

Çeşitli Anestezik Yöntemlerin Ekonomik Açıdan Karşılaştırılması *

Selma SEZER**
Şükran ŞAHİN***

ÖZET

Balans anestezi, halotan ve etran anestezileri ve spinal anestezi yöntemleri, kullanılan maddelerin miktarları tesbit edilerek, ekonomik açıdan karşılaştırıldı. En pahalı yöntemin Etran olduğu, onu halotan, balans anestezi ve spinal anestezi-nin takibettiği bulundu.

SUMMARY

Comparison of the Cost of Various Anesthetic Technics

Balanced, Halothane, Ethrane and Spinal anesthesia were compared in financial aspect, by determining the amounts of the substances used. Ethrane anesthesia was found to be the most expensive, followed by halothane, balanced and spinal anesthesia respectively.

Güvenli anestezi, hasta özellikleri ve gerçekleştirilecek operasyon yanında geniş ölçüde uygulanacak yonteme bağılıdır. Hastasını, operasyonunu gerektirir patolojisi dışında bir bütün olarak değerlendiren anesteziyolog, oluşabilecek komplikasyonları en aza indirgeyen yöntem ve ilaçları seçmeye özen gösterirken, olayın ekonomik yönünü de düşünmek zorundadır. Pahalı yöntemin iyisi, ucuzunun ise kötüsü olduğu düşünülemez ve seçilen yöntemin hastanın gereksinimlerinden doğduğu göz önüne alınırsa bu alanda yapılacak ekonomi doğal olarak doğrudan anesteziyolog ile ilgili olacaktır.

- * XVIII. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon ve I. Yoğun Tedavi ve Bakım müşterek kongresinde tebliğ edilmiştir. 26-31 Ekim 1984, Marmaris.
** Uz. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim dalı
*** Yard. Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Tıp Fak. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim dalı

Ekonomik yönden gelişmiş ve sağlık gereksinimleri için çok yüksek miktarlarda harcamalar yapabilen ülkelerde bile hastane giderlerinin düşürülmesi önemini koruyan konulardan birisidir. Bu ülkelerde gerek eğitim ve gerek sağlık hizmetleri yönünden ekonomiyi sağlamak ve ona yol göstermek üzere pek çok çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaktadır.

Araştırmamızın sonucu ülkemizde, günlük uygulamalarda kullanılan ilaçlar ve anestezi gazların ekonomik yönü, yıllara göre artışı ile ilişkili olarak yapılan bir çalışmaya rastlayamadık. Konuyu irdelemeyi kararlaştırdık.

OLGULAR VE YÖNTEM

OLGULAR

Çalışma Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde, Haziran 1983- Nisan 1984 tarihleri arasındaki sürede, cerrahi girişim uygulanan 15-65 yaş grubundaki 40 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Halotan, Etran, Balans anestezi ve Spinal anestezi uygulanmak üzere dört gruba ayrılan hastaların seçiminde rasgele davranıldı.

YÖNTEM

Premedikasyon amacı ile hastaların ondördüne 50 mg. Dolantin, yirmialtınsına 50 mg. Dolantin ile birlikte 0.25 mg. Atropin, operasyondan 30 dakika önce kas içi uygulandı. Masaya alınmalarından sonra kan basınçları ve nabız dakika sayısı ölçümleri yapılarak anestezi protokollerine işlenen hastaların her birinde intravenöz kate-ter uygulanarak sıvı perfüzyonu başlatıldı.

Genel anestezi grubundaki olguların tümünde induksiyon ajanı % 2.5 lik tiopental kirpik refleksi kaybolana değin yavaş yavaş intravenöz olarak verildi. Endotrakeal entübasyon için, suksinilkolin 100 mg. kullanıldı. İkisinde ek doza gereksinim duyuldu. Entübasyon gerçekleştirilene kadar maske ile 6 lt/dak. oksijen verildi. İndüksiyon sağlandıktan sonra, oksijen + azot protoksit gaz karışımı ve kas gevşetici olarak kullanılan pankuronyuma ek olarak bir grupta halotan, bir grupta etran ile anestezi sürdürüldü. Balans anestezi grubunda ise oksijen + azot protoksit gaz karışımı, dolantin ve aralıklı olarak küçük dozlarda tiopental kullanıldı. İndüksiyonda ve anestezinin sürdürülmesinde kullanılan ilaç dozları, halotan ve etran uygulananlarda operasyon sırasında volatil anestezi konsantrasyonunda yapılan değişiklikler, anestezi protokollerine düzenli şekilde işlenen olguların tümü, operasyonları bitiminde deküarize edilerek uyandırıldılar.

Dördüncü gruptaki olgulara i.v. sıvı perfüzyonu başlatıldıktan sonra % 1 lik pantokain + % 2 lik jetokain ile uygun şekilde spinal anestezi uygulandı.

Volatil anestetik olan halotan ve etranın her olguda tüketilen miktarları, anestezi süresince uygulanan konsantrasyonları ve uygulama süreleri bilindiğinden, buhar miktarları üzerinden gidilip aşağıdaki yöntem kullanılarak sıvı miktarı olarak belirlendi.

Avagadro hipotezine göre 1 mol buhar standart ısı ve basınçta 22.4 litre yer kaplar. Böylece 1 gram buhar litre olarak 22.4/mol ağırlık kadar yer kaplayacaktır¹. Bir sıvının özgül ağırlığı sıvının 1 mililitresinin gram olarak ağırlığıdır. Bundan dolayı 1 gram sıvı, mililitre olarak 1/özgül ağırlığına eşittir².

(1) ve (2) numaralı eşitliklerden 1 ml. sıvının (22.4 x özgül ağırlık/mol ağırlık) litre kadar buhar oluşturacağı sonucu çıkarılır. Bu değer halotan için 211 ml (1 mililitre halotan 211 ml. halotan buharı oluşturur), etran için 184 ml. yapmaktadır.

Çalışmaya alınan olgulara uygulanan anestezi yöntemleri parasal açıdan karşılaştırılırken, kullanılan anestezi araçlarının yıpranma payı, bir kullanımlık malzeme tutarları, anestezi amacı dışında hastaya verilen ilaçlar, intravenöz sıvılar ve setleri gözönüne alınmadı. Anestezik gaz ve ilaç tutarları 1984 Mart - Nisan karşılıkları (Tablo I) temel alınarak miligram yada mililitre üzerinden birim zaman olarak değerlendirildi.

Tablo: I
Olgularda Kullanılan Anestezik Gazların ve İlaçların Birim Tutarları
(1984 Mart – Nisan Aylarına Değın)

Kullanılan İlaçlar	Üreten veya Lisans Alan Firmalar	Birim Fiyatı
Analjezi ve premedikasyonda kullanılanlar:		
Dolantin (100 mg/ampul).....	Hoechst	75 TL (0.75 TL/mg)
Diazem (10 mg/ampul).....	Deva	25 TL
Atropin (0.25mg/ampul).....	Haver	15 TL
İndüksiyon ajanları:		
Pentothal (1 gr/ampul)	Abfar	350 TL (0.35 TL/mg)
Halothane (50 mg)	Hoechst	2488 TL (49.76 TL/ml)
Ethrane (125 ml)	Abfar	9830 TL (78.62 TL/ml)
Oksijen (2 m ³ /tüp)	Habaş	440 TL(0.22 TL/lt)
Azot Protoksit (25 kg-16371 lt/tüp)	Habaş	30.000TL (1.83 TL/lt)
Kas gevşemesi ve dekürarizasyon için kullanılanlar:		
Lysthenon (100 mg/ampul).....	Fako	25 TL (0.25 TL/mg)
Pavulon (4 mg/ampul)	Organon	150 TL (37.5 TL/mg)
Prostigmin (0.5 mg/ampul)	Roche	20 TL
Lokal anestezikler:		
Jetokain (40 mg/ampul)	Adeka	15 TL (0.375 TL/mg)
Pantokain (15 mg/ampul)	Galen	20 TL (1.34 TL/mg)
Ephedrin (50 mg/ampul)	Haver	50 TL (1 TL/mg)

BULGULAR

Çalışmaya alınan olguların yaş gruplarına göre dağılımları Tablo II'de gösterilmiştir.

* Her üç grupta da kullanılan CO₂ absorbe edicisi sodalaym eşit miktarda tüketildiği kabul edilip maliyet hesabına katılmamıştır.

Tablo: II
Araştırma Gruplarındaki Hastaların Yaşa Göre Dağılımları

Yaş Grupları	Halothane	Ethrane	Balans Anestezi	Spinal Anestezi
15-24	1	2	3	1
25-34	4	3	2	2
35-44	2	3	4	—
45-54	3	2	—	2
55-64	—	—	1	2
65 ve üstü	—	—	—	3
	10	10	10	10

Tablo: III
Araştırma Gruplarındaki Olguların Cinsine Göre Dağılımları

Cinsiyet	Halothane	Ethrane	Balans Anestezi	Spinal Anestezi
Kadın	6	7	7	1
Erkek	4	3	3	9
	10	10	10	10

Ortalama anestezi süresi halotan grubunda 104 ± 37.3 dakika, etran grubunda 119 ± 23.3 dakika, balans anestezi grubunda 115 ± 29.3 , spinal anestezi grubunda 85.5 ± 32.9 dakika bulundu.

Halotan, etran ve balans anestezi gruplarındaki olgularda tüketilen ilaç ve anestetik gaz ortalama değerleri Tablo IV, V, VI'da gösterilmiştir.

Tablo: IV
Halotan Grubundaki Olgularda Tüketilen İlaç ve Anestetik Gaz Ortalama Değerleri

Premedikasyon için	Dolantin (mg)	50 ± 0
	Atropin (mg)	0.25 ± 0
İndüksiyon İçin	Pentothal (mg)	515 ± 92.6
	Oksijen (lt)	329.75 ± 84.7
	Azot Protoksit (lt)	283 ± 106.9
	HALOTHANE (ml)	15.68 ± 6.68
Kas Gevşemesi ve dekürarizasyon için	Lysthenon (mg)	100 ± 0
	Pavulon (mg)	5.1 ± 1.0
	Prostigmin (mg)	1.15 ± 0.2
	Atropin (mg)	0.33 ± 0.12

Tablo: V
Etran Grubundaki Olgularda Tüketilen İlaç ve
Anestezik Gaz Ortalama Değerleri

Premedikasyon için	Dolantin (mg)	50 ± 0
	Atropin (mg)	0.25 ± 0
İndüksiyon için	Pentothal (mg)	550 ± 97.8
	Oksijen (lt)	367 ± 74.9
	Azot Protoksit (lt)	335 ± 84.5
	ETHRANE (ml)	40.5 ± 10.7
Kas Gevşemesi ve Deküarizasyon için	Lysthenon (mg)	100 ± 0
	Pavulon (mg)	5.3 ± 1.4
	Prostigmin (mg)	1.15 ± 0.3
	Atropin (mg)	0.28 ± 0.08

Tablo: VI
Balans Anestezi Grubundaki Olgularda Tüketilen İlaç ve
Anestezik Gaz Ortalama Değerleri

Premedikasyon için	Dolantin (mg)	50 ± 0
	Atropin (mg)	0.25 ± 0
İndüksiyon için	Pentothal (mg)	460 ± 77.5
	Oksijen (lt)	368 ± 104.1
	Azot Protoksit (lt)	310 ± 80.8
Analjezi ve hipnozun sürdürülmesi için	Pentothal (mg)	385 ± 160.8
	Dolantin (mg)	44.5 ± 15.9
Kas gevşemesi ve deküarizasyon için	Lysthenon (mg)	111 ± 23.3
	Pavulon (mg)	6.3 ± 1.3
	Prostigmin (mg)	0.30 ± 0.1

Tablo: VII
Spinal Anestezi Grubundaki Olgularda Tüketilen Ortalama
İlaç Düzeyleri

Premedikasyon için	Dolantin (mg)	50 ± 0
	Atropin (mg)	50 ± 0
Anestezi için	Jetokain (mg)	20 ± 0
	Pantokain (mg)	12.4 ± 2.2
	Efedrin (mg)	25 ± 0
Gereksinim üzere eklenen	Efedrin (mg)	50 ± 0
	Diazem (mg)	10 ± 0
	Atropin (mg)	0.25 ± 0
	Pentothal (mg)	200 ± 0
	Oksijen (lt)	90

Çalışmaya alınan dört grupta, anestezi süresince kullanılan ilaç ve anestezi gazlarının birim zamanda hasta başına düşen tutarları Tablo VIII'de gösterilmiştir.

Tablo: VIII
Dört Grupta Anestezi Süresince Tüketilen
İlaç ve Anestezi Gazlarının, Hasta Başına
Birim Zamanda Düşen Ortalama Karşılıkları
(Mart-Nisan Ayları Tutarlarına Göre,
Türk Lirası Olarak)

Gruplar	Tutar
Etran	2214.4 ₺ 293.5
Halotan	1106.9 ₺ 133.3
Balans Anestezi	734.9 ₺ 156.9
Spinal Anestezi	101.79 ₺ 36.6

TARTIŞMA

Anestezi ajanlarının fizyolojik ve farmakolojik etkilerinin tümüyle anlaşılması, anesteziyologun hastanın gereksinimlerinden doğan ilaç yada ilaç kombinasyonlarının seçimine yardımcı olurken, hastane giderlerinde önemli yer tutan bu ilaçların ekonomik bir şekilde kullanılması gerektiğini düşündürmeye başlamıştır. Çalışmamızın çıkış noktasını oluşturan anestezi yöntemlerinin ekonomik açıdan karşılaştırılmaları bu amaca yöneliktir.

Bier³ tarafından başarılı biçimde ilk kez gerçekleştirildiği 1898'den bu yana hızlı bir gelişimle günümüze değin ulaşan spinal anestezi, atmosferik kirlenmeden tümüyle arınmış bir anestezi yöntemi istendiğinde, operasyon için uygunsuz akla gelecek ilk yöntem olmalıdır. Anestezi yöntemlerini ekonomik açıdan araştıran Bailey spinal anestezinin genel anestezi yöntemleriyle eşit yada yakın parasal değerlerde olduğunu belirlerken, bir kez kullanıldıktan sonra atılan malzemenin bu eşitlenmedeki rolünü açıkça vurgulamaktadır⁴. Çalışmamızda spinal anestezinin genel anestezi yöntemleri ile kıyaslanmayacak düzeyde ucuz bulunması, kliniğimizde bu amaçla kullanılan malzemelerin steril edilerek yeniden kullanılabilme özelliğinde bulunmaları ile açıklanabilir.

Günümüzde oksijen ve azot protoksit kullanılmadığı bir genel anestezi yöntemi düşünülemeyeceğinden bu alanda yapılabilecek ekonomi önemli olmalıdır. Azot protoksit merkezi sistemden kullanılması silindirlerdeki basınçlı oksijen yerine de sıvı oksijen kullanılmasının belirgin bir ekonomi sağlayacağı, Bailey'in, Wilson, Briscoe ve Mc Gown'un araştırmalarının kanıtlanmıştır^{4.5.6.7}. Merkezi sistem hastanemiz ameliyathanesinde bulunmadığından olgularımızda basınç altında tüplere yerleştirilmiş oksijen ve azot protoksit kullandık. Her üç grupta hasta başına birim zamanda düşen ortalama oksijen ve azot protoksit düzeyleri yakın değerlerde (Halotan grubunda oksijen 190 lt. azot protoksit 163 lt, Etran grubunda oksijen 185 lt. azot protoksit 168 lt., balans anestezi grubunda oksijen 192 lt.

azot protoksit 161 lt.) bulunduğu için gruplar arasındaki toplam tutar farklarını büyük ölçüde etkileyemeyeceğini söyleyebiliriz.

Halotan'ın yüksek düzeyde bulunan lastikteki eriyebilirliği, anestezi sisteminde bolca lastik kullanıldığı düşünülürse alçak-akım devre absorpsiyon yöntemi kullanıldığında önem kazanır. Yüksek akım böyle bir sorunu ortadan kaldırır⁸. Olgularımızda yüksek akım kullanmış olduğumuzdan lastikteki erimeyi önemsemedik.

Balans anestezi grubunda, oksijen ve azot protoksit ek olarak kullandığımız dolantin ve tiopental tutarlarının önemli düzeyde bulunmamasına karşın pankuronyum kullanımı toplam tutarı etkileyebilecek ölçüde artmıştır (Hasta başına ortalama olarak Halotan grubunda 5.1 mg., Etran grubunda 5.3 mg., balans anestezi grubunda 6.3 mg.).

Her üç grupta da premedikasyon ve induksiyonda kullanılan ilaç dozları değişmemiş, kullanılan oksijen ve azot protoksit düzeyleri önemli sayılabilecek düzeyde farklılık göstermemiştir.

Elde edilen sonuçlara göz atıldığında toplam tutarı önemli ölçüde etkileyen bölümün inhalasyon ajanları olduğu görülmektedir. Etran grubunda tüketilen anestetik maddelerin parasal tutarı halotan grubu ile karşılaştırıldığında % 50 gibi önemli bir artış göstermiştir. Anestetik özellikleri bakımından Halotan'a göre büyük farklılıklar göstermeyeşine karşın Etran'ın kliniğimizde yaygın olarak kullanılmayışının nedenini bu şekilde açıklayabiliriz. Halotan grubu balans anestezi ile karşılaştırıldığında aradaki fark yine anlamlı olup, saf halotan anestezişinin, balans anesteziye oranla % 66 pahalı olduğu görülmüştür. Aynı şekilde Etran balans anesteziye oranla % 75 daha pahalıdır. Ancak hastaların vital fonksiyonlarının daha dengeli bir şekilde sürdürülmesi açısından kullanılan opiat + barbitürat + N₂O kombinasyonuna düşük dozda güçlü inhalasyon anesteziği ilave etmek düşünülebilir.

Araştırma gruplarımız içinde en ucuz yöntem olması bir avantaj gibi gözükün spinal anestezi ise her olguda uygulanamayışı ve her hastanın spinal anesteziyi kabul etmeyışı nedeniyle ekonomik açıdan genel anestezi tekniklerine üstün tutulamamaktadır.

KAYNAKLAR

1. WYLIE, W.D., CHURCHILL-DAVIDSON, H.C.: A practice of Anaesthesia, Çeviren Akyön, G.: Anestezi Uygulaması, Hacettepe Üniv. Yayınları, Ankara 1981, s. 255-259, 334-337, 326-327, 332.
2. QUASHA, A.L., EGER, E.I., MAC MILLER, R'D.: Anesthesia Vol. 1, Ch 9, Churchill-Livingstone, New York, Edinburg, London and Melbourne, 1981, p. 274.
3. COLLINS, V.J.: Principles of Anesthesiology, Lea-Febiger, Philadelphia, 1976, p. 637.
4. BAILEY, P.W.: Pricing of Anaesthetic Techniques, Anesthesia, 33: 235-241, 1978.
5. WILSON, A.M.: What price anaesthesia, An Investigation Into Costs, Br. Med. J., ii: 1190, 1966.

6. BRISCOE, C.E.: Halving the Cost of Anaesthetic Agent, Br. Med. J., İ: 448, 1970.
7. MC GOWN, R.G.: The economics of Inhalational Anaesthesia: A Study on the Central African Plateau, Anaesthesia, 28: 681, 1973.
8. EGER, E.I., LARSON, P., SEVERINGHAUS, J.: The Solubility of Halothane in Rubber, Sodalime and Various Plastics, Anesthesiology, 23: 356, 1962.

Yard. Doç. Dr. Şükran ŞAHİN
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı
BURSA