

Kardiyoloji

Transözefagiyal Atriyal Pacing (TAP)

*Dr.Ahmet YILDIRIM**

*Dr.Orhan EREN**

*Dr.Hüseyin C. ELMACI**

*Yard. Doç. Dr.Ahmet IŞIK**

*Prof.Dr.Cemal LÜLEÇİ**

Transözefagiyal atriyal pacing (TAP), sol atriyumun özefagusa olan komşuluğundan yararlanarak, özefagusa yerleştirilen bir elektrot yardımıyla eksternal olarak genellikle sol atriyumun, nadiren de sol ventrikülün uyarılması yöntemidir. Tıp alanındaki teknik gelişmelere paralel olarak kalbin invaziv tetkiki, giderek yerini noninvaziv yöntemlere bırakmaktadır. İnvaziv yöntemler: a) Uygulamada zorluk, b) Komplikasyonların fazla olması, c) Hasta tolerabilitesinin zorluğu gibi nedenlerle ilk planda tercih edilmeyen yöntemlerdir (1).

Elektrofizyolojik çalışmaların kardiyoloji alanında önemli yeri vardır, invaziv olarak transvenöz yolla intrakardiyak ve noninvaziv olarak çeşitli yöntemlerle elektrofizyolojik çalışmalar yapılmaktadır. Transözefagiyal yol noninvaziv yöntemlerle elektrofizyolojik çalışmalar yapılmaktadır. Transözefagiyal yol noninvaziv yöntemler arasında önemli bir yere sahiptir ve son zamanlarda daha fazla kullanılmaktadır (1). Hatta son zamanlarda TAP için programlanabilir gelişmiş aletler bile yapılmakta, daha önce intrakardiyak yöntemler dışında yapılamayacağı sanılan bir çok çalışma bugün TAP ile yapılabilmektedir. Ancak yanlış anlaşılması gereken bir husus, bu yöntem tamamen invaziv çalışmaların yerini almış değil, yalnızca amacına uygun kullanıldığı takdirde intrakardiyak çalışma ile eşdeğer hassasiyette ve güvenilirliktedir. Uygulaması ise invaziv yöntemlerle karşılaştırılamayacak derecede kolaydır.

TAP kullanım alanları Tablo 1'de görüldüğü gibidir (2).

Başarılı bir TAP için aşağıda sıralanan hususlar özellik arz etmektedir:

- Elektrot,
- Eksternal sitümülatör,
- Atriyumun özefagusa komşu olduğu yeri bulmayı sağlayan düzenek,
- Hastanın kardiyak durumu.

ELEKTROT

TAP gelişimi boyunca çeşitli elektrotlar kullanılmıştır. Ancak en yaygın kullanılan iki elektrot tipi vardır:

- a. Kateter elektrot,
- b. Transözefagiyal pili (TAPSUL) elektrot (10).

Hangi tür elektrot olursa olsun şu özellikleri taşımalıdır:

- a. Düşük enerjiyle çalışmak için bipolar olmalıdır,
- b. iyi iletken bir maddeden yapılmış olmalıdır,
- c. interpolar mesafe belirli ölçüler içinde olmalıdır (10-12).

Nishimura ve arkadaşları bir çalışmada optimal TAP uygulaması için interpolar mesafenin 24 mm (11), Gallagher ve arkadaşları ise interpolar mesafenin en iyi 29 mm (12) olması gerektiğini bildirmişlerdir. TAPSUL elektrot ise 21 mm boyunda, 3 mm kalınlığında, interpolar mesafesi 7 mm olan, teflon kaplı, jelatin bir kapsülde bulunan, direk olarak mayi ile yutulabilen özel bir elektrottur (10). Her iki elektrotta da özefagus-taki ideal direnç 1000 Ohm altında olmalıdır (11). 1000 Ohm üzerine çıktığında sitümülatörün 40 volt üzerinde olması ve daha fazla akım verilmesi gerekir; bu ise ağrı, özefagus yanıkları ve aşırı özefagus kontraksiyonları gibi istenmeyen durumlara neden olabilir (11). TAPSUL elektrodun yapısı Şekil 1'de görülmektedir.

EKSTERNAL SİTÜMÜLATÖR

a. Sitümülatör genellikle 25-40 vol arasında (11), kesinlikle şehir şebekesinden izole edilmiş ve alternatif akımla çalışmayan, tamamen pil doğru akımı ile çalışan bir kaynak olmalıdır. Doğru akım da olsa şehir şebekesinden elde edilmiş bir akım kullanılırsa ventriküler fibrilasyon ihtimali vardır.

b. Uyarı uygulama süresi (pulse duration time) 4-5 milisaniye (ms) üzerinde olmalı, ortalama olarak 5-15

* Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kardiyoloji ABD, ELAZIĞ

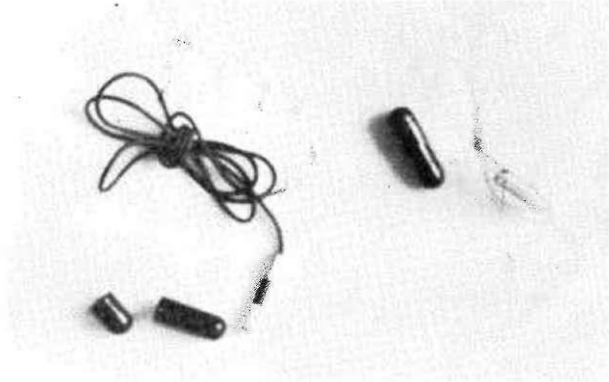
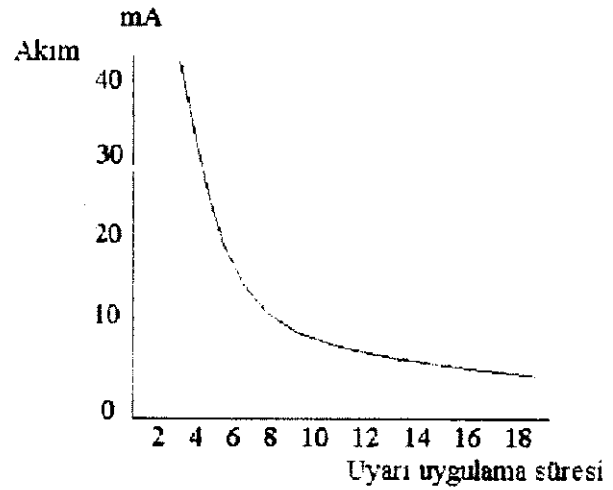
Tablo 1. Transözefagiyal atriyal pacing (TAP) kullanım alanları.**TEŞHİS AMACIYLA**

- 1) Kolay anlaşılmayan kompleks atriyal aktivitenin tespiti.
 - A) Atriyal taşikardiler (3,4,5,6,7).
 - Flutter,
 - Fibrilasyon,
 - Reentrant A-V nodal taşikardi.
 - B) EKG ile tespit edilemeyen aradaki p dalgalarının tespiti.
 - Bloke olmuş premetüre atriyal atımlar,
 - 2:1 iletimli A-V blok
 - C) QRS kompleksi anormallikleri.
 - Atriyal aktivite kontrollü aberran ventriküler depolarizasyon,
 - Ventriküler depolarizasyonun atriyal aktiviteden ayrımı,
 - Atriyuma 1:1 retrograd iletimli ventriküler taşikardi.
 - D) Kalıcı pacemaker kullanarak noninvaziv programlı sitümülayonla atriyal aktivitenin tespiti.
- 2) Myokardın posterior yüzünün spesifik olarak kaydedilmesi (sol atriyumdan atriyal septumun alt kısmı).
 - A) Farklı atriyal ritimler.
 - Sağ ve sol atriyal flütleri taklit eden atriyal taşikardiler,
 - Hasta sinüs ile sol atriyal flutter.
 - B) İntraatriyal ve sol atriyumdan sol ventriküle iletim zamanının tespiti.
 - C) QRS ile karışmış retrograd p dalgasının tespiti.
 - D) Junctional ventriküler atımlar.
- 3) Wolff-Parkinson-White sendromunun tespiti.
- 4) Hasta sinüs sendromunun tespiti.
- 5) Koroner arter hastalıklarının noninvaziv olarak tespiti.*

TEDAVİ AMACIYLA

- 1) Düşük akımlı kardiyovt-rsiyon uygulaması.
 - A) Atriyal taşikardiler.
 - Flutter,
 - Fibrilasyon
 - Reentrant A-V nodal taşikardiler.
 - B) Ventriküler taşikardiler.
- 2) Overdrive supresyon yapılması.
- 3) Geçici pacing amacıyla,
 - Bradikardilerin geçici desteği,
 - Atriyumdan ventriküle uyarı geçişinin bozulmadığı semptomatik ileri derecede bradikardiler.
 - Atriyumdan ventriküle uyarı geçişinin bozuk ve ventrikül hızının çok düşük olduğu A-V tam bloklarda ventriküler pacing uygulaması (Uyarı, programlı sitümülatörce verilmediği takdirde ventriküler fibrilasyon ihtimali unutulmamalıdır).

* Koroner arter hastalıklarının tespitinde, duvar hareketlerinin değerlendirilmesi için stres testi olarak TAP kullanılabilir. Ortopedik özürülülerde, kronik obstrüktif akciğer hastalıklarında, fonksiyonel kapasitesi yetersiz olanlarda egzersize alternatif yöntemlerden birisidir (8,9). Diğer stres testlerinde taşikardi sırasında anjinal ağrılar veya ritim bozukluğu ortaya çıktığında, test sona erdirilse bile taşikardi devam ederek iskemi ilerlemesine rağmen, geçişinde uyarının kesilerek taşikardinin sonlandırılabilmesi TAP'ın en büyük avantajıdır.

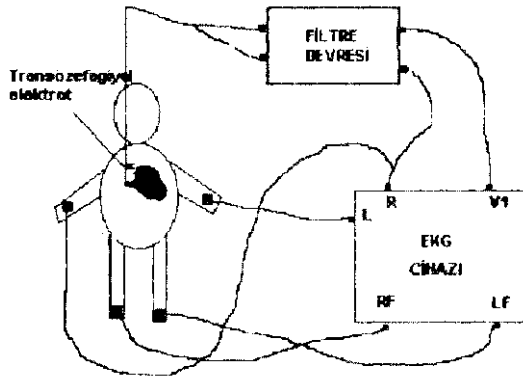
**Şekil 1.** Transözefagiyal pill (TAPSUL) elektrot**Şekil 2.** Uyarı uygulama süresi ve akım şiddeti arasındaki ilişkiyi gösteren grafi

ms arasında ayarlı olmalıdır. Uyarı süresinin 15 ms üzerinde artırılmasının bir yararı yoktur (12).

c. 4 ms'de 30 miliamper (mA) kadar akım gerekirken, 10 ms'de 10 mA yeterli olmaktadır. Nishimura ve arkadaşları optimal akımın 20-34 mA(11), Gallagher ve arkadaşları ise 6-16 mA (12) uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir. Gallagher ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmaya ait akım şiddeti ile uyarı uygulama süresi arasındaki ilişkiyi gösteren grafi Şekil -2'de görülmektedir (12).

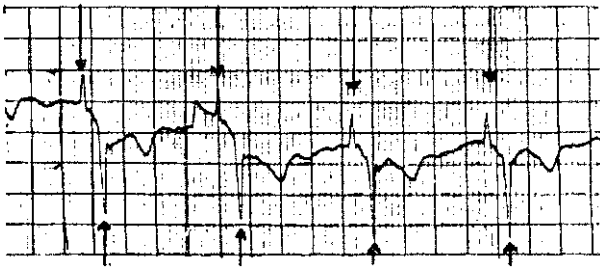
ATRIYUMUN ÖZEFAGUSA KOMŞU OLDUĞU YERİN BULUNMASI

TAP uygulamasının en zor kısmı, atriyumun özefagusa komşu olduğu yerin tespit edilmesidir. Bu ise ancak özel bir düzenek kullanılarak yapılabilir. Atriyal aktivitenin tayini için kayıt amacıyla kullanılıyorsa, bant geçiren filtreli preamplifikatör de kullanılmalıdır; filtrenin amacı özefagustan gelen kaslara ait uyarıların geçişine



Şekil 3A. Atriyum seviyesini bulmayı sağlayan düzeneğin şematik olarak görünüşü

p dalgası



QRS kompleksi

Şekil 3B. Bir olgumuzda yukarıdaki düzenek kullanılarak elde edilmiş P dalgasının görünümü

izin vermemesidir (1). Bu düzenek ile p dalgasının en belirgin olduğu yer bulunur ve atriyum seviyesi olarak kabul edilir. TAP sırasında p dalgasını bulmayı sağlayan düzenek (1) ile bu düzenek kullanılarak bulunmuş p dalgası Şekil 3'de görülmektedir. Atriyuma ait p dalgasının ne kadar belirgin olduğu hemen dikkati çekmektedir.

HASTANIN KARDİYAK DURUMU

Aritmisi, özellikle atriyal fibrilasyonu olan hastalarda yeterli uyarı yakalanması (capture) sağlanamamaktadır. Ventriküler fibrilasyon geçirmiş hastalar, büyük anevrizması olanlar, yeni geçirilmiş myokard infarktüsü ve atriyal trombus olanlarda TAP yapılmamalıdır. TAP sırasında vvenkebach fenomeninin ortaya çıkması ve atropinle düzelmemesi, anjinal ağrıların başlaması ve belirgin ST değişikliklerinin meydana gelmesi TAP'ın sonlandırılmasını gerektiren durumlardır (8).

KLİNİK ÇALIŞMALAR

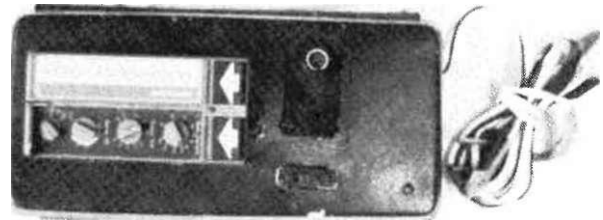
Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'nda 1990 yılından beri TAP yapılmaktadır. TAP sırasında kullandığımız stimülatör geçici pacemakerden yararlanarak tarafımızdan geliştirilmiş, uyarı uygulama

süresi (pulse duration time) 2 ms'den 10 ms'ye uzatılmış, akım şiddeti 30 mA'e kadar ayarlanabilen, 31.5-36 Volt arasında voltajı değiştirilebilen, literatürlerde belirtilen değerler ile aynı akım ve voltaj değerlerine sahip bir cihazdır. Tarafımızdan geliştirilen cihaz Şekil 4'de görülmektedir. Bir olgumuza ait TAP sırasında kaydedilen EKG'den kısa bir örnek Şekil 5'de görüldüğü gibidir, her uyarıyı bir QRS kompleksinin takip ettiği dikkati çekmektedir.

Semptomatik, ileri derecede bradikardisi olan bir olgumuzda transvenöz kateterle geçici pacemaker uygulamasına gerek kalmadan TAP ile noninvaziv olarak hastanın stabilitesi sağlanmıştır.

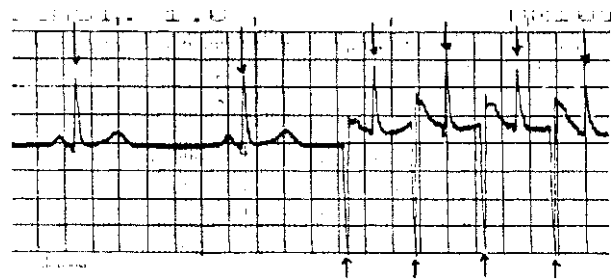
Normal EKG yöntemleriyle ayırım yapılamayan taşikardi vakalarında, transözefagiyal elektrokardiyografik kayıt ile ayırıcı tanı yapılabilmektedir.

Hasta sinüs sendromu vakalarımızda da rutin olarak TAP ile sinüs toparlanma zamanı (sinüs recovery time) hesaplanmaktadır. Sinüs toparlanma zamanının normal süresi 450 ms'den daha kısadır. 450 ms üzerinde olduğu zaman hasta sinüs sendromu'ndan bahsedilir. Kalp hızı temel hızın 10/dk. üzerinde başlanarak, 2-4 dakika süre ile her defasında hız 10/dk. artırılarak 150/dk.'ya kadar yükseltilir. Son pacing dikeni ile takip eden p mesafesi temel hızın %140'ından fazla ise veya sinüs recovery time ile temel hız arasındaki fark



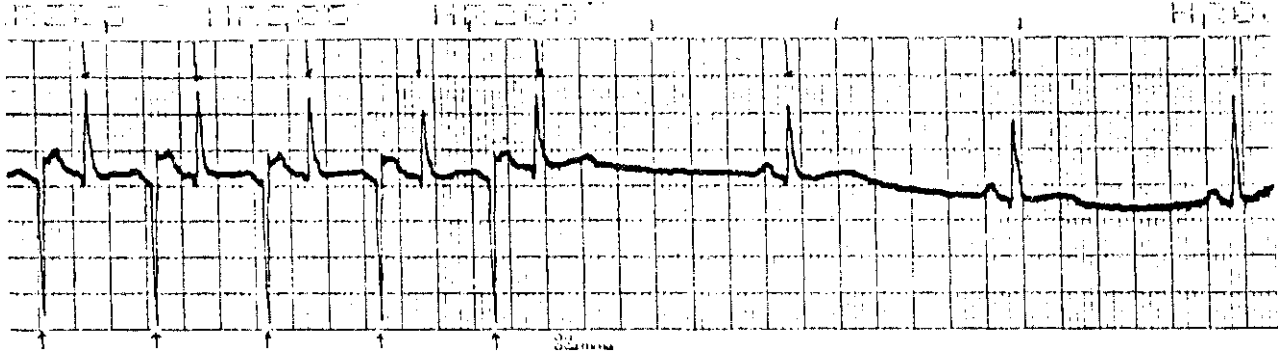
Şekil 4. Geçici pacemaker kullanılarak tarafımızdan geliştirilen TAP stimülatörü

QRS kompleksi



Uyan

Şekil 5. Bir olgumuzda TAP sırasında kaydedilen EKG örneğinden kısa bir görünüm

QRS kompleksi

U y a n

Şekil 6. Kliniğimizde hasta sinüs sendromu düşünülerek TAP yapılan bir olguya ait EKG örneğinden kısa bir görünüm (Sinüs toparlanma zamanı 450 ms'den daha azdır).

450 ms'den uzun ise hasta sinüs sendromu düşünülür (13). Biz de hasta sinüs sendromu düşündüğümüz olgularda, temel hızın 10.dk. üzerinde başlayarak 2 dakika ara ile kalp hızını 10/dk. artırarak 150/dk. hıza ulaşılmaktadır; her 2 dakika sonunda da 10-15 saniye kayıt yaptıktan sonra stimülatör kapatılmakta ve yukarıda belirtilen protokole uygun olarak sinüs toparlanma zamanı hesaplanmaktadır. Kliniğimizde hasta sinüs sendromu ön tanısıyla yatan, ancak TAP ile sinüs toparlanma zamanı 450 ms'den daha az bulunarak hasta sinüs sendromu olmadığına karar verdiğimiz bir olguya ait EKG'den kısa bir örnek Şekil 6'da görülmektedir.

Aterosklerotik koroner kalp hastalıklarında, TAP ile temel kalp hızının 15/dk. üzerinde başlanılarak 2 dakika ara ile kalp hızı 15/dk. artırılmakta ve iskemi meydana getirilerek kalp duvar hareketleri incelenmektedir (8,9). Kliniğimizde de TAP kullanılarak stres ekokardiyografik değerlendirme yapılmakta ve bu konuda sonuçlanmış bir çalışmamız bulunmaktadır (14).

TAP ile stres elektrokardiyografi de yapılabilir. Matthews ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışma-

da egzersiz elektrokardiyografi ile TAP eşliğinde yapılan stres elektrokardiyografi karşılaştırılmış, hemen hemen aynı değerde olduğu görülmüştür (10). Ancak bizim bu konu ile ilgili fazla tecrübemiz yoktur.

TAP yöntemi düşük akımlı kardiyoversiyon amacıyla da kullanılabilir (3-7). Kliniğimizde birkaç olguda düşük akımlı kardiyoversiyon amacıyla TAP uygulanmış, ancak taşikardi sırasında solunum sıkıntısı ve genel durum bozukluğu nedeniyle elektrodu yerleştirmede güçlüklerle karşılaşmıştır. Bu yüzden düşük akımlı kardiyoversiyon amacıyla kullanımını tercih etmemekteyiz.

SONUÇ

TAP yöntemi, noninvaziv olması, kolay uygulanabilir olması, özellikle hasta sinüs sendromu'nda transvenöz yolla sağ atriya elektrot yerleştirilerek yapılan sinüs toparlanma zamanı ile aynı hassasiyette sonuç vermesi, stres amacıyla kullanıldığında komplikasyonlar karşısında taşikardinin anında sonlandırılarak hastanın zarar görmesinin önlenmesi nedeniyle tercih edilebilecek bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

1. Jadvar H, Jenkins JM. Lead configurations in esophageal electrocardiography. *Med Instrument* 1987; 21:158-65.
2. Flecher RD, Saunders RC. Technique of esophageal electrocardiography. In: Hurst JW, editor: *The Heart*, New York, McGraw-Hill 1986; 1690-95.
3. Yamashita T, Inoue H, Nazaki A. A new method for estimating preexcitation index without extrasitumulus technique and its usefulness in determining the mechanism of supraventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1991; 67:830-4.
4. Perrot BB, Spatz F, Khaldi E, Chaise AT. Value of esophageal pacing in evaluation of supraventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1990; 65:322-30.
5. Guarnerio M, Furianello F, Greco MD. Transesophageal atrial pacing. A first technique in atrial flutter therapy. *Am J Cardiol* 1988; 62:566-70.
6. Benson DW, Dunnigan A, Sterba R. Atrial pacing from the esophagus in the diagnosis and management of tachycardia and palpitations. *The J of Ped* 1983; 107:40-6.

7. Pongiglione G, Saul JP, Dunnigan A, Strasburger JF. Role of transesophageal pacing in evaluation of palpitation in children and adolescents. *Am J Cardiol* 1988; 62:566-70.
8. Matthews RV, Haskell RJ, Ginzton LE. Usefulness of esophageal pill electrode atrial pacing with quantitative two-dimensional echocardiography for diagnosing coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1989; 64:730-5.
9. Kamp O, DeCock CC, Kupper AJ. imultaneous transesophageal two-dimensional echocardiography and atrial pacing for detecting coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1992; 69:1412-16.
10. Jenkins JM, Dick M, Collins S, O'Neill W, Campbell RM, Wilber DJ. Use of pill electrode for TAP. *PACE* 1985; 8:512-27.
11. Nishimura M, Katoh T, Hanai S. Optimal mode of transesophageal atrial pacing. *Am J Cardiol* 1986; 57:791-6.
12. Gallagher JJ, Smith M, Kerr CR. Esophageal pacing. A diagnostic and therapeutic tool. *Circulation* 1982; 65:336-41.
13. Ward DE, Camm AJ. *Clinical electrophysiology of the heart*. Baltimore, Edward Arnold, 1987.
14. Yıldırım A, Işık A, Elmacı HC, Dönder E, Yüksel Ş, Yıldız C. Koroner arter hastalıklarında sol ventrikül duvar hareketlerinin transözefagiyaal atriyaal pacing (TAP) ile stres ekokardiografik olarak incelenmesi ve kontrast ventrikülografi ile karşılaştırılması. III. Ulusal Ekokardiografi Kongresi 10-12 Mayıs 1994, Antalya (Bil.No: 053).