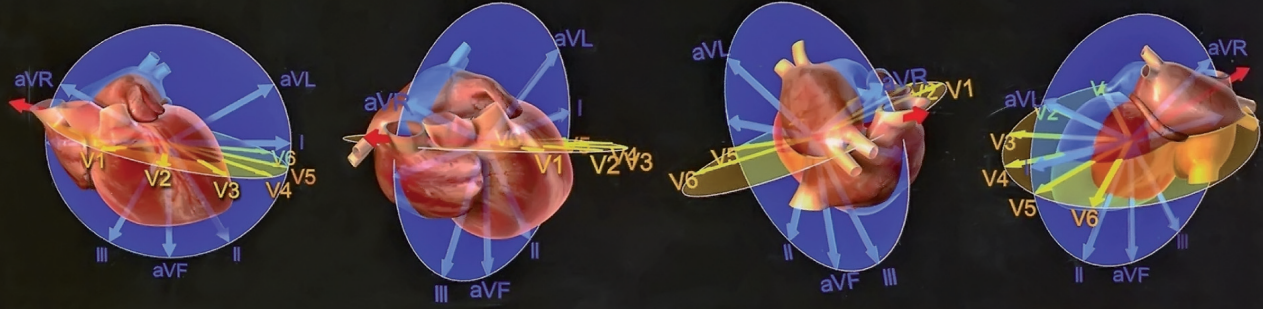


Marriott Pratik Elektrokardiyografi



Galen S. Wagner
David G. Straus

Çeviri Editörü
Sadi Güleç



GÜNEŞ TIP
KİTAPEVLERİ



Wolters Kluwer
Health

Lippincott Williams & Wilkins

MARRIOTT

Pratik Elektrokardiyografi

ONİKİNCİ
BASKI

Galen S. Wagner, MD

*Associate Professor
Department of Internal Medicine
Duke University Medical Center
Durham, North Carolina*

David G. Strauss, MD, PhD

*Medical Officer
U.S. Food and Drug Administration
Silver Spring, Maryland
Affiliated Researcher
Karolinska Institutet
Stockholm, Sweden*

Çeviri Editörü

Prof. Dr. Sadi Güleç

*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kardiyoloji Anabilim Dalı*



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

Marriott Pratik Elektrokardiyografi

Türkçe Telif Hakları 2015

ISBN: 978-975-277

Orijinal Adı: Marriott's Practical Electrocardiography

Yayınevi: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins

Yazarlar: Galen S. Wagner, David Strauss

Çeviren: Prof. Dr. Sadi Güleç

Orijinal ISBN: 978-1-4511-4625-7

Kitabın 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası Hükümleri gereğince (kitabın bir bölümünden alıntı yapılamaz, fotokopi yöntemiyle çoğaltılamaz, resim, şekil, şema, grafik v.b.'ler kopya edilemez) tüm hakları Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.'ne aittir.

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı: Ali Aktaş

Dizgi-Düzenleme: Ümit Saçı

Kapak Uyarlama: Olcay Taşdemir

Baskı: Ayrıntı Basım ve Yayın Matbaacılık Hiz. San. Tic. Ltd. Şti.

İvedik Organize Sanayi Bölgesi 28. Cad. 770 Sok. No: 105-A Ostim/ANKARA

Telefon: (0312) 394 55 90 - 91 - 92 • Faks: (0312) 394 55 94

Sertifika No: 13987

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnönü Sokak No:3
06410 Sıhhiye/Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7/2 Esentepe/İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43
Faks: (0212) 356 87 44

KARTAL ŞUBE

Cevizli Mahallesi Denizler Cad.
No: 19/C Kartal/İstanbul
Tel&Faks: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com

**Marilyn Wagner, Mya Sjogren ve Molly ve
Michael Strauss'a adanmıştır**

İçindekiler

Yazarlar xı

Giriş xv

Önsöz xvii

Çeviri Editörü Önsözü xix

KISIM I: TEMEL KONSEPTLER

BÖLÜM 1	ELEKTRİKSEL KARDİYAK AKTİVİTE	1
	Galen S. Wagner, Tobin H. Lim ve David G. Strauss	
	Kitap: <i>Marriott Pratik Elektrokardiyografi</i> , 12. Baskı	2
	Elektrokardiyogram	3
	Kalbin Anatomik Oryantasyonu	4
	Kardiyak Siklüs	6
	Kardiyak Uyarı Oluşumu Ve İletimi	10
	Elektriksel Kardiyak Aktivitenin Uzun Aksda (Taban-Apeks) Kaydı	12
	Elektriksel Kardiyak Aktivitenin Kısa Aksda (Sol ve Sağ) Kaydı	17
BÖLÜM 2	ELEKTROKARDİYOGRAMIN KAYDI	23
	Galen S. Wagner, Ralmond R. Bond, Dewar D. Finlay, Tobin H. Lim ve David G. Strauss	
	Stantart 12 Derivasyonlu Elektrokardiyogram	24
	Elektrotların Doğru ve Yanlış Yerleştirilmesi	31
	Standart 12 Derivasyonlu Elektrokardiyogramın Alternatif Görüntüleri	34
	Alternatif Elektrot Pozisyonları	37
	EKG Kaydı Sırasında Dikkat Edilmesi Gereken Diğer Pratik Konular	42

BÖLÜM 3

NORMAL ELEKTROKARDİYOGRAMIN YORUMLANMASI

47

Galen S. Wagner, Tobin H. Lim, David G. Strauss ve Jacob Simlund

Elektrokardiyografik Özellikler	48
Hız ve Düzen	50
P Dalgasının Morfolojisi	53
PR İntervali	54
QRS Kompkesinin Morfolojisi	55
ST Segmentinin Morfolojisi	62
T Dalgasının Morfolojisi	64
U-Dalgasının Morfolojisi	66
QT İntervali	67
Kalp Ritmi	68

BÖLÜM 4

ÜÇ BOYUTLU ELEKTROKARDİYOGRAM

75

Charles W. Olson, E. Harvey Estes, Jr., Vivian Paola Kamphuis,
Esben A. Carlsen, David G. Strauss ve Galen S. Wagner

Perspektif	76
Üç Boyutlu Elektrokardiyografi	77
Depolarizasyon-QRS Vektör Halkası	78
Vektorkardiyogram	81
Bir Vektorkardiyogramın Kaydı	84
Vektorkardiyogram ve Elektrokardiyogram	85
Elektrokardiyogramdan Vektör Halkalarının Elde Edilmesi	87

KISIM II: ANORMAL DALGA MORFOLOJİSİ

BÖLÜM 5

KALP ODACIKLARINDA BÜYÜME

89

David G. Strauss, Ljuba Bacharova,
Galen S. Wagner ve Tobin H. Lim

Kalp Odacıklarında Büyüme	90
Atriyumlarda Büyüme	91
Atriyumlardaki Büyümenin Değerlendirilmesinde	
Sistematik Yaklaşım	94
Ventriküllerde Büyüme	96
Sağ Ventriküler Dilatasyon	98
Sağ Ventriküler Hipertrofi	99
Sol Ventriküler Dilatasyon	102
Ventriküler Büyüme	106

BÖLÜM 6	İNTRAVENTRİKÜLER İLETİM ANORMALLİKLERİ	117
	David G. Strauss, Tobin H. Lim ve Galen S. Wagner	
	Normal İletim	118
	Demet Dal ve Fasiküler Bloklar	119
	Unifasiküler Bloklar	123
	Ünifasiküler Bloklar	131
	Demet Dal ve Fasiküler Blokların Değerlendirilmesinde Sistemik Yaklaşım	140
	İntraventriküler İletim Bozukluklarına Klinik Yaklaşım	143
BÖLÜM 7	VENTRİKÜLER PRE-EKSİTASYON	149
	Galen S. Wagner	
	Tarihsel Gelişim	150
	Klinik Yaklaşım	151
	Patofizyoloji	153
	Ventriküler Pre-eksitasyonun Elektrokardiyografik Tanısı	156
	Ventriküler Pre-eksitasyon Yolağının Elektrokardiyografik Olarak Lokalize Edilmesi	159
	Ventriküler Pre-Eksitasyon Ablasyonu	162
BÖLÜM 8	KALITIMSAL ARİTMİ BOZUKLUKLARI	165
	Albert Y. Sun ve Galen S. Wagner	
	Uzun QT Sendromu	167
	Elektrokardiyografik Özellikler	168
	Tanıda Elektrokardiyogram	169
	Kısa QT Sendromu	170
	Elektrokardiyografik Karakteristikler	171
	Tanıda Kullanılan EKG	172
	Brugada Sendromu	173
	Aritmojenik Sağ Ventriküler Kardiyomyopati/Displazi	175
	J Dalgası Sendromu	178
BÖLÜM 9	MYOKARD İSKEMİSİ VE ENFARKTÜSÜ	183
	David G. Strauss, Peter M. Van Dam, Tobin H. Lim ve Galen S. Wagner	
	İskemi ve Enfarktüse Giriş	184
	Elektrokardiyografik Değişiklikler	187

BÖLÜM 10	MYOKARD İHTİYACINDA ARTIŞA BAĞLI SUBENDOKARDİYAL İSKEMİ	195
	David G. Strauss, Tobin H. Lim ve Galen S. Wagner	
	ST Segmentindeki Değişiklikler	196
BÖLÜM 11	YETERSİZ KANLANMAYA BAĞLI TRANSMURAL MYOKARDİYAL İSKEMİ	207
	David G. Strauss, Tobin H. Lim ve Galen S. Wagner	
	ST Segmentindeki Değişiklikler	208
	T Dalgasındaki Değişiklikler	217
	QRS Kompleksindeki Değişiklikler	219
	Tutulum Alanı, Akutluk ve Ciddiyetin Tahmin Edilmesi	222
BÖLÜM 12	MYOKARD ENFARKTÜSÜ	231
	David G. Strauss, Tobin H. Lim ve Galen S. Wagner	
	Enfarktüs Evresi	232
	Kronik Evre	239
	İletim Anormalliklerinin Varlığında Myokard Enfarktüsü ve Skarı	253
BÖLÜM 13	DİĞER HASTALIKLAR	259
	Galen S. Wagner ve David G. Strauss	
	Kardiyomyopatiler	261
	Perikardiyal Anormallikler	263
	Pulmoner Anormallikler	268
	İntrakraniyal Kanama	273
	Endokrin ve Metabolik Anormallikler	274
	Elektrolit Anormallikleri	277
	İlaç Etkileri	283

KISIM III: ANORMAL DALGA MORFOLOJİSİ

BÖLÜM 14	ARİTMİLERE GİRİŞ	291
	Galen S. Wagner ve David G. Strauss	
	Aritmi Tanısına Yaklaşım	292
	Otomatisite Problemleri	294
	Uyarı İletimindeki Problemler: Blok	296
	Uyarı İletimindeki Problemler: Re-entry	297
	Klinikte Ritim Takibinde Kullanılan Yöntemler	300
	Dinamik (Holter) Monitörizasyon	301

	Transtelefonik Monitörizasyon	302
	Bellek Döngülü (Memory-Loop) Monitörizasyon	303
	İnvazif Elektrokardiyogram Kayıt Metotları	304
	Normal Popülasyonlarda Aritmi İnsidansları	307
	Ladder Diagramlar	308
BÖLÜM 15	PREMATÜR ATIMLAR	313
	Galen S. Wagner	
	Prematür Atım Terminolojisi	314
	Geniş Prematür Atımların Ayırıcı Tanısı	316
	Prematür Atımların Oluşum Mekanizmaları	317
	Atriyal Prematür Atımlar	318
	Kavşak Prematür Atımları	322
	Ventriküler Prematür Atımlar	324
	Bigemine Kuralı	329
	Sağ ve Sol Ventrikül Kaynaklı Prematür Atımlar	330
	Multiform Ventriküler Prematür Atımlar	333
	Ventriküler Prematür Atım Grupları	334
	Ventriküler Fibrillasyonu Tetikleyen Ventriküler Prematür Atımlar	335
	Ventriküler Prematür Atımların Prognostik Etkileri	336
BÖLÜM 16	HIZLANMIŞ OTOMATİSİTE	339
	Galen S. Wagner	
	Hızlanmış Otomatisiteye Giriş	340
	Sinüs Taşikardisi	342
	Atriyal Taşıaritmiler	345
	Hızlanmış Kavşak Ritmi	347
	Hızlanmış Ventriküler Ritim	350
BÖLÜM 17	HIZLANMIŞ OTOMATİSİTE RE-ENTRAN ATRİYAL TAŞİARİTMİLER—ATRİYAL FLUTTER/FİBRİLLASYON SPEKTURUMU	353
	Galen S. Wagner ve David G. Strauss	
	Paroksizmal Atriyal Taşikardi	355
	Atriyal Flutter/Fibrillasyonda Atriyal Hız ve Düzenliliği	356
	Atriyal Flutter/Fibrillasyonda Ventriküler Hız ve Düzenlilik	358
	Atriyal Flutter/Fibrillasyonun Başlangıcı	361
	Atriyal Flutter/Fibrillasyonun Terminasyonu	362
	Atriyal Flutter	364
	Atrioventriküler İletim Paternleri	366
	Atriyal Fibrillasyonda Görülen F Dalgalarının Özellikleri	371
	Atrioventriküler İletim Paternleri	373
	Ventriküler Pre-eksitasyonlu Atriyal Flutter/Fibrillasyon	375

BÖLÜM 18	REENTRAN KAVŞAK TAŞIARİTMİLER	379
	Marcel Gilbert, Galen S. Wagner ve David G. Strauss	
	Reentran Kavşak Taşıaritmilere Giriş	380
	Reentran Kavşak Taşıaritmi Tipleri	383
	Atriyum ve Ventriküllerde İletim	384
	Diğer Taşıaritmiler ile Ayırıcı Tanı	385
	AV-Nodal ve AV-Bypass Taşikardileri Arasındaki Ayırıcı Tanı	388
	AV-Nodal Taşikardisinin İki Türü	392
	AV-Bypass Taşikardisinin Üç Türü	394
BÖLÜM 19	RE-ENTRAN VENTRİKÜLER TAŞIARİTMİLER	399
	Marcel Gilbert, Galen S. Wagner ve David G. Strauss	
	Ventriküler Taşıaritmi Çeşitleri	400
	Tanım	401
	Etiyolojiler	402
	Tanı	403
	Ventriküler Taşikardinin Süresindeki Çeşitlilikler	414
	Ventriküler Taşikardinin Elektrokardiyografik Görüntülerindeki Farklılıklar: Torsades De Points	415
	Ventriküler Flutter/Fibrillasyon	416
BÖLÜM 20	VENTRİKÜLER VE ABERRAN İLETİMLİ SUPRAVENTRİKÜLER TAŞIARİTMİLERİN KARŞILAŞTIRILMASI	423
	Galen S. Wagner	
	Aberransiye Neden Olan Şartlar	425
	Özellikler	427
	Atriyal Flutter/Fibrillasyonu Komplike Eden Ventriküler Aberrasyon	431
	Kritik Hız	437
	Paradoksal Kritik Hız	440
BÖLÜM 21	OTOMATİSİTEDE AZALMA	443
	Galen S. Wagner	
	Azalmış Otomatisiteye Bağlı Ortaya Çıkan Bradiaritmilerin Mekanizmaları	445
	Sinoatriyal Blok	450
	Sinüs Duraklamalarının Perspektifi	451

BÖLÜM 22	ATRİYOVENTRİKÜLER BLOK	455
	Galen S. Wagner	
	Atriyoventriküler Bloğun Ciddiyeti	457
	Atriyoventriküler Bloğun Lokasyonu	467
	Atriyoventriküler Düğüm Bloğu	468
	İnfranodal (Purkinje) Bloğu	471
BÖLÜM 23	YAPAY KARDİYAK PACEMAKERLER	477
	Wesley K. Haisty, Jr., Tobin H. Lim ve Galen S. Wagner	
	Yapay Pacemakerlerde Temel Konseptler	478
	Pacemaker Modları ve Dual-Odacık Pacing'i	483
	Pacemakerin Değerlendirilmesi	489
	Pacing Elektrotlarının Myokarddaki Lokasyonu	493
	Günümüzdeki Pacing Tecrübesi	496
	Pacing: 2013 ve Ötesi	499
BÖLÜM 24	ARİTMİ TEŞHİSİNDE DR. MARRIOTT'UN SİSTEMATİK YAKLAŞIMI	505
	Henry J. L. Marriott	
	Aritmi Teşhisinde Dr. Marriott'un Sistematiik Yaklaşımı	506
	<i>İndeks</i>	517

Yazarlar

Ljuba Bacharova, MD, PhD

International Laser Centre
Bratislava, Slovak Republic

Raymond R. Bond, PhD

School of Computing and Mathematics
University of Ulster
Northern Ireland, United Kingdom

Esben A. Carlsen, BSc

Medicine
Faculty of Health and Medical Sciences
University of Copenhagen
Copenhagen, Denmark

E. Harvey Estes, Jr., MD

Professor Emeritus
Department of Community and Family Medicine
Duke University Medical Center
Durham, North Carolina

Dewar D. Finlay, PhD

School of Engineering
University of Ulster
Northern Ireland, United Kingdom

Marcel Gilbert, MD

Professor of Medicine
Laval University
Quebec City, Quebec, Canada

Wesley K. Haisty, Jr., MD

Emeritus Associate
Professor of Medicine/Cardiology
Wake Forest University Health Sciences
Winston-Salem, North Carolina

Vivian Paola Kamphuis, BSc

Leiden University Medical Center
Leiden, The Netherlands

Tobin H. Lim, MD

Department of Medicine
University of Utah Health Care
Salt Lake City, Utah

Henry J. L. Marriott, MD*

Clinical Professor
Emory University
Atlanta, Georgia
University of Florida
Gainesville, Florida
University of South Florida College of Medicine
Tampa, Florida
Director, Marriott Heart Foundation
Riverview, Florida

Charles W. Olson, MSEE

Huntington Station, New York

Jacob Simlund

Department of Clinical Physiology
Karolinska Institutet and Karolinska University Hospital
Stockholm, Sweden

David G. Strauss, MD, PhD

Medical Officer
U.S. Food and Drug Administration
Silver Spring, Maryland
Affiliated Researcher
Karolinska Institutet
Stockholm, Sweden

**vefat etti*

Albert Y. Sun, MD

Assistant Professor of Medicine
Codirector, Inherited Arrhythmias Program
Clinical Cardiac Electrophysiology
Duke University Medical Center
Durham, North Carolina

Peter M. van Dam, PhD

Cognitive Neuroscience
Radboud University Nijmegen
Nijmegen, The Netherlands

Galen S. Wagner, MD

Associate Professor
Department of Internal Medicine
Duke University Medical Center
Durham, North Carolina

Giriş

Barney Marriott 20 yüzyılda yaşamış olan kabına sığmayan ikonlardan bir tanesiydi. Onu bilenler ona basitçe “Barney” olarak hitap ederdi. 1917 yılında Hamilton Bermudada St. Barnabas gününün arifesinde doğdu ve hiçbir zaman Henry J.L. Marriott olarak anılmadı. Bu şekilde hitap edenler büyük olasılıkla yabancılarda.... ama uzun süreli değil. O benim için hiçbir zaman bir yabancı olmadı. Bu kitabın iki yazarının da yaşam ve kariyerlerinde yer almak gibi nadir bir ayrıcalığa sahibim. Neredeyse son 40 yıldır arkadaşım, meslektaşım, yol göstericim olan Galen Wagner Barney için bir yazı kaleme almamı istedi çünkü Barney’in yaşamının son 25 yılında O ve ben iyi iki dosttuk. Aşağıda bir anımı aktarmak istiyorum.

Bermudadaki ilk eğitim yıllarından sonra, kendi deyimleri ile bu “soğan” Rhodes bursu ile Oxford’a başladı. Brasenose Koleji’ne katıldı. Brasenose’un müdürü Sonnenschein (daha sonra ismini Stallybrass’a değiştirdi) isminde bir Almandı. Barney’in anlattıkları bende bu müdür hakkında saygı, hayranlık ve belki biraz korku uyandırdı. Savaş sırasında Londra’ya gelen Barney St. Mary’e tıp öğrencisi olarak girdi. Beraber geçirdiğimiz bir öğle yemeği sırasında Barney bana St. Mary hakkında hikayeler anlatırdı. Almanlar terör oluşturmak amacıyla nadir olmayan şekilde V-1 misilleri ile İngiltere’yi, özellikle de Londra’yi vururdu. Barney tıp öğrencilerinin bu silahlara yönelik meraklarını anlatırken kendine has gülüşüyle kahkaha atardı. V-1 füzeleri şehre yaklaşırken “klak-klak-klak” şeklinde karakteristik, yüksek perdeli bir ses çıkarırdı, hedeflerine yaklaştıklarında ise ses kesilirdi. Barney’in dediğine göre “klak” sesini duyan öğrenciler St. Mary’nin üst katındaki anatomi laboratuvarının pencerelerine koşmuştu. Henüz yaratıcısı ile tanışmaya hazır olmayan Barney ise kadavra masasının altına saklanarak postmortem yabancidan premortem koruma ummuştu. Ne mutlu ki o savaş zamanlarında St. Mary Tıp Okulu’nda akut bir kayıp yaşanmadı.

St. Mary ile ilgili anlattığı bir diğer hikayede Sir Alexander Fleming penisilinin ilk klinik kullanımı ve izolasyonuna yönelik ilk çalışmalarını yapmıştı. Barney’in kayıtta çalıştığı dönemde “penisilin laboratuvarı” kayıtta çalışanların odası haline gelmiştir. Barney Penisilin Servisinde kayıtta çalışıyordu. O ve arkadaşları kimlerin yaşam kurtarıcı antibiyotik alacağına karar veriyorlardı. Dr. Marriott’un o dönemdeki hocası daha sonra şövalyelik unvanı alacak ve Osler’den sonra Oxford’daki Radcliffe Hastanesi’nde Regius Tıp Profesör’lüğü yapacak olan George Pickering idi.

Savaştan sonra Barney Birleşik Devletler’e geldi. Johns Hopkins Çocuk Merkezi’nde alerji bölümünde bir yıl çalıştıktan sonra Maryland Üniversitesi’ne geçti. Genç bir fakülte çalışanı ve Artrit Kliniği yöneticisi olarak Dr. Marriott EKG eğitim ve denetçisi rolünü üstlendi. Bu rolü bulaşıcı ve aydınlatıcı bir istekle kabullendi. 1950’lerin sonlarına doğru Barney Baltimore’dan ve soğuk, ıslak kışlarından yorulmuştu. 1961’de Tampa Genel Hastanesi’nde Tıp Eğitimi Müdürü pozisyonunu kabul etti ve burada birkaç sene çalıştı.

1965’de Rogers Kalp Vakfı’ndan Frank LaCamera’ın teklifi ile Dr. Marriott St. Petersburg’a yerleşti ve EKG yorumu hakkında bir seminerler serisine başladı. Ulusal ve uluslar arası birçok ünlü kardiyolog bu seminerlerde konuşmak üzere davet edildi. Buna rağmen programı hazırlayan ve eğitime kendi kişisel yaklaşımını karakterize eden samimi ortamı oluşturan Barney’di. Bu kurslar sonraki 40 yıl boyunca Barney’i ve yeteneklerini gerçekten on binlerce doktor ve hemşirenin gözleri önüne serdi. Bu esnada çoğu elektrokardiyografi üzerine olan 17’den fazla kitap yayınladı. Bilimsel yayınları kitaplarla sınırlı değildi. Yayınlanmış bilimsel makaleleri oldukça fazladır. Sadece “*The New England Journal of Medicine*’de” 50 yıldan uzun süren bir zaman diliminde makaleleri yayınlanmıştır. Barney’in dil sevgisi daha az bilinen bir özelliğinde kendini belli etmektedir. Dr. Marriott uzun yıllar boyunca “*Stedman’s Medical Dictionary*’nin” Tıbbi Etimoloji kısmının yazarlığını yaptı. İngilizceyi, gramer kurallarını ve kelimelerini sever ve saygı duyardı.

Emory ve Florida Üniversitesi’ndeki ziyaretçi profesörlüğünün yanında Barney 1980’lerde başlayarak Tampa’daki Güney Florida Üniversitesi’nin (USF) gönüllü klinik fakültesinde çalıştı. Barney dört veya iki haftada bir yaptığımız akşam konferanslarımıza bir dağ dolusu slayt getirirdi. Geçmişte kalan, parlak bir tıp dönemi idi o zamanlar. Barney’in sivri dili herkese dokunur ve hepimizi daha iyi birer EKG yorumcusu olmak üzere zorlardı. Görevine bağlılığı ve sınırsız iyimserliği konferansların esas itici gücü idi. “Her iyi aritminin en az olası üç yorumu vardır” gibi cümleler ortaya saçılır ve katılımcıların dikkatini toplardı. Barney’in A.B.D. ve dünyadaki arkadaşları toplantılara katılır ve zor sorulardan nasiplerini alırlardı. Güney Afrika kökenli bir göçmen olan David Friedberg rastladığım ilk arkadaşlarından bir tanesiydi. Daha sonra Bill Nelson USF’deki fakültemize katıldı ve Barney’in sunumlarında uygun bir ortak oldu. Unutamadığım bir akşam Güney Afrika’dan Leo Schamroth’un kendisi Barney, David ve benimle birlikte Bill Nelson’un evinde bizimle buluştu ve gecenin geç saatlerine kadar gizli iletim ve AV bloğunu tartıştık.

Tampa Körfezi bölgesinde dekatlar geçtikçe Barney ve arkadaşı Jonni Cooper, RN kitapları ve eğitim projeleri için büyük bir kütüphane ve çalışma alanının olduğu Riverview’deki yerlerinde daha fazla vakit geçirmeye başladı. Bu kitapları arasında kendisinin favorisi olan, günümüze kadar en iyi satanlar listesinde yer alan *Pratik Elektrokardiyografi* vardır. Yazdığı sekiz baskı boyunca tek yazarlı olmaya devam etti. Sonraki baskılarda Galen Wagner’in basımına ve elektronik formatlarına yardımcı oldu. 1954’de başlayan o ilk sekiz baskı boyunca Barney başka hiçbir tıp kitabında bulamayacağınız, kendisine has konuşma dilini kullandı. *Pratik Elektrokardiyografi* geçmişte ve günümüzde tüm yaş ve EKG yorumu düzeyindeki öğrenciler için özel, günümüzde çok formatlı bir kitap olmayan devam etmektedir.

Bill Nelson, Barney ve ben son kitabı olan *Elektrokardiyografide Konseptler ve Tehlikeler* kitabını hazırlarken aylık öğle yemeğine çıkmaya devam ettik. Barney akciğer kanserinin son dönemecine kadar sağlığını korudu; sağlığı kötüleşirken görüşmelerimizin sayısı arttı. Sonuna kadar meraklı, EKG’lerine bağlı ve soylu davrandı. Her hafta tüm dünyadaki eski öğrencilerinden traseler gelmeye devam etti. Perşembeleri Guinness’i getirir, EKG’ler beraber bakar, sohbet eder ve düşünürdük. Yaşamı akıp giderken kötümser olmanın ve eski öfkeleri canlı tutmanın “gereksiz zaman kaybı” olduğunu hatırlatırdı. Bu hepimiz için önemli bir dersti. O’nun mirası bu kitaptan çok daha büyüktür. Bir bardak Guinness daha doldur. Şerefe Barney.

Douglas D. Schocken, MD
Durham, Kuzey Karolina
Temmuz 2013

Önsöz

Barney Marriott *Pratik Elektrokardiyografi*'yi 1954'de yazdı ve sekiz baskı boyunca yazarlığına devam etti. Sonraki baskılarda Galen Wagner görevi devraldı. 9uncu baskıda metin kısmında yoğun revizyonlar yapıldı, 10uncu baskıda neredeyse tüm illüstrasyonlar değişti, 11inci baskıda metin ve şekillerde ek güncellemeler yapıldı, interaktif animasyonların olduğu bir DVD hazırlandı. 12inci baskıda David Strauss ve Galen beraber çalıştılar, bu iki son 9 yıldır elektrokardiyografi eğitimi ve araştırmalarında beraberdiler.

Marriott Pratik Elektrokardiyografi'nin 50 yıldan fazla olan tarihinde önemli güçlerinden bir tanesi EKG yorumunu anlamadaki temelidir. Bu revizyonda da Marriott geleneğine bağlı kalmaya çalıştık –günlük EKG yorumu için gereken konsept ve karmaşıklıktan çok basitliklere vurgu yapmak. Tobin Lim 11inci baskının birçok bölümünün hazırlanmasına yardımcı oldu ve o baskıdaki dijital içeriğin primer geliştiricisi idi.

Tobin Lim'in katkıları 12inci baskıda devam etmektedir, David Strauss elektronik tabanlı interaktif eğitime daha da fazla önem vermiştir. Geçmişteki baskılar boyunca ortaya çıkan şekiller arasında 30 taneden fazlası Mark Flanders'in yaratıcı uzmanlığı ile animasyonlara dönüştürüldü ve kitaptaki QR kodları ile ulaşılabilir. David ayrıca e-tabanlı eğitim konusunda özellikle yetenekli elektrokardiyografik eğitimciler ile iletişime geçerek 12 baskının birçok bölümüne interaktif video içeriği ekledi. Bunlar arasında Bölüm 2'de Raymond Bond ve Dewar Finlay, yeni bölüm olan Bölüm 4'de Charles (Bill) Olson ve Bölüm 9'da Peter van Dam vardır.

Bölümler 11inci baskı ile aynı sıradadır ama iki yeni bölüm eklenmiştir. Bölüm 4'de “Üç Boyutlu Elektryogram” Bill Olson, Harvey Estes, Vivian Kampuis ve Esben Carlsen katkıda bulunmuştur, Bölüm 8'i “Kalıtsal Aritmi Bozukluklarını” ise Albert Sun sunmaktadır. 24 bölümün tamamı artık (içindekiler kısmında da görüleceği üzere) ayrı ayrı “öğrenme ünitelerine” bölünmüştür. Her bir öğrenme ünitesi okuyucu notlarına yer ayırmak için yeni bir sayfada başlamaktadır. Öğrenme ünitelerinin amacı okuyucuya belirli bir zaman diliminde seçicilik sağlayarak kitabın kullanımını kolaylaştırmaktır. Modern elektrokardiyografi öğrencisinin primer olarak görsel bir perspektifi olduğu için her bir sayfaya tipik olarak bir şekilde başladık.

Kısım I'deki (Temel Konseptler) dört bölüm elektrografiye girişi oluşturmaktadır. Bölüm 1'de (“Kardiyak Elektriksel Aktivite”) EKG yorumunda tecrübesi olmayanlar için temel bir perspektif sunulmaktadır. Okuyucuya “Bu kitap benim için ne yapabilir?” ve “Bu kitabı bitirdikten sonra kendimden ne bekleyebilirim?” gibi sorular yöneltilmektedir. Bölüm 1'deki toraksta bulunan normal kalbin manyetik rezonans görüntüleri kardiyak yapılar ve vücut yüzeyindeki EKG kayıt lokasyonları arasındaki ilişkiye yönelik oryantasyon sağlamaktadır. Elektrokardiyografinin temel elektrofizyolojik prensipleri konusundaki anlayışı arttırmak amacıyla birçok şekle animasyonlu videolar eklendi.

Bölüm 3’de Jacob Simlund QT intervalinin düzeltilmesinde yeni bir perspektif ekledi.

Kısım II’deki (Anormal Dalga Morfolojisi) dokuz bölümde standart 12 derivasyonlu EKG kayıtları tipik formatından modifiye edildi. Bu 12 farklı kardiyak elektriksel aktivitede EKG dalga formlarının morfolojisinin karakteristik olarak nasıl gözüktüğünü gözler önüne sermek amacıyla her bir standart derivasyon için tek kardiyak siklus formları sunuldu. Bölüm 5’de sol ventriküler hipertrofiye Ljuba Bacharova (“Odacık Büyümesi”) katkıda bulundu. Elektrokardiyografik bulgularındaki yeni anlayışlar sebebiyle myokard iskemisi ve enfarktüsü hakkındaki dört bölümde (Bölümler 9-12) yoğun revizyonlar oldu. Akut koroner sendromu olan hastaların hastane öncesi hızlı tanı ve tedavisi için geniş bir sağlık çalışanları yelpazesinin EKG yorumunu öğrenmesi gerekmektedir.

Marriott mirası Kısım III’de (Anormal Ritimler) özellikle güçlüdür. 9uncu baskının hazırlanmasında yeni konseptleri eklerken, Barney Marriott’un metodolojik ve yenilikçi yaklaşımını da korumak amacıyla Barney Marriott ve Galen Wagner yoğun bir çaba gösterdi. 10uncu baskıda Galen klinik elektrofizyologların perspektiflerini çeşitli taşiaritmilerin pratik sınıflandırmasında organize etti. 11 ve 12inci baskılarda temel patofizyolojiyi daha iyi anlamak için elektrofizyolojik prensipler eklendi. Şekillerde tipik olarak aynı anda kaydedilmiş üç EKG derivasyonuna ait 10 saniyelik traseler kullanılmaktadır. Bölüm 23 (“Yapay Kardiyak Pacemakerler”) Wesley (Ken) Haisty tarafından günümüzde kullanılan çeşitli sofistike cihazlar nedeniyle yoğun şekilde revize edildi.

Quebec Laval Üniversitesi’nde çalışan bir elektrofizyolog olan Marcel Gilbert taşiaritmi bölümlerindeki tüm EKG şekillerini sağladı ve Bölüm 18 (“Reentran Kavşak Taşiaritmileri”) ve Bölüm 19’un (“Reentran Ventriküler Taşiaritmiler”) tekrar yazılmasına katkıda bulundu.

Bölüm 23’ü (“Yapay Kardiyak Pacemakerler”) Galen Wagner, Winston-Salem Wake Forest Üniversitesi’nde elektrofizyolog olarak çalışan Ken Haisty ve Tobin Lim kaleme almıştır. Pacing’deki gelişmeler 11inci Baskıdaki bölümü geçersiz kılmıştır.

LWW personeli ile olan iletişimimizi koordine ettik. Bu personel arasında editör desteği Julie Goolsby (Satın Alma Editörü) ve Leanne Vandetty (Ürün Geliştirme Editörü), dijital destekten Freddie Patane (Sanat Yöneticisi, Media) ve Mark Flanders (Yaratıcı Media Yöneticisi, BioMedia Komünikasyonlar), üretim desteği Marian Bellus (Üretim Proje Yöneticisi) ve Russ Hall (Yönetici Müdür, Absolute Hizmetler Inc.) ve pazarlama desteği Stephanie Manzo (Pazarlama Müdürü) vardır.

12inci baskıda amacımız kelimeler ve görüntülerdeki birçok değişikliğin içinde “Barney Marriott’un ruhunu” korumaktır. Galen “*Marriott Pratik Elektrokardiyografi*” başlığını korurken kendisi zorlu ama çok yardımcı bir eleştirmen olmuştur. Barney’i 11inci baskının üretimi sırasında kaybettik, bu baskı kendisinin katkısı olmadan hazırlanan ilk baskıdır. Ama uzun süredir Tampa’daki meslektaşları olan Douglas Schocken 12inci baskının tanıtımında Barney ile sıcak anılarını tazelemektedir. “Aritmi Teşhisinde Dr. Marriott’un Sistemik Yaklaşımı” son bölüm olmaya devam etmektedir.

Galen S. Wagmen ve David G. Strauss

Durham, North Carolina ve Washington, District of Columbia

KISIM I

Temel Konseptler

1

Elektriksel Kardiyak Aktivite

GALEN S. WAGNER, TOBIN H. LIM
VE DAVID G. STRAUSS

KİTAP: MARRIOTT PRATİK ELEKTROKARDİYOĞRAFI, 12. BASKI

Bu Kitap Bana Ne Kazandırabilir?

Marriott Pratik Elektrokardiyografi kitabının 12inci baskısı özel olarak, *elektrokardiyogramların (EKG)* yorumlanmasına pratik bir yaklaşım oluşturmak amacıyla dizayn edilmiştir. Bu kitaptan yararlanmak için okuyucunun belirli bir kitabı okumuş olması veya belirli bir düzeyde tecrübeye sahip olması gerekmemektedir. Bu kitaba başlamadan önce kendinizin en iyi nasıl öğrendiğinize karar vermeniz gerekir. Yaklaşımınız, ilgili bilgileri kullanmak zorunda olmamanıza rağmen, eğer herhangi bir konunun temelini anlamak şeklinde ise; muhtemelen bu kitabın ilk kısmını (Temel Konseptler) okumak sizin için yararlı olacaktır. Ama, spesifik bir problem ile karşılaşana kadar bu tür bir yaklaşımın sizin için gerçekten yararlı olmadığını düşünüyorsanız ilk kısmı hızla geçmek daha iyi olabilir.

Bölüm içinde geçen tıbbi terimler her bölümün sonundaki indekste tanımlanmıştır. Her “pratik konsept” bir “Öğrenme Ünitesi’nin” içinde sunulmuştur. Her “Öğrenme Ünitesi” yeni bir sayfada verilmiştir ve başlığının altı yeşil bir çizgi ile çizilmiştir. Öğrenme Üniteleri, kolay ulaşılması amacıyla, İçerikler kısmında listelenmiştir. Kendi açıklamalarınızı yaptığınız taktirde bu kitap sizin için daha yararlı olacaktır; bu amaçla sayfa üzerinde boşluklar bırakılmıştır.

İllüstrasyonlar metin kısmı ile tam olarak entegre edilmiş ve böylece yoğun açıklamalara gerek kalmamıştır. EKG örneklerinde pembe bir arka plan kullanılmıştır, EKG traseleri siyah olduğu için pembe renk kontrast sağlamaktadır. EKG’nin görsel bir tetkik olması nedeni ile kitapta kullanılan illüstrasyonların çoğu, EKG’nin kullanıldığı çeşitli klinik durumlar için tipik örneklerdir. Bu örneklerin iyi bilinmesi klinikte karşılaşılabilecek EKG’lerin doğru bir şekilde yorumlanmasına yardımcı olacaktır.

EKG ile ilgili temel konseptlerin daha iyi anlaşılması için 12inci baskıda, sık karşılaşılan kardiyak anormalliklere yönelik görsel-uzaysal oryantasyon sağlaması amacıyla dijital içerik verilmiştir. Dijital içerik tek bir bilgi bir kaynağı olarak değil konseptleri görsel olarak daha iyi anlamak için kullanılmalıdır.

Bu Kitabı “Tamamladığımda” Kendimden Neler Bekleyebilirim?

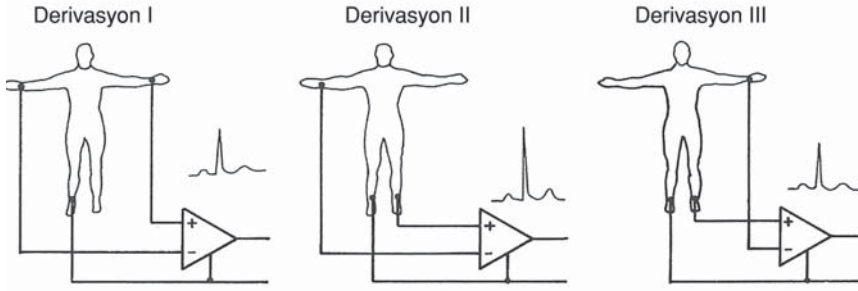
Bu kitap “tamamlanmak” amacıyla hazırlanmamıştır. Bunun yerine EKG’nin yorumlanması sırasında karşılaşılan problemlerde referans olarak kullanılması daha doğru olacaktır. Yıpranmış sayfaları ve notlarınız ile birlikte bu kitabın *sizin* kitabınız olduğu belli olacaktır. Bu kitabı okudukça “normal” EKG’yi kendinizden emin bir şekilde tanımlayacak ve sık karşılaşılan çoğu EKG anormalliğini doğru bir şekilde tespit edebileceksiniz. Ayrıca sık karşılaşılan bu EKG anormalliklerinin patofizyolojik temeli hakkında da pratik bilgilere sahip olacağınızı düşünüyoruz.

2

Elektrokardiyogramın Kaydı

GALEN S. WAGNER,
RALMOND R. BOND,
DEWAR D. FINLAY, TOBIN H. LIM VE
DAVID G. STRAUSS

STANTART 12 DERİVASYONLU ELEKTROKARDİYOGRAM



ŞEKİL 2.1. Einthoven'in orijinal üç ekstremite derivasyonu: (+) pozitif ve (-) negatif elektrot çiftleri distal ekstremite lokasyonundadır. (Netter FH. *The CIBA Collection of Medical Illustrations. Vol 5. Heart.* Summit, NJ: Ciba-Geigy; 1978:51, izniyle). Bakınız Animasyon 2.1.

Standart elektrokardiyogramda (EKG) Bölüm 1'de anlatılan iki görüş açısı kullanılır (bakınız Şekiller 1.8 ve 1.13): taban-apex (uzun aks) ve soldan sağa (kısa aks) ve artı olarak elektriksel kardiyak aktivitenin kaydedilmesi için diğer 10 aks. Her aksda EKG görüntüleri, *derivasyon* olarak adlandırılan pozitif ve negatif kutup arasındaki elektriksel potansiyel farkını kaydederek elde edilir. Bu derivasyonların altı tanesi *frontal düzlemde* görüntü sağlarken, diğer altı tanesi *transvers (yatay) düzlemde* görüntü sağlar. Vücut yüzeyi üzerine yerleştirilen tek bir elektrottan yapılan kayıt her derivasyon için pozitif kutup görevi görür; her derivasyonun negatif kutbu tek bir kayıt elektrodu veya kayıt yapan multiple elektrotlardan gelen bilgilerin ortalamasını alan “*santral terminal*” tarafından sağlanır. EKG kaydı yapılmasını sağlayan *elektrokardiograf* olarak adlandırılan cihaz “V derivasyonları” olarak adlandırılan dokuz standart derivasyon için negatif elektrot olarak görev yapan “*santral terminali*” oluşturan devreleri içerir.

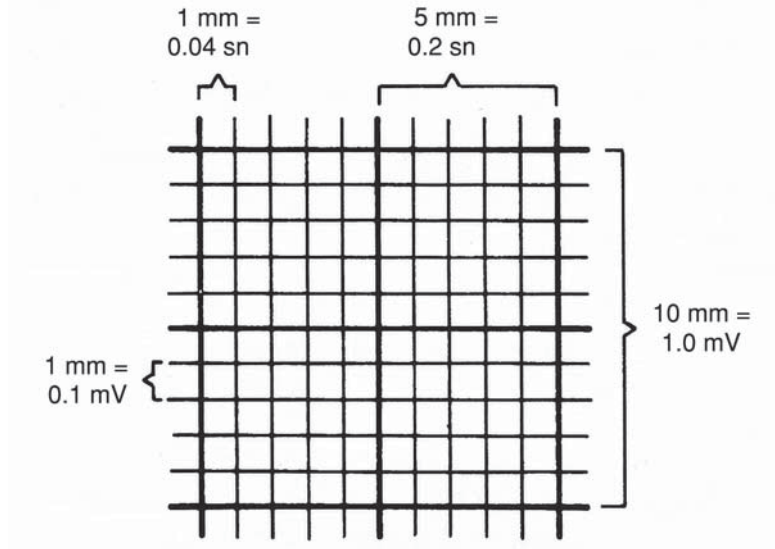
Yüz yıl kadar önce Einthoven¹ sağ ve sol kollara ve sol bacağına kayıt elektrotları yerleştirmiş ve elde ettiği kaydı “*Elektrokardiogramme* (EKG)” olarak isimlendirilmiştir. “Elektrokardiogramme” bu kitapta “EKG” olarak kullanılmıştır. Einthoven çalışmaları sonucu bir çift ekstremite elektrodundan oluşan üç derivasyon (I, II ve III) geliştirilmiştir. Elektrot çiftlerinden bir tanesi pozitif diğeri ise negatif kutup olarak görev yapmaktadır (Şekil 2.1). Bu derivasyonların pozitif kutupları sola ve inferiora yerleştirilmiş böylece elektriksel kardiyak dalgaların EKG’de primer olarak pozitif görülmeleri sağlanmıştır. Dalga yönünün bu şekilde oluşmasının nedeni atriyal ve ventriküler elektriksel güçlerin toplamının yönünün genellikle kalbin apeksine doğru olmasından kaynaklanmaktadır. I derivasyonunda sol koldaki elektrot pozitif kutbu ve sağ koldaki elektrot negatif kutbu oluşturur. II derivasyonunda pozitif elektrot sol bacakta, negatif elektrot ise sağ koldadır ve bu şekilde Bölüm I’de (bakınız Şekiller 1.8, 1.9 ve 1.12) anlatılardan sadece biraz farklı elektriksel kardiyak aktivitenin uzun aks görüntüsünün elde edilmesini sağlar. III derivasyonunun pozitif elektrodu sol bacak ve negatif elektrodu sol koldadır. Sistemi topraklamak için sağ bacağına yerleştirilen bir elektrot kullanılır.

3

Normal Elektrokardiyogramın Yorumlanması

GALEN S. WAGNER, TOBIN H. LIM,
DAVID G. STRAUSS VE
JACOB SIMLUND

ELEKTROKARDİYOGRAFIK ÖZELLİKLER



ŞEKİL 3.1. Standart EKG kağıdındaki çizgiler.

Her elektrokardiyogramın (EKG) sistematik olarak incelenmesi gereken dokuz özelliği vardır:

1. Hız ve düzeni;
2. P dalgası morfolojisi;
3. PR intervali;
4. QRS kompleksi morfolojisi;
5. ST-segmenti morfolojisi;
6. T dalgası morfolojisi;
7. U dalgası morfolojisi;
8. QTc intervali ve
9. Ritim

Hız, *düzen* ve *ritim* genellikle beraber ele alınır. Ama ritmin doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi için hız ve düzenin yanında çeşitli dalga ve intervallerin de değerlendirilmesi gerekir.

EKG bulgularının anlaşılabilmesi için EKG kağıdı üzerindeki çizgilerin anlamlarının bilinmesi gerekir (Şekil 3.1). EKG kağıdında her 1 mm'de ince çizgiler ve her 5 mm'de kalın çizgiler vardır. anlaşılabileceği üzere ince çizgiler küçük (1 mm) kareler ve kalın çizgiler büyük (5 mm) kareler oluşturur. Yatay çizgiler intervallerin ölçülmesini ve kalp hızının hesaplanmasını kolaylaştırır. Standart kağıt hızı 25 mm/sn'dir, ince çizgilerin arasındaki mesafe 0.04 sn (40 msn) ve kalın çizgiler arasındaki mesafe 0.20 sn'dir (200 msn). Dikey çizgiler dalgaların amplitütlerinin belirlenmesini sağlar. 10 mm/mV'luk standart kalibrasyonda ince çizgiler 0.1 mV aralıklar ve kalın çizgiler 0.5 mV'luk aralıklar ile birbirini takip eder. bu nedenle her küçük kare 0.04 sn x 0.1 mV ve her büyük kare 0.20 sn x 0.5 mV'tur.

4

Üç Boyutlu Elektrokardiyogram

CHARLES W. OLSON, E. HARVEY ESTES,
JR., VIVIAN PAOLA KAMPHUIS,
ESBEN A. CARLSEN,
DAVID G. STRAUSS VE
GALEN S. WAGNER

PERSPEKTİF

İlk dört bölümde elektrokardiyografi öğrencisinin 12 derivasyonlu standart EKG'yi yorumlamayı ve normal mi değil mi kararını verebilmeyi öğrenmesi amaçlanmaktadır. EKG gittikçe daha yaygın şekilde elektronik olarak ölçüm yapabilen, tanısal algoritmaları uygulayarak tanısal bir ifade verebilen cihazlar ile çekilmektedir. Ama bu otomatik EKG analizleri hatasız değildir ve optimal klinik karar desteğinin sağlanması için uzman bir insan yorumu gerektirir.

Günümüzde EKG yorumlayan insanın intervalleri ölçmesi, aksları belirlemesi vb uygulamaları yapması gerekmemektedir. Bu otomatik analizlerin varlığı tıp eğitimi ve sağlık uygulamalarında EKG yorumlanmasına daha az önem verilmesine neden olmuştur ama aslında varlığı, yeni verilerin ve -eski verilerin sunulmasında- yeni metotların keşfedilmesi için bir fırsattır. Giriş kısmının bu son bölümünde elektriksel kardiyak verilerin üç boyutlu sunumları anlatılmaktadır. Bu bilgiler standart EKG'dekiler ile yakından ilişkili olduğu için iki alan birbirini destekler. Bu bölümde ayrıca myokard hücreleri seviyesindeki temel elektriksel prosesin vücut yüzeyine ulaşan tüm elektriksel verilerin temeli olduğu gösterilmektedir. Üç boyutlu vektorkardiyogram (VKG) hücresel aktivite ile yakından ilişkilidir ve hücresel aktiviteden kolaylıkla elde edilebilir, bu durum tanıyı daha doğru ve sezgisel hale getirir. Karar verme sırasında gerçek zamanlı elektriksel kardiyak veriler sağlayan üç boyutlu EKG'nin kullanılmasının değeri anlatılamaz.

Bu bölümde kalp tarafından oluşturulan elektriksel kuvvetler ve bunların vücut yüzeyine iletimleri üç boyutlu yaklaşım kullanılarak, Bölüm 1'e göre daha detaylı, anlatılmaktadır. VKG, standart EKG'ye göre bazı avantajlar sağlayan, farklı bir üç boyutlu kayıt yöntemi olarak verilmektedir.

KISIM II

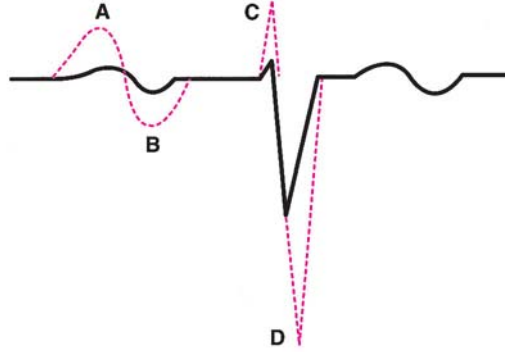
Anormal Dalga Morfolojisi

5

Kalp Odacıklarında Büyüme

DAVID G. STRAUSS,
LJUBA BACHAROVA,
GALEN S. WAGNER VE TOBIN H. LIM

KALP ODACIKLARINDA BÜYÜME



ŞEKİL 5.1. Kesik çizgiler odacıklarda büyümeyi göstermektedir.

Kalp odacıklarında büyüme odacığın içindeki kan hacmindeki veya odacık içinden çıkan kan akımına karşı olan dirençteki artışa bağlı meydana gelebilir. Kan hacmindeki artış “*hacim yüklenmesi*” veya “*diyastolik yüklenme*”, basınçtaki artış ise “*basınç yüklenmesi*” veya “*sistolik yüklenme*” olarak adlandırılır.¹ Kan hacmindeki artış kalp odacığında dilatasyona, akım direncindeki artış ise odacığın myokard duvarında kalınlaşmaya (*hipertrofi*) neden olur.

Dört kalp boşluğundan herhangi bir tanesindeki büyümenin saptanmasında ve ventriküller aktivasyondaki gecikmeye neden olan bölgenin lokalize edilmesinde (Şekil 5.1) kullanılan en önemli elektrokardiyografik (EKG) görüntü kısa aks oryantasyonlu EKG (bakınız Şekil 1.14) kayıdır. Sağ atriyumdaki büyüme P dalgasının ilk bölümünün anormal şekilde belirgin olmasına neden olurken (bakınız Şekil 5.1A9), sol atriyumdaki büyüme P dalgasının terminal kısmının anormal şekilde belirgin olmasını sağlar (bakınız Şekil 5.1B). Sağ ventriküldeki büyüme anormal şekilde belirgin R dalgasına (bakınız Şekil 5.1C), sol ventriküldeki büyüme ise anormal şekilde belirgin S dalgasına sebep olur (bakınız Şekil 5.1D).

6

İntraventriküler İletim Anormallikleri

DAVID G. STRAUSS, TOBIN H. LIM
VE GALEN S. WAGNER

NORMAL İLETİM

Birçok kalp hastalığı elektriksel uyarıların ventriküler myokardda anormal iletilmesine, QRS komplekslerinde ve T dalgalarında değişikliklere neden olur. Bu sebeple demet dal bloğu (BBB) veya fasiküler bloğun (intraventriküler iletim anormallikleri) tanısını zorlaştıran veya bu tanıları taklit edebilen durumları anlamak önemlidir. Bu durumlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Sol ve sağ ventriküller büyümüş değildir. Büyümeleri aktivasyon ve repolarizasyon için gereken zamanı uzatır (bakınız Bölüm 5).
2. Myokard iskemisi veya enfarktüsü yoktur veya aktivasyon ve repolarizasyon dalgalarını etkileyecek boyutta değildir (bakınız Bölüm 9).
3. Sağ ve sol ventriküler Purkinje ağı boyunca hızlı uyarı iletimi mevcuttur, bu iletim sayesinde endokard yüzeyleri neredeyse aynı anda aktive olur (bu bölümün ilerleyen kısımlarında da tartışılacağı üzere).

7

Ventriküler Pre-eksitasyon

GALEN S. WAGNER

TARİHSEL GELİŞİM

Normal kalpte atriyumlar ve ventriküller arasında kas bağlantıları yoktur. 1893'de Kent bu tip bazı nadir bağlantıları tanımlamış ama yanlış bir şekilde bunların, normal iletim yollarını temsil ettiğini var saymıştır.¹ 1914'de Mines bu aksesuar atriyoventriküler (AV) bağlantısının (*Kent demeti*) taşiaritmilere neden olabileceğini ileri sürmüştür. 1930'da Boston'da Wolff ve White ve Londra'da Parkinson olağan dışı ventriküler komplekslere ve kısa PR intervallerine sahip, 11 hastadan oluşan kombine serileri hakkında rapor yayınlamışlardır.² Daha sonra 1944'de Segers, *Wolff-Parkinson-White (WPW) sendromunu* karakterize eden kısa PR intervali, QRS kompleksinin çıkışında (*delta dalgası*) uzama ile birlikte ventriküllerde pre-eksitasyon ve taşiaritmi triadını ortaya çıkarmıştır.

8

Kalıtımsal Aritmi Bozuklukları

ALBERTY Y. SUN VE
GALEN S. WAGNER

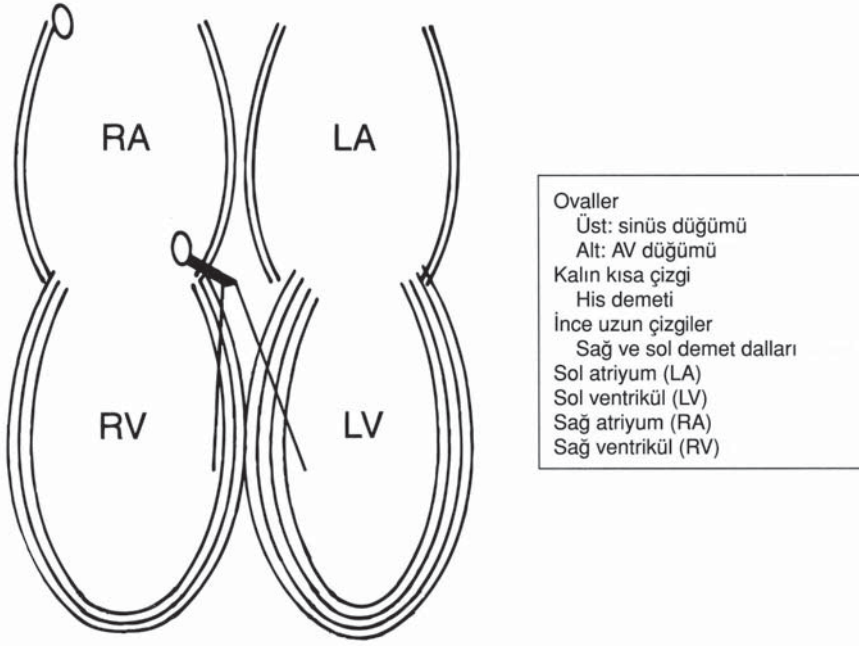
Elektrokardiyogramda (EKG) QRS-, ST- veya T-dalgası morfolojilerindeki hafif değişiklikler popölasyon bazında düşünöldüğünde en sık biçimde benign varyasyonları temsil eder; ama bazı durumlarda bu değişiklikler ani kardiyak ölüm (SCD) riskinde artışla ilişkili kalıtsal nadir hastalıkların belirlenmesine yönelik tanısal ip uçları olabilmektedir. Bu kalıtsal aritmi hastalık grubu altta yatan mekanizme ve prezentasyon yönünden heterojendir; diğer yönden bazı ortak önemli özellikleri de mevcuttur: a) SCD riskinde artış; b)iyon kanalı, iyon kanalı aksesuar proteinler veya myokardiyal yapısal genlerde fonksiyonel mutasyonlar; c)çoğu zaman aşıkır yapısal kalp hastalığının yokluğunda ortaya çıkarlar ve d) karakteristik EKG paternlerine sahiptirler. Uzun veya kısa QT intervalleri, QRS komplekslerinde düşük amplitütlü çentiklenme veya olağan dışı görüntüye sahip demet dal paternleri gibi EKG paternlerinin saptanması bu nadir sendromların doğru tanısı için çok önemlidir. Bu bölümde kalıtsal aritmi hastalık grubu, eşlik eden EKG paternleri ve bazı belirleyici klinik özellikler ele alınmaktadır.

9

Myokard İskemisi ve Enfarktüsü

DAVID G. STRAUSS,
PETER M. VAN DAM,
TOBIN H. LIM VE GALEN S. WAGNER

İSKEMİ VE ENFARKTÜSE GİRİŞ



ŞEKİL 9.1. Dört kalp odacığında myokardın göreceli kalınlığının karşılaştırılması ve sinoatriyal düğüm, AV düğümü, His demeti ve sağ ve sol demetler. (Wagner XGS, Waugh RA, Ramo BW. *Cardiac Arrhythmias*. New York: Churchill Livingstone; 1983:2, izniyle.)

Kardiyak siklusü sürdürmek için gereken enerji, enerji üretimi için oksijenin gerektiği, “*aerobik metabolizma*” olarak bilinen bir proses aracılığı ile sağlanır. Oksijen ve esansiyel besinler, myokarddaki hücrelere koroner arterler (“*myokard perfüzyon*”) aracılığı ile ulaşır. Myokard kanlanmasının yetersiz hale gelmesi durumunda enerji eksikliği ortaya çıkar. Aerobik metabolizmadaki bu azalmayı kompanse etmek amacıyla myokard hücrelerinde, oksijen gerektirmeyen, “*anaerobik metabolizma*” olarak adlandırılan farklı bir metabolik proses başlar. Bu proseste hücreler enerji üretmek için, glikojen moleküllerinde depolanmış olan glukozu kullanır. Ama anaerobik metabolizmanın verimi, aerobik metabolizma ile karşılaştırıldığında düşüktür ve üretilen enerji hücrelerin sağ kalımı için yeterli olmasına rağmen, fonksiyon göstermesi için yeterli değildir. Bu enerji prosesi ayrıca geçicidir ve glikojen depoları tüketildiğinde durur.

Perfüzyonun myokardın sağ kalımı ve fonksiyon göstermesi için yeterli düzeyde kan sağlayamadığı periyot sırasında, myokard hücreleri iskemiktir. Enerji ihtiyacı içinde olan myokard hücrelerinin, canlı kalabilmeleri için, mekanik kontraksiyona bağlı elektriksel aktivasyonunu sonlandırmaları ve istirahat halinde kalmaları gerekir. Bu durum akut, ani başlangıçlı iskemide myokardiyal *stunning* ve kronik iskemide *hibernasyon* olarak isimlendirilmektedir. Bu nedenle iskemik olan myokard bölgesi kalbin pompa fonksiyonuna katkıda bulunamaz.^{2,3}

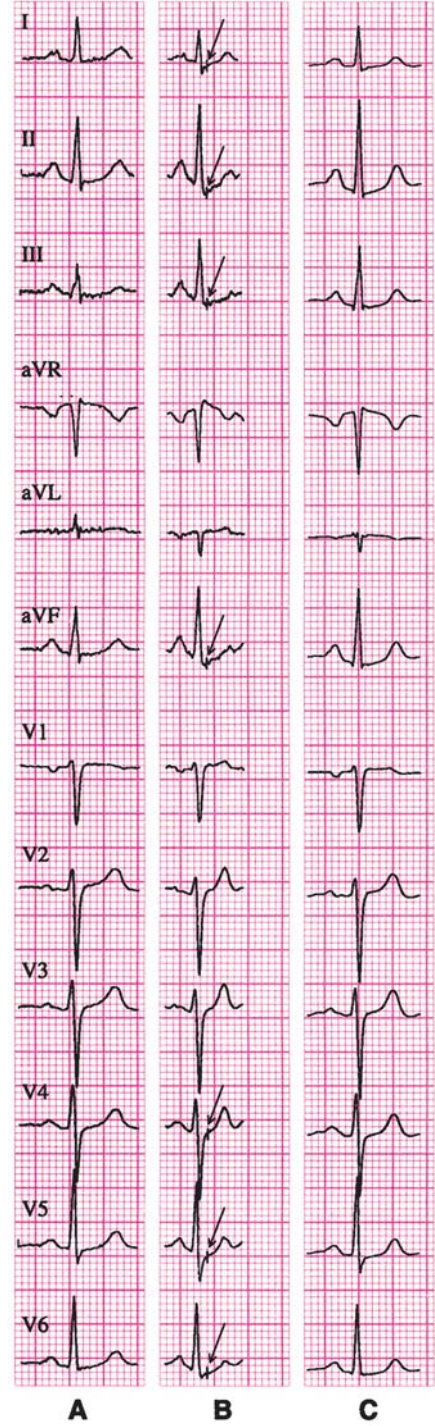
10

Myokard İhtiyacında Artışa Bağlı Subendokardiyal İskemi

DAVID G. STRAUSS,
TOBIN H. LIM VE GALEN S. WAGNER

ST SEGMENTİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER

Normal Varyantlar



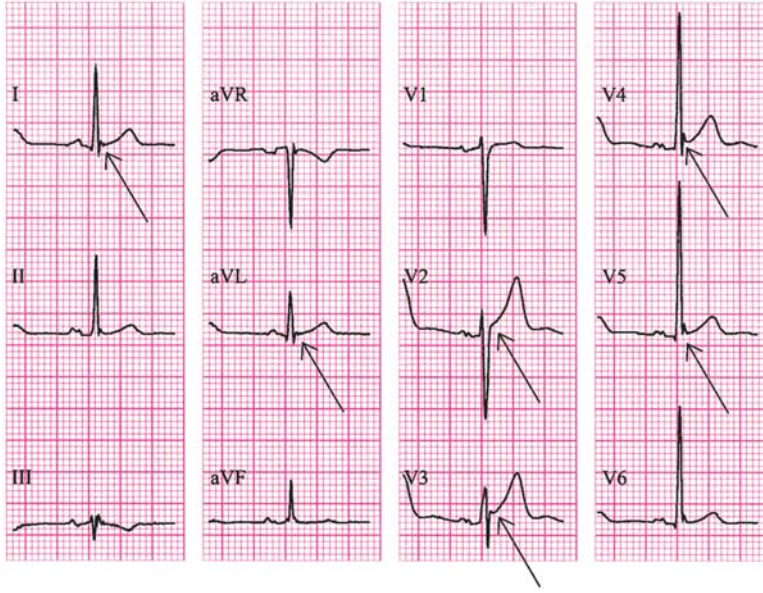
ŞEKİL 10.1. (A) 54 yaşında istirahat halindeki erkek hastanın 12 derivasyonlu EKG'si, (B) egzersiz stres testi, (C) testten hemen sonra. Oklar B'deki birçok derivasyonda ST-J noktasındaki depresyonu göstermektedir. ST segmentlerinde yukarı eğim ile birlikte olan minör ST-J noktası çökmesi egzersiz sırasındaki EKG için yaygın, benign bir normal varyanttır.

11

Yetersiz Kanlanmaya Bağlı Transmural Myokardiyal İskemi

DAVID G. STRAUSS, TOBIN H. LIM VE
GALEN S. WAGNER

ST SEGMENTİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLER



ŞEKİL 11.1. Son bir yıl içinde dördüncü kez ciddi göğüs ağrısı ile acil servise başvuran 34 yaşındaki erkek hastanın 12 derivasyonlu EKG'si. Ama hastanın başka iskemi bulgusu yoktu ve EKG'si bir muayeneden diğerine değişmedi. İskemisi olmayan insanların rutin EKG'lerinde ST elevasyonu olabilir. *Oklar:* Birçok derivasyonda ST-segmentindeki yükselmeleri göstermektedir.

Elektrokardiyogramda (EKG) tespit edilen ST segmentindeki değişiklikler subendokard iskemisinin (artan myokard ihtiyacı sonucu meydana gelmiş) yanında yetersiz koroner kan akımına bağlı epikard hasarı için de güvenilir bir göstergedir. Akut prekordiyal ağrısı olan bir hastada ST segmentlerinin pozisyonlarının (PR ve TP segmentlerine göre) değerlendirilmesi, tipik olarak myokard enfarktüsüne ilerleyen, ağır myokard hasarının varlığı veya yokluğu hakkında klinik kanıtlar sağlar. Ama birçok normal insanın rutin EKG'sinde, normal bir varyant olarak, ST-segmenti yükselme görülebilir (Şekil 11.1).¹⁻³

12

Myokard Enfarktüsü

DAVID G. STRAUSS,
TOBIN H. LIM VE GALEN S. WAGNER

ENFARKTÜS EVRESİ

Myokardın enerji depoları tüketildikten sonra yetersiz koroner kanlanma devam ederse myokard hücrelerinde geriye dönüşsüz iskemi meydana gelir ve bu nekroz prosesi “myokard enfarktüsü” olarak adlandırılır. Myokard enfarktüsünün (MI) varlığı, lokasyonu ve boyutu hakkında elektrokardiyografik (EKG) olarak en yardımcı özellik QRS kompleksidir. Bu konu bu bölümde detaylı anlatılmaktadır.

Bölüm 11’in sonunda akut myokard iskemisinden hücrel nekroza (enfarktüs) geçiş ve iskeminin tutulum alanı¹, ciddiyet² ve akutluğunun³ tahmin edilmesinde EKG skorlarının nasıl kullanıldığı ele alınmaktadır. Anderson-Wilkins akutluk skoru ile bir hastanın akut iskemiden tamamlanmış enfarktüse, prosesin hangi aşamasında olduğu tahmin edilebilir. Önemli mesajlardan bir tanesi akut transmural iskemi sırasında QRS kompleksi, ST segmenti ve T dalgasının elektriksel vektörünün (aks) iskemik bölgeye doğru olmasıdır. Başka şekilde ifade etmek gerekirse; iskemik bölgenin üzerindeki derivasyonlarda S dalgaları kaybolur ve/veya R dalgaları artar; ST segmentinde elevasyon olur; ve T dalgalarının amplitüdü artar. Ama iskemiden enfarktüse ilerleme olduğunda T dalgalarının amplitüdü azalır (daha sonra negatifleşir); Q dalgaları gelişir; ve ST segmentlerinin amplitüdü azalır.

13

Diğer Hastalıklar

GALEN S. WAGNER VE
DAVID G. STRAUSS

Bölüm 9-12’de genel olarak myokard iskemisi ve enfarktüsünün neden olduğu elektrokardiyografik dalgalarındaki değişiklikler anlatılmıştır. Bu Bölüm’de elektrokardiyogramın (EKG) yorumlanması ile teşhis edilebilen diğer kardiyak ve kardiyak olmayan hastalıklar anlatılacak ve böylece “anormal dalga morfolojisi” isimli Kısım tamamlanacaktır. Bu bölüm iskemik olmayan kardiyomyopatiler ile başlamaktadır. İlerleyen başlıklarda sunulan öğrenme ünitelerinde, kalbin perikard döşemesinde ve diğer major intratorasik organ olan akciğerlerdeki anormalliklere işaret eden EKG dalga formları ele alınmaktadır. Kısım II’nin son bölümünde ele alınan konular arasında, EKG dalgalarındaki değişiklikler nedeniyle şüphelenilen veya hatta teşhis edilebilen; beyin ve endokrin bezler dahil olmak üzere, vücudun daha uzak bölümlerindeki hastalıklar ve kanda bulunan herhangi bir maddenin vücutta anormal miktarlarda üretilmesi veya dışarıdan alınmasına bağlı hastalıklar vardır.

KISIM III

Anormal Ritimler

14

Aritmilere Giriş

GALEN S. WAGNER VE
DAVID G. STRAUSS

ARİTMI TANISINA YAKLAŞIM

Her elektrokardiyogram (EKG) analizi sırasında incelenmesi gereken dokuz özellik Bölüm 3'de anlatılmıştır. Bu özelliklerden iki tanesi kalp ritminin değerlendirilmesinde primer öneme sahiptir:

1. hız ve düzenlilik; ve
2. ritmin belirlenmesi.

Bu bölüme devam edilmeden önce düzenli ve düzensiz ritimlerde hızın belirlenmesinde kullanılan metot tekrar gözden geçirilmelidir. Bölüm 3'de hızı 60-100 atım/dk arasında olan ve solunuma bağlı hafif bir düzensizliğe sahip normal sinüs ritmi de sunulmuştur. Bölüm 3'de verilen orijinal dokuz özellik arasında kalp ritmindeki birçok anormalliğin önemli bir karakteristiğini oluşturan ek EKG özellikleri şunlardır:

1. P dalgasının morfolojisi;
2. PR intervali;
3. QRS kompleksinin morfolojisi; ve
4. QTc intervali.

“Aritmi” terimi çok genel bir kelimedir, düzenli sinüs ritmi haricindeki tüm diğer ritimleri kapsar. Sinüs ritminde, solunum siklusu sırasında otonomik dengenin değişmesine bağlı oluşan hafif değişim bile “sinüs aritmisi” olarak adlandırılmaktadır. Alternatif olarak “*disritminin*” kullanılması önerilmiştir ama düzenli sinüs ritmi haricindeki diğer ritimlerde, “düzenli olarak tekrarlayan bir hareketteki kusur” anlamına gelen “aritmisi” terimi yaygın olarak kullanılmaktadır. Aritminin varlığı mutlak olarak bir kalp hastalığını göstermez, gerçekten de tüm yaşlardaki sağlıklı bireylerde oldukça geniş bir yelpazede anormal ritimler saptanabilmektedir. Aritmiler primer olarak hızlarına göre sınıflandırılır ve atriyumlar ile ventriküller genellikle aynı hızı sahiptirler. Ama kalp aritmileri arasında birçok farklı atriyum/ventrikül ilişkisi tespit edilebilmektedir:

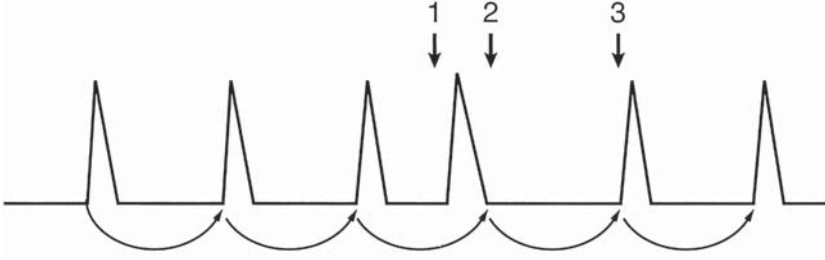
1. Atriyal ve ventriküler ritimler ilişkilidir ve aynı hızı sahiptir ama a) ritim atriyumlardan köken almaktadır; veya b) ritim ventriküllerden köken almaktadır.
2. Atriyal ve ventriküler ritimler ilişkilidir ama ventrikülün hızı atriyumun hızından yüksektir (ritim atriyumlardan köken almak zorundadır).
3. Atriyal ve ventriküler ritimler ilişkilidir ama ventrikülün hızı atriyumun hızından yüksektir (ritim ventriküllerden köken almak zorundadır).
4. Atriyal ve ventriküler ritimler birbirinden bağımsızdır (*atriyoventriküler [AV] disosiyasyon*) ve: a) atriyal ve ventriküler hızlar aynıdır (izoritmik disosiyasyon); veya b) atriyumun hızı ventrikülün hızından yüksektir; veya c) ventrikülün hızı atriyumun hızından yüksektir.

15

Prematür Atımlar

GALEN S. WAGNER

PREMATÜR ATIM TERİNOLOJİSİ



ŞEKİL 15.1. Altındaki hilal şeklindeki oklar olması gereken düzenli ritmin zamanını göstermektedir. Bir prematür atım (PA) bu ritmi bozarak (1) bir sonraki normal atımın oluşumunu önlemektedir (2); ama takip eden normal atım beklenen zamanda gerçekleşmektedir (3).

Normal sinüs ritmi sık bir şekilde prematür bir atım ile bozulmaktadır. “Atım” yerine alternatif olarak “kontraksiyon” terimi de kullanılabilir, her iki terim de EKG trase-sindeki erken QRS kompleksinin tetiklediği mekanik olayı ifade etmektedir. Elektrokardi-yogramda (EKG) PA; normal veya anormal konfigürasyonda olan ve öncesinde P dalgasının olduğu veya olmadığı, QRS kompleksinin erken ortaya çıkışı ile saptanır. “Prematür atım” yerine kullanılan diğer terimler arasında “prematür kontraksiyon”, “erken atım”, “ekstrasistol”, “prematür sistol” ve “ektopik atım” vardır.

PA’sı olan bir hastada *çarpıntı* olabilir veya olmayabilir. Çarpıntı, PA’yı takiben oluşan ge-cikme sırasında, ventrikülün daha yüksek hacimli kan ile dolması sonucu ventrikül kontrak-siyon gücündeki artış ile birlikte, bir sonraki zamanında olan atım sırasında hissedilir. Şekil 15.1’de tek bir PA sırasında meydana gelen aşağıdaki olaylar sekansı gösterilmektedir:

1. PA kardiyak siklusün erken döneminde ortaya çıkar.
2. PA’nın varlığı bir sonraki normal atımın ortaya çıkışını engeller.
3. PA’yı takiben, sonraki normal atım oluşana kadar, bir duraklama vardır.

Tek bir PA, potansiyel olarak sürekli taşiaritminin (“taşı”) ilk atımıdır. PA’ı, benzer şekilde ortaya çıkan herhangi bir sayıdaki atımlar takip edebilir, bu durumda aşağıdaki iki paragrafta bahsi geçen terimler kullanılır (Tablo 15.1).

Tablo 15.1.

PA Sayılarının Terminolojisi

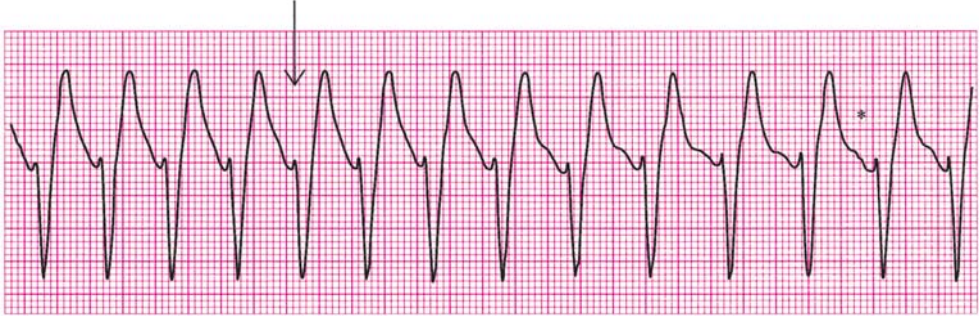
Ardışık Atımların Sayısı	Terim
1	Prematür atım
2	Bir çift
3-30 sn boyunca devam eden	Süresiz taşı
>30 sn boyunca devam eden	Sürekli taşı

16

Hızlanmış Otomatisite

GALEN S. WAGNER

HIZLANMIŞ OTOMATİSİTEYE GİRİŞ



ŞEKİL 16.1. V1 derivasyonuna ait ritim trasesi. Ok, egzersizin bittiği anı ve yıldız T dalgasının içinden ortaya çıkan P dalgasını göstermektedir. (Wagner GS, Waugh RA, Ramo BW. *Cardiac Arrhythmias*. New York: Churchill Livingstone; 1983: 145, izniyle kullanılmıştır.)

Bu bölümde prezente edilen aritmilerin başlangıçları ve terminasyonları yavaştır çünkü pacemaker ve iletim sistemlerindeki hücrelerin otomatisitelerinin hızlanmasına bağlı ortaya çıkarlar. Bu durum elektrokardiyogramda (EKG), taşiaritminin başlangıç periyodunda kardiyak sikluslar arasındaki intervalde (*PP intervalı*) yavaş bir azalma ve taşiaritminin sonlanma periyodunda yavaş bir artış ile kendisini gösterir. Şekil 16.1’de egzersiz sırasında 140 atım/dk’dan oluşan, görülebilir P dalgalarının olmadığı ve geniş (V1-negatif) QRS komplekslerinin (0.14 sn) olduğu taşiaritmi sunulmuştur. Egzersiz sonlandırıldığında kalp hızı basamaklı olarak yavaşlamakta ve T dalgalarının sonlarından P dalgaları ortaya çıkmaktadır, bu durum, ritmin sol demet dal bloğunun (LBBB) eşlik ettiği sinüs taşikardisi olduğunu göstermektedir.

Sinoatriyal (SA) düğümde, atriyumlarda farklı bölgelerde ve His-Purkinje sistemi boyunca bulunan, “*pacemaker*” (bakınız Bölüm 1) olarak adlandırılan hücreler spontan depolarizasyon kapasitesine sahiptirler. Atriyal ve ventriküler hücrelerin ve atriyoventriküler (AV) düğümdeki hücrelerin pacemaker yetenekleri olduğu gösterilememiştir. Pacemaker hücrelerinde uyarı oluşum hızı spontan depolarizasyon tarafından belirlenir ve pacemaker hücrelerin lokasyonu ne kadar superiorda ise, depolarizasyon o kadar hızlı gerçekleşir. Hızlanmış otomatisite, kalp atım hızı 100 atım/dk’yı geçtiğinde taşiaritmi olarak kabul edilir. SA düğümü ve atriyal hücrelerin normal otomatisitelerinin üst sınırı 100 atım/dk olduğu için, bu hücrelerin otomatisite hızındaki herhangi bir artış taşiaritmi olarak kabul edilir. Normal otomatisitenin ortak demetteki üst sınırı 60 atım/dk ve demet dallarında ise 50 atım/dk’dır. Oluşturulan ritim, 100 atım/dk’ya erişene kadar basitçe “*hızlanmış ritim*” olarak adlandırılır (Tablo 16.1).

Tablo 16.1.

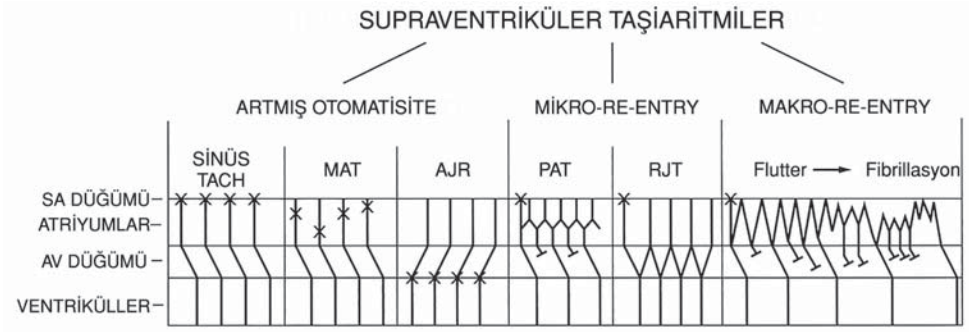
Pacemaker Taşiaritmilerin Bölgeleri, Terimleri ve Hızları

Bölge	Terim	Hız aralığı (atım/dk)
Sinüs düğümü	Sinüs taşikardisi	100-200
Atriyumlar	Atriyal taşikardi	100-200
Ortak demet	Hızlanmış kavşak ritmi (AJR)	60-130
Demet dalları	Hızlanmış ventriküler ritim (AVR)	50-110

17

Re-Entran Atriyal Taşıaritmiler — Atriyal Flutter/ Fibrillasyon Spekturumu

GALEN S. WAGNER VE
DAVID G. STRAUSS



ŞEKİL 17.1. Ladder diyagramlarında X, uyarı oluşum bölgesini, dikey çizgi atriyum veya ventrikül-lerin içindeki normal iletimi, *eğik* çizgi AV iletimindeki normal iletimi ve bir re-entry devresinin çevresindeki iletimi ve kısa dik çizgi uyarı iletimindeki blok bölgesini göstermektedir. AJR, hızlanmış kavşak ritmi; MAT, multifokal atriyal taşikardi; PAT, paroksizmal atriyal taşikardi; RJT, re-entran kavşak taşikardisi; SA, sinoatriyal; TACH, taşikardi. Bakınız Animasyon 17.1-17.4.



Atriyal flutter/fibrillasyon spektrumunda bulunan supraventriküler taşiaritmilerin nedeni atriyal myokardın içinde elektriksel bir uyarının devam eden re-entrisinin varlığıdır. Şekil 17.1’de bu mekanizma Bölüm 16’da anlatılan hızlanmış otomatisitenin ve Bölüm 18’de anlatılan kavşaksal reentry’nin neden olduğu taşiaritmiler ile karşılaştırılmaktadır. Re-entran devre atriyal myokardın büyük bir alanını kapsadığı için, atriyal flutter/fibrillasyona neden olan re-entry mekanizması makro-re-entry (bakınız Bölüm 14) olarak düşünülmelidir (Atriyal mikro-re-entran taşiaritmiler de ortaya çıkabilir ama bu tip taşiaritmiler çok nadirdir ve Şekil 17.1’de şematize edilmiştir.)

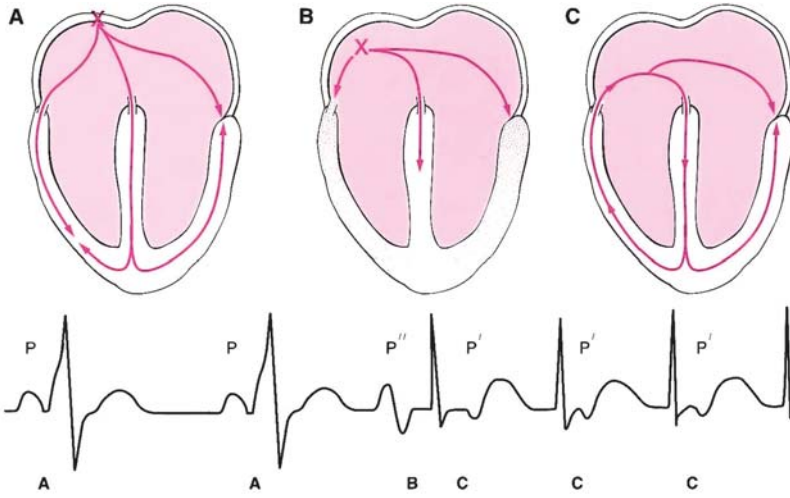
Atriyal flutter ve atriyal fibrillasyonun spektrumun iki ucunu oluşturur. Spektrumun flutter ucunda olaya neden olan re-entran uyarı tek bir devre etrafında sıklıslar yaparak (sağ atriyum içinde) daha yavaş, düzenli, birbirine benzeyen ve keskin (“testere dişi”) dalgalar (*F dalgaları*) oluşturur. Spektrumun fibrillasyon ucunda ise olaya neden olan re-entran uyarı multiple devrelerin etrafından sıklıslar yaparak daha hızlı, düzensiz, multiform ve yuvarlak dalgalar (*f dalgaları*) oluşturur. Atriyal flutter ve fibrillasyondan sorumlu olan makro-re-entry mekanizmasının bir sonucu olarak P dalgalarının yerini –flutter devresi içinde sürekli aktivasyonu gösteren- F dalgaları veya –fibrillasyon devresi içinde sürekli aktivasyonu gösteren- f dalgaları alır.

18

Reentran Kavşak Taşıaritmiler

MARCEL GILBERT,
GALEN S. WAGNER VE
DAVID G. STRAUSS

REENTRAN KAVŞAK TAŞIARİTMİLERE GİRİŞ



ŞEKİL 18.1. Sinüs ritmi (A) ve atriyal prematür atım (APA) (B) sırasında uyarının oluşumu ve iletimi. Kalıcı taşiaritmi (C) sırasında kalbin farklı bölümlerindeki uyarı iletimi anatomik (üst) ve elektrokardiyografik (alt) olarak gösterilmiştir. P dalgaları, sinüs ritminde P, RKT sırasında P' ve RKT'yi tetikleyen APA sırasında P'' olarak gösterilmektedir. Uyarı oluşum bölgeleri; x ile işaretlenmiş, uyarı iletiminin yönü; oklarlar gösterilmiştir, AV nodu; ventriküler septumun tepesinde açık kanal olarak, Kent demeti; sağ atriyum ve ventrikül arasında açık kanal olarak ve ventriküller ve Kent demetindeki persistan refrakter süre; noktalar ile gösterilmiştir. (Wagner GS, Waugh RA, Ramo BW'den modifiye edilmiştir. Kalp Aritmileri. New York: Churchill Livingstone; 1983: 13, izniyle kullanılmıştır.) Bakınız Animasyon 18.1.

Reentran kavşak taşiaritmiler (RKT'ler) sıklıkla, altta yatan bir kalp hastalığı olmayan genç yetişkinlerde görülür. "Reentran" için alternatif bir terim de "resiprokan"dır". İletimin homojen ilerlemesi durumunda uyarının ilerisindeki yapılara sadece tek bir giriş olabilir ve uyarının gerisinde kalmış olan yapılarda re-entry olmaz. Homojen olmayan iletimin varlığında bir yolağın distal ucundan bir başka yolağın distal ucuna reentri gerçekleşir.

Atriyovenriküler (AV) kavşakta reentri, AV nodunun içinde "refrakter süresindeki" farklılığın homojen olmayan iletime neden olması veya aksesuar bir AV yolağının, Şekil 18.1'de de gösterildiği üzere, ventriküllerden atriya bir re-entry noktası oluşturması ile meydana gelebilir.

AV kavşağında reentri, tek bir kavşak prematür atımına veya kalıcı RKT'ye neden olabilir (bakınız Şekil 18.1C). Bu taşiaritmiler anlaşılması ve saptanması, atriyum ve ventriküllerden kaynaklanan taşiaritmilere göre daha zor olabilir çünkü EKG'de AV kavşağını temsil eden bir dalga formu yoktur.

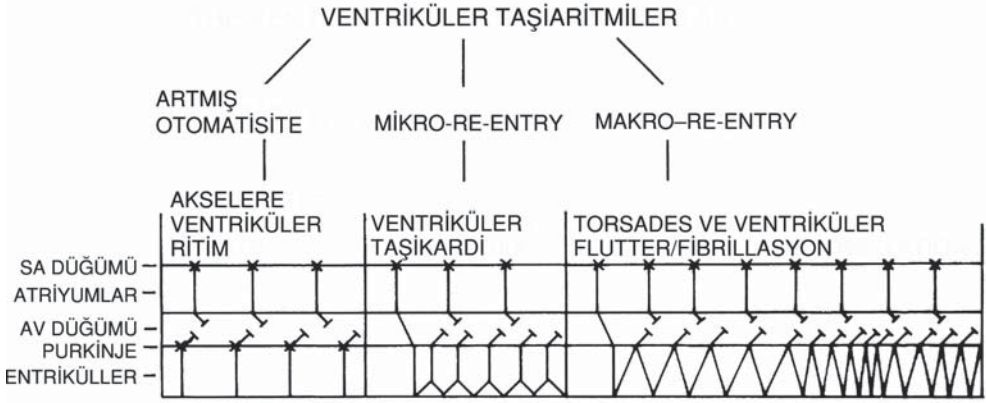
Normal kalpte atriyum ve ventriküller arasında elektriksel ileti yapan yapılar sadece AV nodu ve His demetidir. Ama AV nodu ve His demeti bölgesinde santral veya periferik (çember içinde) olarak yerleşmiş konjenital anormal aksesuar AV (Kent) demetleri RKT iletiminin bir parçası olarak görev yapabilir. Aksesuar yolağın varlığı genellikle, EKG'de sinüs ritmi sırasında, ventriküler pre-eksitasyona (bakınız Bölüm 7) işaret eden bulguların görülmesi ile belirlenir. Ventriküler preeksitasyon ve RKT kombinasyonu Wolff-Parkinson-White sendromu olarak adlandırılmaktadır (bakınız Bölüm 7; Şekil 18.1).¹ RKT saptanan hastanın yaşının küçülmesi ile birlikte aksesuar AV iletim yolağı varlığının olasılığı yükselir. Şekil 18.1'de gösterilen P, P' ve P'' sembollerinin tanımları Tablo 18.1'de verilmiştir.

19

Re-Entran Ventriküler Taşıaritmiler

MARCEL GILBERT,
GALEN S. WAGNER VE
DAVID G. STRAUSS

VENTRİKÜLER TAŞIARİTMI ÇEŞİTLERİ



ŞEKİL 19.1. Ladder diyagramlarında X uyarı oluşum bölgesini, dikey çizgi atriyumlar veya ventriküllerdeki normal iletimi, çapraz çizgi AV düğümündeki ve re-entry devresinin çevresinden meydana gelen iletimi ve kısa dik çizgi blok bölgesini gösterir. (Wagner GS, Waugh RA, Ramo BW'den modifiye edilmiştir. Kardiyak Aritmiler. New York: Churchill Livingstone; 1983:189. izniyle). Ayrıca bakınız Bölüm 17: Re-Entran Atriyal Taşıaritmiler –Atriyal Flutter/Fibrillasyon Spektrumu, Şekil 17.1 ve Animasyonlar 17.1-17.4.

Ventriküler taşıaritmiler Purkinje hücrelerindeki hızlanmış otomatisite (bakınız Bölüm 16), lokalize bir bölgedeki (mikro-re-entry) veya daha geniş bir myokard alanındaki (makro-re-entry) re-entry sonucu meydana gelebilir.¹⁻⁵ Ancak ve ancak, artmış otomatisitenin neden olduğu, aşırı derecede hızlanmış ventriküler ritim (AVR) >100 atım/dk'lık bir hıza ulaşabilir ve “taşiaritmi” terimine uygun hale gelebilir. Bu nedenle gerçek ventriküler taşıaritmilerin büyük çoğunluğunun nedeni re-entry'dir (bakınız Bölüm 14).

Şekil 19.1'de farklı ventriküler taşıaritmilerin mekanizmalarını gösteren ladder diyagramları verilmiştir. Yaygın olarak “ventriküler taşıaritmi” (VT) olarak isimlendirilen aritmi, elektrokardiyogramda (EKG) görülemeyecek kadar küçük bir re-entry devresinden köken alması nedeniyle, kavşak taşıaritmilerin atriyoventriküler (AV) düğüm çeşidi (bakınız Şekil 17.2) ile benzerlik gösterir. VT, atım hızı sayesinde AVR'den kolaylıkla ayırt edilir (VT'de atım hızı >120 atım/dk iken, AVR'de <120 atım/dk'dır). Bunun tersine “ventriküler flutter/fibrillasyondaki” makro-re-entry mekanizması Bölüm 17'de anlatılan atriyal flutter/fibrillasyon spektrumunun mekanizmasına benzer. Bu mekanizma ne ayrı ayrı tespit edilebilen QRS kompleksleri ne T dalgaları ne de, tıpkı atriyal flutter/fibrillasyon mekanizması gibi, P dalgaları yaratır. *Torsades de pointes*, sınıflandırması zor olan, re-entran ventriküler taşıaritmimin atipik bir formudur. Bu Bölümde torsades, bir VT çeşidi yerine, ayrı bir ventriküler taşıaritmi formu olarak kabul edilmiştir. Kalbin diğer bölümlerinde, bu taşıaritmeye benzer bir durum ortaya çıkmaz. *Torsades de pointes* muhtemelen makro-re-entry sonucu meydana gelir: “makro” çünkü EKG'de tespit edilebilir QRS kompleksleri veya T dalgaları yoktur ve “re-entry” çünkü aritmi hem aniden ortaya çıkar hem de aniden sonlanır.

20

Ventriküler ve Aberran İletimli Supraventriküler Taşıaritmilerin Karşılaştırılması

GALEN S. WAGNER

Yaygın olarak görülen tüm taşiaritmiler anlatılmıştır. Bu noktada, ventriküler ve aberran ventrikül iletimli supraventriküler kökenli taşiaritmilerin ayırıcı tanısının daha detaylı olarak ele alınması yardımcı olabilmektedir. “Ventriküler *ektopi*” terimi, herhangi bir taşiaritminin ventrikül kökenli olduğunun anlatılmasında faydalıdır çünkü bu tip aritmiler tek geniş pre-matür atımlardan (PA) sürekli geniş QRS kompleksli taşiaritmilere kadar değişebilmektedir. QRS kompleksinin “geniş” (QRS’nin süresi 120 msn veya daha fazla) olduğu durumlarda ventriküler ektopi ve aberran iletim arasındaki ayırım yapılmalıdır çünkü aberran iletim, ventriküler kökenli aritmileri “taklit” edecek kadar geniş QRS kompleksine her zaman neden olmaz. Gerçekten de aberran iletim QRS kompleksinin süresinde hiç uzamaya neden olmaksızın veya çok az uzama (<120 msn) ile birlikte, normal QRS kompleksinde sadece minör distorsiyona sebep olur.

Genel olarak ele alındığında “aberran” ventriküler iletim, intraventriküler iletim anormallikleri olan insanlarda intermitan veya persistan olarak ortaya çıkar (bakınız Bölüm 6). Ventriküler pre-eksitasyon (bakınız Bölüm 7) da teknik olarak bir aberransidir ama bu Bölümde ele alınmamaktadır. Aberransi, bir supraventriküler uyarı ventriküler iletim sisteminin bir parçasında –genellikle kardiyak siklus uzunluğundaki bir değişiklik nedeniyle ortaya çıkan-direnç ile karşılaştığında ortaya çıkar. Aberransi önemlidir çünkü:

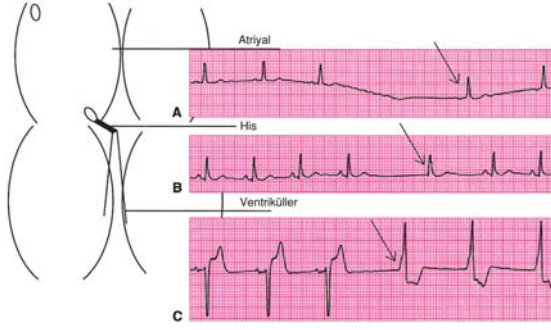
1. Paroksizmal taşiaritmiler sırasında çok sıktır.
2. Sıklıkla gözden kaçır ve sonuçta supraventriküler aritmiler hatalı bir şekilde ventriküler aritmi olarak teşhis edilir ve bu teşhise göre tedavi edilir.

Neredeyse tüm hekimler bir şekilde kardiyak aritmi tanısı koymak ve tedavi etmek zorunda kalır. Bu nedenle aritmi vakalarında hekim, supraventriküler ve ventriküler kökenli aritmileri ayırt edebilmelidir.

21

Otomatisitede Azalma

GALEN S. WAGNER



ŞEKİL 21.1. Şemadaki küçük ovaler SA ve AV düğümlerini göstermektedir. Ortak demet (His) ve demet dalları AV düğümünden ventriküllere doğru ilerlerken gösterilmektedir. Oklar, atriyal (A), His demeti (B) ve sinüs düğümünün baskın ritim oluşturma yeteneğini koruyamamasının ardından meydana gelen duraklamaları sonlandıran ventriküler kaçış (C) atımlarını göstermektedir. (Wagner GS, Waugh RA, Ramo BW'den alınmıştır. Kardiyak Aritmiler. New York: Churchill Livingstone; 1983: 4, izniyle kullanılmıştır.)

Sinüs düğümünün otomatisitesi azaldığında, sinüs düğümünün kendisinden veya pacemaker ve iletim sisteminin daha aşağısında yer alan, kardiyak ritmi korumak amacıyla spontan depolarizasyon yapan bir bölgeden köken alan bradiaritmî ortaya çıkar (bakınız Şekil 1.7). Yavaşlamış ritmin kaynağı sinüs düğümü olduğunda tanımlamak için “sinüs bradikardisi” terimi, ritmin kaynağı daha alt bir bölge olduğunda ise “atriyal ritim”, “kavşak ritmi” veya “ventriküler ritim” terimleri kullanılır. Bunlar tam anlamıyla aritmi değildir, daha çok azalmış sinüs düğümü otomatisitesinin yarattığı problemi kompanse etmeye çalışan “kaçış ritimleridir”. Şekil 21.1’de sinüs otomatisitesinin <60 atım/dk’ya yavaşlaması durumunda ortaya çıkan sonuçlar gösterilmektedir. Sinüs düğümünün pacemaker görevini normal bir şekilde yerine getirmesi durumunda distal bölgelerdeki otomatisite baskılanır ama sinüs düğümünün pacemaker olarak başarısız olması ile bu bölgeler tekrar bağımsız duruma döner (kaçış) (bakınız Şekil 21.1A). Sinüs düğümünden uyarı gelmemesi durumunda atriyal (bakınız Şekil 21.1A), His demeti (bakınız Şekil 21.1B) veya ventriküler Purkinje (Şekil 21.1C) bölgelerinden kaçış atımları ortaya çıkar.

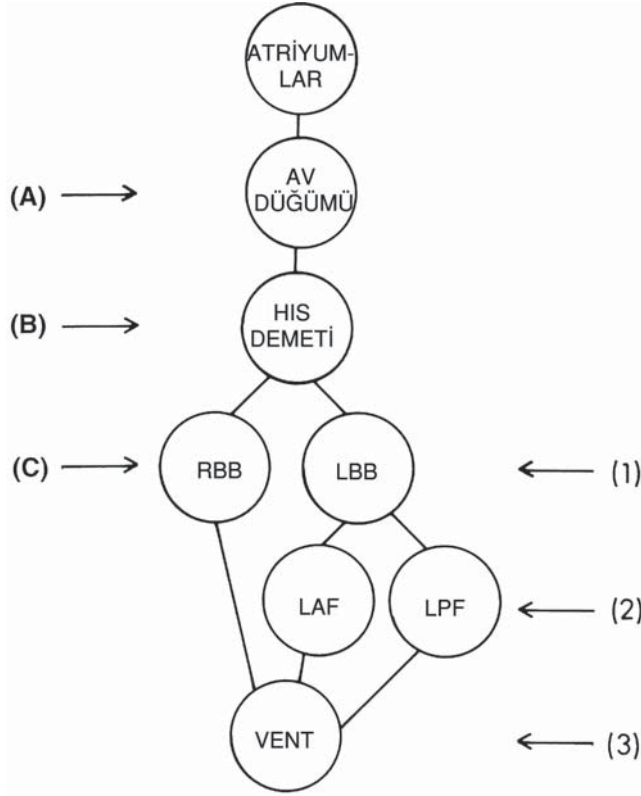
Otomatisitenin azalmasının üç nedeni vardır:

1. Sinüs atım hızında fizyolojik yavaşlama.
2. Parasempatetik sinir aktivitesinde fizyolojik veya patolojik artış.
3. Pacemakerin patolojik olarak başarısız olması.

22

Atriyoventriküler Blok

GALEN S. WAGNER



ŞEKİL 22.1. Potansiyel olarak AV bloğu oluşturabilecek AV kavşak (AV düğümü [A] ve His Demeti [B]) ve ventriküler (RBB ve LBB [C]) yapıların anatomik katmanlarını göstermek amacıyla Şekil 6.1 şematik olarak tekrar sunulmaktadır. 1, 2 ve 3 şeklindeki sayılar ventriküllerde, dar QRS kompleksi (<0.12 sn) oluşturma yeteneğine sahip olmayan anatomik yapıları göstermektedir.

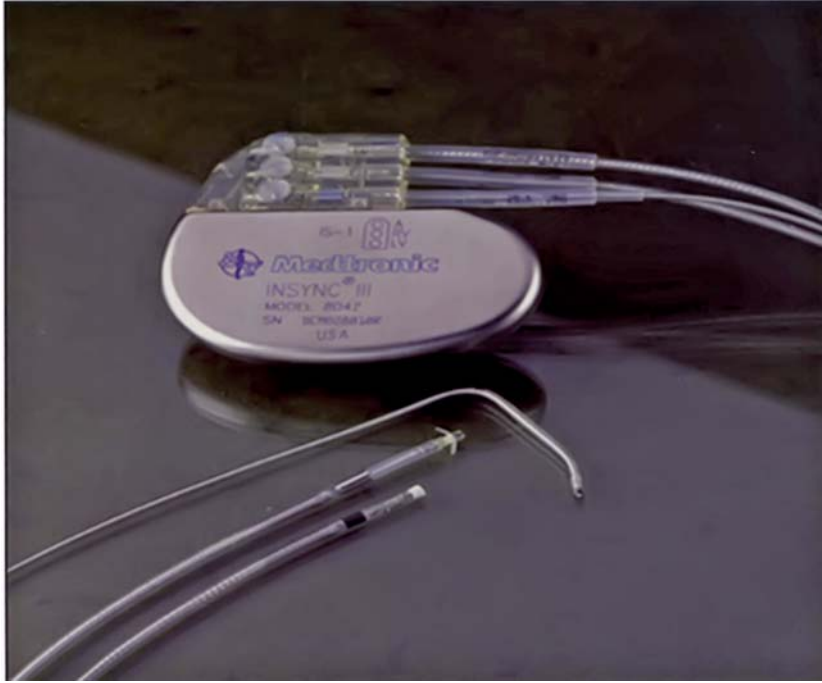
“Atriyovenriküler (AV) blok” atriyumlar ve ventriküllerdeki elektriksel iletimde meydana gelen bir anormalliği ifade eder. Bu anormalliği tanımlamak amacıyla “kalp bloğu” terimi de kullanılmıştır. Normal AV iletimi Bölüm 3’de ele alınmıştır. Atriyal ve ventriküler myokardı elektriksel olarak birbirine bağlayan kardiyak pacemaker ve iletim sistemi bölümleri Şekil 22.1’de gösterilmektedir. AV bloğunun ciddiyetini ifade etmek amacıyla “derece” terimi kullanılır. Blok, tüm uyarıların bir gecikme ile birlikte iletildiği minörden (birinci derece), bazı uyarıların iletilmediği orta düzeye (ikinci derece) ve hiçbir uyarının iletilmediği tam bloğa (üçüncü derece) kadar değişmektedir. AV düğümünde (Şekil 22.1’de A seviyesi), His demetinde (Şekil 22.1’de B seviyesi), sağ demet dalında (RBB) ve sol demet dalındaki (LBB) (Şekil 22.1’de C seviyesi) iletim anormalliği, AV düğümünde bu üç bloktan herhangi bir tanesine neden olabilir.

23

Yapay Kardiyak Pacemakerler

WESLEY K. HAISTY, JR.,
TOBIN H. LIM VE GALEN S. WAGNER

YAPAY PACEMAKERLERDE TEMEL KONSEPTLER



ŞEKİL 23.1. Üç derivasyonlu biventriküler pacemaker. Üst derivasyon: koroner sinüs (LV) pacing derivasyonu. Orta derivasyon: Sağ ventriküler pacing derivasyonu. Alt derivasyon: Sağ atriyum için aktif fiksasyon pacing derivasyonu.

Yapay kardiyak pacemakerler geniş bir yelpazedeki kardiyak aritmiler ve iletim bozukluklarında kullanılır. Yapay kardiyak pacemakerler en sık olarak, anormal kardiyak uyarı oluşumu veya iletiminin neden olduğu semptomatik bradiaritmilerin tedavisinde kullanılır.¹ Pacemakerler; a) gerekli olan farmakolojik terapi bradiaritmi veya daha ciddi aritmilere neden olma riski taşıyorsa veya b) taşiaritminin sonlandırılması için elektriksel uyarı gerekiyorsa, taşiaritmisi olan hastalarda da kullanılabilir. Pacemakerler önceki veya potansiyel olarak yaşamı tehdit eden ventriküler aritmilerin tedavisinde implante edilen cihazlarda kardiyak *defibrillasyon* özelliği ile kombine edilir.² İntraventriküler iletimde ciddi yavaşlama ile ilişkili azalmış ve kötü koordineli sol ventriküler (LV) kontraksiyonu olan hastalarda kalp yetmezliğinin tedavisinde her iki kardiyak ventrikülde ritmi düzenleyen pacemakerler kullanılmaktadır.³

Şekil 23.1'de sağ atriyum ve her iki kardiyak ventrikülde (biventriküler pacing) ritmi düzenlemek üzere dizayn edilmiş implante edilebilir yapay bir pacemaker sisteminin komponentleri gösterilmektedir. Elektronik uyarılar, subkütanöz olarak pektoral bölgeye yerleştirilen, distal uçlarındaki küçük elektrotlar aracılığı ile transvenöz derivasyonlara bağlanan bir *nabız jeneratörüne* oluşturulur. Bu elektrotlar sağ atriyum ve sağ ventrikülün endokard yüzeylerine komşu pozisyonadırlar. Üçüncü derivasyonlar sol ventrikülde ritmi düzenlemek amacıyla bir epikardiyal vene yerleştirilir. Geçici pacing, kalıcı pacing gibi pozisyon verilmiş transvenöz derivasyonlara veya büyük prekordiyal elektrotlara (Zoll cihazı) bağlanan eksternal nabız jeneratörüne gerçekleştirilebilir. Açık kalp ameliyatında geçici epikard elektrotları atriyumlar veya ventriküller üzerine yerleştirilebilir.

24

Aritmi Teşhisinde Dr. Marriott'un Sistematiik Yaklaşımı

HENRY J. L. MARRIOTT

ARİTMI TEŞHİSİNDE DR. MARRIOTT'UN SİSTEMATİK YAKLAŞIMI

Doktor Marriott aritmilerin analizinde kullanılan aşağıdaki yaklaşımı “*Pratik Elektrokardi-yografi'nin*” ilk sekiz baskısı sırasında geliştirmiştir. Bu yaklaşımla ilgili olarak kendisinin ifadesi şöyledir: “Kendi yaptığım ve başkalarının tekrar tekrar yaptığı hataların nedenlerini analiz ettikten sonra, sık yapılan tanıyı atlama ve yanlış tanı koyma hatalarını önlemek amacıyla bu sistemi dizayn ettim. Şüphesiz ki çoğu hatanın nedeni bilgisizlik değil, mantığı doğru şekilde kullanmamaktadır.”

Birçok ritim ve iletim bozukluğu ilk bakışta tanınabilmektedir. Supraventriküler aritmiler normal QRS komplekslerinin varlığı (aberran ventriküler iletim ile komplike değilse) ile karakterize iken, ventriküler aritmiler uzun QRS intervallerine sahip bizar QRS komplekslerine neden olur. 4:1 oranında iletime sahip atriyal flutter veya hızlı ventriküler yanıtli atriyal fibrilasyon (bakınız Bölüm 17) da genellikle kolaylıkla tanınabilir. Ama tanıyı sizin koymanız gerekiyorsa, hastaya sistematik bir şekilde yaklaşmanız gerekir. Bu tür sistematik bir yaklaşımda basamaklar, metnin ilerleyen kısımlarında anlatılmıştır.

Aritminin Nedenleri Bilinmelidir

Tıbbi tanılardaki ilk neden karşılaşılan semptomun nedenlerinin bilinmesidir. Örneğin mükemmel bir baş ağrısı uzmanı olmak istiyorsanız bunun için ilk adım olarak baş ağrısının 50 nedeninin öğrenilmesi gerekir –hangileri sık görülenler, hangileri nadir görülenlerdir ve bunlar birbirinden nasıl ayırt edilir. Herhangi bir durumun nedeninin öğrenilmesindeki gereklilik herhangi bir insanın “aradığı şeyi görebilmesi, sadece bildiği şeyi tanıyabilmesidir”.¹ Çeşitli kardiyak aritmilerin nedenleri konusunda edinilen bilgiler, sağlık çalışanının yanında taşıdığı ekipmanın bir parçasıdır ve sağlık çalışanı tanımlanmamış bir aritmi ile karşılaştığında bu bilgileri kullanmaya hazır olmalıdır.