.1. Arterial Kan Basıncının Ölçülmesi 112
- 4.2. Kurbağada İn Situ Kalp Preparatının Hazırlanması ve Kalp Hareketlerinin İncelenmesi 116

Bölüm 5: Sinir Fizyolojisi 120

- 5.1. Decerebre (Decapite) ve Spinal Kurbağa Aktivitelerinin Karşılaştırılması 121
- 5.2. Kurbağada Refleks Faaliyetlerinin İncelenmesi 124
- 5.3. Refleksin Engellenmesi 128
- 5.4. Merkezi Sinir Sisteminin Bacak Kasları Tonusu Üzerine Etkisi 128
- 5.5. Strikninin Kurbağa Refleksine Etkisi 129
- 5.6. İnsanda Refleks Faaliyetlerinin İncelenmesi 130
- 5.7. Kurbağanın Fizyo-Anatomik Olarak İncelenmesi 132

Bölüm 6: Kas Fizyolojisi 135

- 6.1. Kurbağada Sinir-Kas Preparatının Hazırlanması ve Çizgili Kasta Tek Sarsı Eğrisinin, Tam ve Tam Olmayan Tetanik Kasılma Eğrilerinin Çizdirilmesi 136
- 6.2. İskelet Kası Üzerinde Farklı Uyarıların Etkisi 148

Bölüm 7: Solunum Fizyolojisi 151

- 7.1. Solunum 152
- 7.2. Yapay Solunum ve Dıştan Kalp Masajı 159
- 7.3. Soluk Alma ve Verme Havalarındaki Karbondioksit Yoğunluğu Farkının Kalitatif Olarak Belirlenmesi 165
- 7.4. Ekspirasyon (Soluk Verme) Havalarda Karbondioksit Tayini 168
- 7.5. Doku Solunumu 172

Bölüm 8: Boşaltım Fizyolojisi 174

- Normal İdrarın İçeriği 175
- 8.1. Pratik İdrar Testleri 177
- 8.2. İdrarda Ürobilinojen Tayini 179
- 8.3. İdrarda Şeker Tayini 180
- 8.4. İdrarda Kan Tayini 182
- 8.5. İdrarda Hemoglobin Tayini 183
- 8.6. İdrarda Protein Tayini 184

Bölüm 9: Duyu Fizyolojisi 185

- 9.1. İnsan Dilinde Tatların Lokalizasyonu 186
9.2. İnsan Gözünde Kör Noktanın Belirlenmesi 189
9.3. Renk Körlüğünün Tayini 192
9.4. İşitme Eşiğinin Tayini 196
9.5. Koku Eşiğinin Tayini 198
9.6. Toprak Solucanında Negatif Fototaksi 201

Faydalanılan Kaynaklar 203

Dizin 205

Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarının Amacı

Fizyoloji canlılara ait sistemler bilimidir. Laboratuvar çalışmalarında bu sistemlere ait fizyolojik olaylar sebepleriyle birlikte belli sonuçlara dayandırılır. Ayrıca öğrenciye bu sistemlerin nasıl işlediğine dair bilgiler verilir. Uygulamalarda canlı sistemlerin metabolik reaksiyonları sebep sonuç ilişkisine dayandırılarak yorumlanır. Bu sayede teorik bilginin pratiğe dönüşümü sağlanmış olur.

Yapılan her uygulamanın bir rapor halinde sunumu esastır. Raporlar uygulamanın amacını ve sonuçlarını açık bir şekilde içermeli aynı zamanda kullanılan her türlü kimyasal madde ve malzemenin ne amaçla kullanıldığını ve nasıl hazırlandıklarını ayrıntılı bir şekilde belirtmelidir.

Uygulamalarda temel kural, belli bir amaca yönelik olarak yapılan deneylerde doğru sonuçları bulup, bunları yorumlamaktır. Hatalı sonuçlar ise hata kaynaklarının ortaya çıkarılıp giderilmesi şartıyla düzeltilmelidir.

Bu amaçlar doğrultusunda yapılacak çalışmaların, öğrenciyi laboratuvar şartlarına alıştırmada, ciddi, düzenli ve güvenli uygulamalar yapabilme yeteneği kazandırmadaki önemi büyük olacaktır.

Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarında Dikkat Edilmesi Gereken Konular

1. Laboratuvar çalışmalarına, başlama saatinden en az 10 dakika önce gelerek gerekli hazırlıklar yapılmalıdır.
2. O gün yapılacak deneye önceden hazırlıklı gelinmesi, uygulamanın kolay yapılması ve doğru sonuçların alınması bakımından büyük önem taşır.
3. Öğrenciler deney konusu ile ilgili olarak kendilerine verilen her türlü cam malzeme, cihaz ve kimyasal maddeden sorumludur.
4. Laboratuvar ortamında çalışırken, beden ve giysi güvenliği açısından, kesinlikle beyaz önlük giyilmelidir.
5. Çalışma alanı her zaman temiz kullanılmalı ve temiz bırakılmalıdır.
6. Kullanılan tüm kimyasal maddelerin özellikleri önceden bilinmelidir.
7. Kimyasal maddeler kesinlikle koklanmamalı, elle temas edilmemeli ve yutulmamalıdır.
8. Doğal gaz muslukları, önce ana vanadan sonra bunzen beki vanasından açılmalı, alev şiddeti ve isi bunzen bekindeki yere yatay musluktan mavi renk alev elde edilinceye kadar ayarlanılarak kullanılmalı, kullanım sonunda önce bunzen beki vanası daha sonrada ana vana sıkıca kapatılmalıdır.
9. Gaz kaçakları ateşle değil, köpükle kontrol edilmelidir.
10. Alev üzerinde tutulan tüpler, alevin yakıcı olan üst noktasında belli aralıklarla sallanarak tahta maşalarla tutulmalı ve tüpün açık olan ağzı ani sıçramalara karşı, boş bir alana doğru tutulmalıdır.
11. İnsan bedeni için tehlikeli olabilecek her türlü kimyasal madde yutulduğunda, ele, yüze ve göze sıçratıldığında vakit geçirmeden laboratuvar sorumlularına bildirilmelidir.
12. Uygulama esnasında kullanılan tüm cam malzemeler daima temiz olmalı, farklı çözeltilerin çekilip boşaltılması için kullanılması gereken cam ve plastik malzemeler, her kullanımdan sonra bol su ile yıkanmalıdır.
13. Kullanılacak olan her türlü cam malzeme ve araçların isimleri, kullanım şekli ve ne amaçla kullanıldıkları çok iyi bilinmelidir.
14. Çalışmalarını bitiren gruplar, toparlanıp laboratuvarı kesinlikle terk etmemeli, deney ile ilgili son yorumları iyi yapabilmeli, laboratuvar sorumlularının sorularına cevap verebilmeli ve uygun görülen zamanda laboratuvarı terk etmelidir.
15. Kullanılan kimyasal maddelerin bulunduğu kapların ağzı, kullanım dışında daima kapalı tutulmalıdır.
16. Deneyin yapılacağı ortamda her türlü giysi, defter, kitap, çanta vb. eşyalar kesinlikle bulunmamalı, ortam temiz ve sadece deney malzemelerini içermelidir.

Laboratuvar Kazaları ve İlk Yardım

Laboratuvar çalışmaları esnasında istenmemesine rağmen, bir kaza durumuyla karşılaşılması her zaman mümkündür. Bu kazalar genellikle kesikler, kimyasal maddelerin sebep olduğu zehirlenmeler, yanıklar, elektrik çarpması, yangınlar, patlamalar ve bayılmalar şeklinde ortaya çıkabilir. Bu tip kazalar sonucu en doğru yol doktor müdahalesi olmakla beraber, bu ana kadar geçen süre içinde yapılacak doğru bir ilk yardım, kazazedenin sağlığı açısından büyük önem taşır.

Kesikler: Kesikler genellikle kırılan bir cam malzemeden kaynaklanır. Bu gibi durumlarda kanayan bölge cam kırıklarından dikkatli bir şekilde temizlenir, kesik birkaç saniye sıkılarak kanatılır. Daha sonra hidrojen peroksit ile yıkanır ve derhal üzeri kapatılarak gerekiyorsa doktor müdahalesi uygulanır.

Kimyasal maddelerin sebep olduğu zehirlenmeler: Bu kazalar daha çok asit ve alkali zehirlenmeleri şeklinde ortaya çıkar. Asit zehirlenmelerinde bol suyla karbonat içirilir. Kusturma yapılmadan süt ve lapa verilir. Alkali zehirlenmelerinde sirkeli su, %1 lik asetik asit, limon veya portakal suyu içirilir. Bol su takviyesi ile beraber süt ve lapa verilir.

Uçucu özelliğe sahip bileşiklerin kullandığı deneyler, kapalı çeker ocaklarda yapılmalıdır.

Yanıklar: Laboratuvar ortamında olabilecek yanıklar asit ve alkali yanıkları ile alev yanıkları şeklinde görülür. Asit yanıkları önce bol su ile daha sonra sodyum bikarbonat çözeltisi ile yıkanmalıdır. Alkali yanıkları yine önce bol su ile daha sonra da %1 lik asetik asit ile yıkanmalıdır. Alev yanıklarında, yanıklar önce alkol ile silinmeli ve üzerine vazelin sürülerek açık bırakılmalıdır.

Gözün bir kimyasal madde ile etkileşmesi sonucu, göz bol su ile vakit geçirmeden yıkanmalıdır.

Bunların haricinde, alev üzerinde ısıtılan bir tüpün sürekli alevde tutulmasıyla, içindeki çözeltinin ısınıp basınçla hızlı bir şekilde, tüpün açık olan ucunun önünde bulunan bir kişinin üzerine sıçraması şeklinde yanıklar meydana gelebilir. Bunu önlemenin en mantıklı yolu, tüpü alev üzerinde sürekli tutmayıp, ara ara çekilerek ısıtılmasıdır. Böyle bir dikkatsizliğin yaralanma ile sonuçlanmasını engellemek için ısıtma yapılan tüpün açık olan ağzı kimsenin bulunmadığı boş bir yöne doğru tutulmalıdır. Herkesin üzerinde öne ilikli bir önlüğün bulunması da elbiselerin zarar görmesini engelleyecektir.

Elektrik Çarpması: Bu tip kazalarda yapılacak ilk işlem, kazazedeyi elektrik akımından vakit geçirmeden kurtarmaktır. Bunun için mümkünse elektrik akımı sigortadan kesilir, ucu açık olan akım kabloları yalıtkan bir cisimle koparılır ya da ayrılır. Yardımcı çevreden bulacağı tahta veya mukavva bir parça üzerine basarak, yalıtkan bir cisimle kazazedeyi akımdan kurtarmalıdır. Kişi nefes almıyorsa, ağzına bakılarak ağzı içinde olabilecek sakız, şeker ve takma diş gibi parçalar çıkarılmalı ve yetkili bir kişi tarafından suni tenefüs uygulanmalıdır. Bu esnada bir kişide doktor çağırılmalıdır.

Yangınlar: Bu tip kazalar genellikle alkol, eter ve aseton gibi uçucu olan çözücü bileşiklerin alevin yakınında bulundurulması sonucu ortaya çıkar. Bundan dolayı bu gibi maddelerin bulunduğu şişeler alevden uzak tutulmalıdır. Şayet ısıtılmaları gerekiyorsa sıcak su banyoları ve elektrikli ısıtıcılar kullanılmalıdır. Buharlaştırılmaları da damıtma ile yapılmalıdır. Bu tip kimyasallar lavaboya dökülmemeli, atık şişelerinde toplanmalıdır. Bir yangın esnasında doğal gaz muslukları kapatılmalı, çevredeki bütün yanıcı maddeler uzaklaştırılmalı, yangına su ve ıslak bezlerle müdahale edilmelidir. Şayet çalışma ortamında mevcutsa yangın söndürme cihazı kullanmak en doğru yöntemdir.

Patlamalar: Patlamalar daha çok hızlı meydana gelen reaksiyonlarda görülür. Özellikle metalik sodyumun su ile reaksiyonu ve eter damıtma işlemleri oldukça tehlikelidir. Bunun için sodyum artıkları lavaboya atılmamalı, alkolde çözülerek yok edilmelidir. Eter damıtma işlemleri ise son ana kadar yapılmalı, bir miktar eter damıtılmadan bırakılmalıdır.

Asit çözeltileri hazırlanırken, su üzerine çalkalanarak damla damla asit ilave edilmelidir.

Bayılmalar: Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarında görülen bayılmalar daha çok kan tutmasından dolayıdır. Bu tip özelliği olan kişiler önceden kendilerini bildirmelidir. Deney süresince renklerinin solması ve soğuk terlemeleri gözlenmelidir. Bayılma durumunda derhal masa üzerine ayaklar baş hizasından yukarıda olacak şekilde yatırılmalı ve bol temiz hava alması sağlanmalıdır. Laboratuvarında mevcut ise kısa aralıklarla amonyak koklatılmalıdır. Kendine geldiğinde şuuru açıksa bir bardak şekerli su verilmelidir.

Fizyolojik Eriyikler, Boyalar, Tampon Çözeltiler ve Temizleme Solüsyonları

Fizyolojik deneylerde farklı doku ve organların canlılığının dışında in vitro olarak canlılıklarını belli bir süre koruyabilmeleri için genellikle ısı, besleyici maddeler, anorganik tuzlar ve oksijen gereklidir. Fizyolojik eriyikler bu tip faktörleri canlı bünyesindeki en uygun oranlarda içeren eriyiklerdir. Bu eriyiklerin içerisindeki bikarbonat ve fosfat tuzları ortam pH sı için kullanılır. Kalsiyumun bu tuzlarla çökelti yapmaması için ortama en son ilave edilir. Glukoz bu ortamlarda besin kaynağı olarak kullanılır. Bu tip eriyiklerde kullanılan en önemli iyonlar klor, sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum iyonlarıdır.

Fizyolojik boyalar, deney esnasında ve deney sonunda bazı maddelerin takibinde kullanılırlar ve belli maddelere karşı hassasiyet göstererek, kalitatif sonuçlar için önem taşırlar.

Tampon çözeltiler, hayvan fizyolojisi laboratuvarında, farklı ortam pH ları yaratmak için kullanılırlar. Bu tip ortamlar genellikle enzim aktivitesini incelemek için hazırlanır.

Temizleme solüsyonları, deney sırasında kullanılan ve özellikle cam malzemelerden su ile kolaylıkla uzaklaştırılmayan maddelerin temizlenmesinde son derece yararlı solüsyonlardır.

A-Fizyolojik Eriyikler

Serum Fizyolojik (sıcak kanlılar için)

Sodyum klorür	9.0 gr
Saf su	1000.0 ml

Serum Fizyolojik (soğuk kanlılar için)

Sodyum klorür	6.5 gr
Saf su	1000.0 ml

Ringer Eriyiği (sıcak kanlılar için)

Sodyum klorür	9.0 gr
Potasyum klorür	0.42 gr
Magnezyum klorür	0.25 gr
Kalsiyum klorür(susuz)	0.24 gr
Sodyum bikarbonat	0.50 gr
Glukoz	1.0 gr
Saf su	1000.0 ml

Ringer Eriyiği (soğuk kanlılar için)

Sodyum klorür	6.5 gr
Potasyum klorür	0.2 gr
Kalsiyum klorür(susuz)	0.2 gr
Sodyum bikarbonat	0.1 gr
Saf su	1000.0 ml

Locke Eriyiği (sıcak kanlılar için)

Sodyum klorür	9.0 gr
Potasyum klorür	0.2 gr
Kalsiyum klorür(susuz)	0.2 gr
Sodyum bikarbonat	0.2 gr
Glukoz	1.0 gr
Saf su	1000.0 ml

Locke Eriyiği (soğuk kanlılar için)

Sodyum klorür	6.0 gr
Potasyum klorür	0.3 gr
Kalsiyum klorür(susuz)	0.2 gr
Sodyum bikarbonat	0.2 gr
Glukoz	1.0 gr
Saf su	1000.0 ml

Tyrode Eriyiği (sıcak kanlılarda izole barsak için)

Sodyum klorür	8.0 gr
Potasyum klorür	0.2 gr
Magnezyum klorür	0.1 gr
Kalsiyum klorür(susuz)	0.2 gr
Sodyum bifosfat	0.05 gr
Sodyum bikarbonat	1.0 gr
Glukoz	1.0 gr
Saf su	1000.0 ml

Tasaki Eriyiği (soğuk kanlılarda izole sinir için)

Sodyum klorür	6.50 gr
Potasyum klorür	0.14 gr
Kalsiyum klorür(susuz)	0.12 gr
Sodyum bifosfat	0.01 gr
Sodyum bikarbonat	0.20 gr
Glukoz	2.00 gr
Saf su	1000.0 ml

Krebs Henseleit Eriyiği (kanatlı hayvanlarda izole barsak için)

Sodyum klorür	34.5 gr
Potasyum klorür	1.8 gr
Kalsiyum klorür(susuz)	1.4 gr
Magnezyum sülfat	0.7 gr
Potasyum bifosfat	0.8 gr
Sodyum bikarbonat	10.5 gr
Glukoz	25.0 gr
Saf su	5000.0 ml

Hayem Eriyiği (eritrosit sayımı için)

Civa klorür	0.5 gr
Sodyum sülfat(susuz)	5.0 gr
Sodyum klorür	1.0 gr
Saf su	200.0 ml

Toisson Eriyiği (eritrosit sayımı için)

Sodyum klorür	1.0 gr
Sodyum sülfat	8.0 gr
Gliserin	30.0 ml
Saf su	160.0 ml

Turck Eriyiği (lökosit sayımı için)

Glasiyel asetik asit	3.0 ml
Gentian violet(%1) (kristal menekşe)	1.0 ml
Saf su	100.0 ml

Ankara Eriyiği (trombosit sayımı için)

Propilen glikol	50.0 ml
Malaşit yeşili	2.0 ml
Sodyum karbonat(%1)	1.0 ml
Saf su	40.0 ml

Rees-Ecker Eriyiği (trombosit satımı için)

Sodyum sitrat	0.80 gr
Nötral formaldehit(%38)	0.22 ml
Parlak krezil mavisi	0.05 gr
Saf su	100.0 ml

Natt-Herrick Eriyiği (kanatlı hayvanların kan sayımında)

Sodyum klorür	3.88 gr
Sodyum sülfat	2.50 gr
Disodyum fosfat.12 H2O	2.91 gr
Monopotasylum fosfat	2.25 gr
Formalin(%37)	7.50 ml
Metil menekşesi	0.10 gr
Saf su	1000.0 ml

(pH :7.3 olup, 12-24 saat sonra süzölür. Kullanımda 1/100 sulandırılır.)

B-Boyalar**Giemsa(yayma kan preparatı-froti-için)**

Giemsa(toz)	0.5 gr
Gliserin(saf)	33.0 ml
Metil alkol-aseton(1/1)	33.0 ml

Wright(yayma kan preparatı-froti-için)

Wright(toz)	0.1 gr
Metil alkol(%100)	60.0 ml

Wright-Giemsa(yayma kan preparatı-froti-için)

Wright(toz)	300.0 mg
Giemsa(toz)	30.0 mg
Metil alkol(%100)	100.0 ml

Lugol (iyot) çözeltilisi(nişasta tayini için)

Potasyum iyodür	6 gr
İyot(kristal)	4 gr
Saf su	100.0 ml

Benedict çözeltilisi(şeker tayini için)

a)-Sodyum sitrat	173 gr
Sodyum karbonat	100 gr
Saf su(sıcak)	800 ml
Saf su(soğuk)	50 ml
b)-Bakır sülfat(5H ₂ O)	17.3 gr
Saf su	100 ml

(a ve b karştırılır ve 1000 ml ye tamamlanır)

Büüret ayıracı(protein tayini için)

Bakır sülfat(%3)	25 ml
Potasyum hidroksit(%10)	1000 ml

Fenol kırmızısı(pH indikatörü olarak)

Fenol kırmızısı(toz)	0.1 gr
Saf su	1000.0 ml

Parlak Krezil Mavisi(retikülosit sayımı için)

Krezil mavisi	0.5 mg
Metil alkol(%100)	100.0 ml
veya	
Krezil mavisi	1.0 gr
Sodyum klorür(%0.85)	100.0 ml
Sodyum sitrat	4.0 ml

Metilen Mavisi(vital boyama için)

Metilen mavisi(toz)	0.5 gr
Potasyum okzalal	1.6 gr
Saf su	100.0 ml

C-Tampon Çözeltiler

0.1M KH₂PO₄ hazırlamak için:

KH₂PO₄ 13.6 gr
Saf su 1000.0 ml

0.1M K₂HPO₄ hazırlamak için:

K₂HPO₄ 17.4 gr
Saf su 1000.0 ml

Tampon A(pH 5.5): 4 ml K₂HPO₄ + 96 ml KH₂PO₄

Tampon B(pH 6.5): 30 ml K₂HPO₄ + 70 ml KH₂PO₄

Tampon C(pH 7.5): 80 ml K₂HPO₄ + 20 ml KH₂PO₄

Tampon D(pH 8.5): 98 ml K₂HPO₄ + 2 ml KH₂PO₄

D-Cam Malzeme Temizleme Eriyikleri

Kuvvetli Eriyik:

Potasyum dikromat 20.0 gr veya 40.0 gr
Saf su 200.0 ml veya 1000.0 ml
Sülfürik asit 20.0 ml veya 100.0 ml

(potasyum dikromat hafifçe ısıtılarak suda eritilir. Soğuduktan sonra üzerine damla damla yoğun 20 ml veya 100 ml sülfürik asit eklenir)

Zayıf Eriyik:

Potasyum dikromat(%2) 9.0 gr
Sülfürik asit 1.0 ml

(bu karışımlardan birinde en az 1 gece bırakılarak temizlenen cam malzeme, 24 saat akan suda bırakılmalıdır)

Bunların haricinde özellikle kapiller cam pipetlerin kullanım sonrası hemen temizlenmesi için içlerine sırasıyla saf su, birkaç kez alkol ve son olarak eter çekilip boşaltılır. Bu esnada eter yutulmamalı ve buharı solunmamalıdır.

Anestezi (Narkoz)

A-Anestezi tekniği

İnsan metabolizmasının fonksiyonları geniş ölçüde hayvanlar üzerinde yapılan deneylerle aydınlatılmıştır. Bu deneyler esnasında hayvanların acı çekmesini önlemek önemli olduğundan, deneylere başlamadan anestezi hakkında ön bilgi sahibi olmak önemlidir.

Anestezi teknikleri ne kadar modern olursa olsun, fizyolojik fonksiyonlarda değişikliklere neden olduğundan araştırmaların, anesteziye uğratılmamış hayvanlar üzerinde yapılması esastır. Bu nedenle deney koşullarını sağlamak için gerekli operasyonlar anestezi altında ve steril koşullarda yapıldıktan sonra, hayvanın iyileşmesi beklenerek deneylere başlanır. Ancak yapılacak işlemler, hayvanın uzun süre yaşamasına engel olursa ya da fonksiyonları sadece ana hatlarıyla göstermek yeterli oluyorsa, deneyler anestezi altında yapılabilir. Her iki durumda da incelenen fonksiyonu en az değiştiren uygun anestezi madde ve yöntemin seçilmesi, güvenilir sonuçlar alınması için ilk koşuldur.

Hayvanlar üzerinde yapılan bu deneysel çalışmalarda, ağrı meydana getirecek bir işlem uygulamadan önce anestezi yapılır ya da canlı ağrıya karşı duysız bir hale getirilir.

Çok kullanılan genel anestezi maddeleri nembütal(sodyum pentobarbital), urethane(etil uretan) ve chloral hydrate(kloral hidrat)'dır. Anestezinin derinliği hızlı ve kolay bir biçimde değiştirilmek istenirse, eter ve kloroform gibi uçucu bir madde, kısa sürede anestezi sağlamak için pentotal ve thiogenal kullanılır. Hayvanın türüne ve operasyon süresine bağlı olarak yukarıdaki maddelerden birisi seçilir.

Kedi, köpek, tavşan, kobay, sıçan ve farelerde anestezi genellikle eter inhalasyonu ile başlatılır ve daha sonra diğer bir madde enjeksiyonu ile derinleştirilir. İyi yapılmış bir anestezi, başarılı bir operasyon için çok önemlidir. Çok hafif anestezi sakıncalıdır. Fakat gereğinden derin olması da solunum, kalp atımı ve kan basıncını değiştirir.

B-Anestezi tipleri

B1-İntravenöz anestezi (toplardamar içi): Bu tip anestezi köpek, kedi ve tavşan için uygundur. Anestezi yeri köpek ve kedide arka bacak venalarıdır. Tüyleri tıraş edilen bir üye, lastik bir boru(turnike) veya elle sıkıldıktan sonra beliren toplardamara(vena cephalica antebraçii veya vena saphena) enjektörle girilerek anestezi madde yavaşça verilir. Tavşanda anestezi bölgesi ise kulak venalarıdır. Kulağın dış yüzü tıraş edildikten sonra beliren venalardan birisine anestezi madde yavaşça enjekte edilir (Şekil: 1).

B2-İntraperitoneal anestezi (periton içi): Bu tip anestezi için daha çok kobay, tavşan, kedi ve köpek uygundur. Anestezi madde, enjektörle dik olarak karaciğer ve barsağa girmeden enjekte edilir.

B3-Lokal anestezi (bölgesel): Bu tip anesteziyle özellikle tavşanlarda çok farklı operasyonlar yapmak mümkündür. Bu metotla anestezi madde hayvanın inceleme yapılacak bölgesine enjeksiyonla verilir.

B4-İnhalasyon (solunum yoluyla): Bu tip anestezi daha çok tavşan, kobay, güvercin ve kurbağa gibi küçük hacimli hayvanlarda kullanılır. Bu tip hayvanlar özel bir kutu veya fanus altına konularak, anestezi madde buldukları ortama püskürtülür veya bir pamuğa emdirilerek bırakılır.

Bu anestezi tiplerinden biriyle anestezi edilmiş hayvan, deneyler için en elverişli durumda, bir operasyon masası veya tablasına, ağzından ve hareket üyelerinden geçirilen bağlarla tespit edilir. Ayrıca solunum gücünü engellemek veya yapay solunum yaptırabilmek için trakeal intübasyon uygulanabilir (Şekil:2).

Deneyden sonra hayvanı öldürmek gerekiyorsa, kalbe veya vena saphena ya yeteri kadar pentobarbiton veya formol enjekte edilir.

C-Anestezi maddeleri ve uygulamaları

C1-Eter (ethyl ether): Anestezi bir havlu ya da eter maskesi kullanılarak inhalasyon tipinde yapılır. Bu yöntemle yapılan eter anestezisi genelde hayvanın hırçınlaşmasına neden olur. Eter merkezi sinir sistemini etkiler. Uyuşma önce beyin kabuğunda(cortex cerebri) başlar, sonra sırasıyla omurilik(medulla spinalis) ve son olarak omurilik soğanı(medulla oblongata) uyuşur. Yüksek dozlarda felç meydana getirir. Eter ancak çok yüksek dozlarda kalp için toksiktir. Bu durumda omurilik soğanındaki solunum merkezi durur ve 2-3 dakika sonra oksijensizlik(anoxia) nedeniyle kalp atışları yavaşlar.

C2-Nembutal (sodyum pentobarbital): Uzun süreli anestezi bir maddedir. Kedi, köpek, tavşan, kobay, sıçan, fare ve tavuk gibi hayvanlarda kullanılır. Enjeksiyon ile intravenöz olarak verilir. Uzun süreli derin anestezilerde koruyucu olarak operasyondan yarım saat önce küçük dozlar halinde deri altı yoluyla atropin(atropin sülfat) verilir.

C3-Urethane (ethyl urethane): Uzun süreli anestezi bir maddedir. Uygulaması, enjeksiyonla intravenöz, deri altı ve intraperitoneal yapılabilir. Eriyik ılık olarak verilir. Sıçan, kobay, kurbağa ve fare gibi hayvanlarda kullanılan anestezi maddesidir.

C4-Chloral hydrate: Koyunlar için iyi bir anestezi maddesidir. Bu anestezinin uygulanmasından önce eter inhalasyonu kullanılabilir.

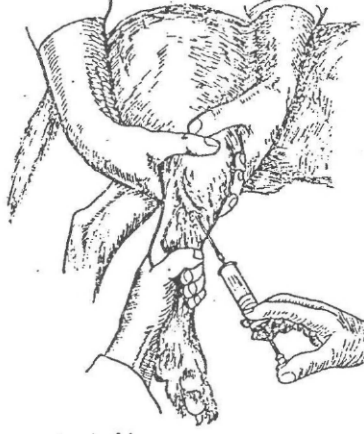
C5-Thiogenal (methitural): Kısa süreli(30 dakika) anestezi elde etmek için kullanılır. Bu anestezi intraperitoneal olarak tavşan, kobay, fare ve sıçanlara uygulanabilir.

C6-Pentothal (sodyum tiopental): Kısa süreli(5-30 dakika) bir anestezi maddesidir. Damar içi enjeksiyonla verilir. At, sığır, koyun, keçi, köpek, kedi ve tavşan için kullanılabilir. İki haftalıktan 2 aya kadar olan köpek ve kedilerde kullanılmaz.

Yukarıda bahsettiğimiz farklı tipteki anestezi maddeleri, hayvanların vücut ağırlığına oranla belli dozlarda verilir. Bu dozlar önceden mutlaka bilinmeli ve doğru metotla uygulanmalıdır.

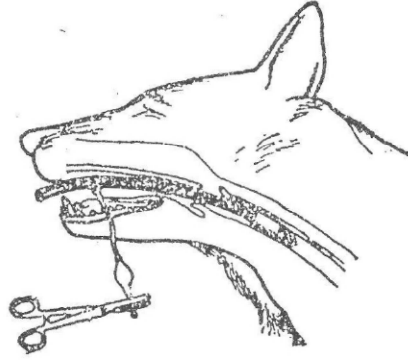
Hayvanlarda kornea refleksi, anestezi derinliğinin iyi bir ölçüsüdür. Bu refleks göz kapaklarına dokunulmaksızın parmakla korneanın yoklanması esnasında göz kırpması şeklinde ortaya çıkar. Bu refleks kaybolunca anestezi iyice derinleşmiş demektir.

Anestezinin derinliği kas gerginliği(tonusu) yoluyla da kontrol edilebilir. Zayıf anestezielerde bacak kasları serttir ve gerginliklerini korurlar. Derin anestezielerde bacağın büyük kasları gevşek ve yumuşak olur.



Şekil:1

Köpekte vena enjeksiyonu (Paul Parey e göre Gökhan ve Emiroğlundan)



Şekil:2

Köpekte trakeal intübasyon (Paul ve Parey e göre Gökhan ve Emiroğlu'ndan)