

# Plastik Enjeksiyon ve Korrozyon Yöntemi

A.Orhan MAĞDEN\*  
Türkân EREM\*\*  
Ahmet ÇİMEN\*\*\*

## ÖZET

*Anatomik araştırmalarda disseksiyon yöntemleri, damarların ve organ boşluklarının incelenmesinde bazen yeterli değildir. 1935 yılından beri plastik enjeksiyon ve korrozyon kast yöntemleri araştırmalarda kullanılmaktadır. Jelatin, butyl butyrate ve polyester resin en uygun plastik maddelerdir. Bu makalede plastik enjeksiyon ve korrozyon kast yöntemlerinin genel özellikleri gözden geçirildi.*

## SUMMARY

### The Plastic Injection and Corrosion Cast Method

*In anatomical studies, occasionally dissection methods are not sufficient in examining vessels and hollow viscera. Since 1935, plastic injection and corrosion cast methods are being used in researches. Gelatine, butyl butyrate and polyester resin are the most convenient plastic materials. In this article, general features of the methods of plastic injection and corrosion cast have been reviewed.*

Anatomik araştırmalarda damarların ve organ boşluklarının daha belirgin olarak gözlenebilmesi için disseksiyon yöntemleri bazen yeterli olmayabilir. Böyle durumlarda ana gereç olarak plastik maddelerin kullanıldığı yöntemler önem kazanır.

İlk kez 1935 de Schummer, plastoid (monomeric vinyl chlorid) denilen plastik maddeyi bu amaçla kullanmıştır<sup>1</sup>. Daha sonraki yıllarda vinyl resin, acrylic resin (polymethylmethacrylate), latex<sup>2</sup>, PVC (polyvinylchlorid)<sup>3</sup>, jelatin<sup>4</sup>, galyum<sup>5</sup> ile çeşitli organlarda; özellikle akciğerler, kalp damarları ve böbrek arterlerinin dallanmaları üzerinde çalışılmıştır. Technovit isimli gereç kalp damarlarının dağılımını

\* Dr.; Uludağ Üniv. Tıp Fak. Anatomi Bilim Dalı Araştırma Görevlisi.

\*\* Prof.Dr.; Uludağ Üniv. Tıp Fak. Anatomi Bilim Dalı Öğretim Üyesi.

\*\*\* Doç.Dr.; Uludağ Üniv. Tıp Fak. Anatomi Bilim Dalı Öğretim Üyesi.

incelemek amacıyla kullanıldı<sup>6</sup>. Trakeo-bronkiyal ölçümlerin yapılabilmesi için mikrofil'den (silicone kauçuk) modeller geliştirilmiştir<sup>7</sup>. Dalak segmentasyonunun araştırılmasında ise butyl butyrate kullanılmıştır<sup>8</sup>. Solunum yollarının modellerinin çıkarılmasında acrylic<sup>9</sup> ve celluloid<sup>10</sup> oldukça sık yararlanılan gereçlerdir.

Organ boşluklarının modellerini oluşturmak için bilinen plastik enjeksiyon ve korrozyon yöntemlerinde, plastik enjeksiyon ve korrozyon olmak üzere iki aşama vardır:

1- Plastik enjeksiyon: Bu aşamada dikkate alınacak üç unsur vardır. Bunlar sırasıyla a) Organın enjeksiyona hazırlanması, b) Plastik maddenin seçimi, c) Ana eriyeğe renk verme.

a) Organların hazırlanması: Enjeksiyon yapılacak organın damar veya kanallarının uçları disseke edilerek iyice ortaya çıkarılır. Daha sonra % 1 oranında sodyum sitrat içeren serum fizyolojik eriyiği, damar boşluklarının kandan arıtılması için bir set aracılığı ile belli bir yükseklikten verilir. Diğer boşlukları artırmada ise akarsu kullanılır. Her iki artıma olayında organlar üzerine el ayası ile kısa aralıklarla bastırarak masaj yapılır. Perfüzyon işleminden sonra içeride kalan sıvının tümüyle dışarı alınması için organlara yapılan masaj bir süre daha sürdürülür. Bu şekilde organ enjeksiyona hazırlanmış olur.

b) Plastik madde seçimi: Bu gereçlerin değişik nitelikleri vardır. Özelliklerinin iyi bilinmesi amaca uygun maddenin seçiminde büyük yarar sağlar.

Plastoid (monomeric vinyl chlorid): Solusyon enjeksiyon için uygun akıcılıktadır ve oluşturulan modeller haftalarca bozulmadan saklanabilir. Ancak katılaşma anında belirgin olarak büzüşür. Ekonomik olmayan bu gerecin modelleri mekanik ve termik etkenlere karşı duyarlıdır<sup>2</sup>.

Latex (neophrene latex): Süt viskozitesinde ve görünümünde, elastik ve sentetik bir plastik maddedir. Alkali olduğundan anında çöken latex, en az 16°C de saklanmalıdır. Hazırlanan solusyon en geç 6 ay içinde küçük damarlar için kullanılmalıdır. Ucuz sayılabilecek bu solusyon, ince damar ve lenfatiklerde 20 dakikada katılaşmasına karşın, geniş damarlarda bir ayda katılaşır. Ancak - 20°C de 48 saat soğutulan solusyonun katılaşma süreci azaltılabilir. Arter, ven ve lenfatikleri doldurmada uygundur<sup>1 1</sup>. Modellerin bozulma ve parçalanmasını önlemek için sıvı içinde korunmalıdır<sup>1 2</sup>.

Jelatin: Toz jelatin tüm su absorbe olana kadar soğuk suda karıştırılır. Ardından bu kütlelerin jelatin'ini eritmek için su banyosunda ısıtılır. Hemen kullanmak gerekmiyorsa, solusyon henüz soğumamışken içine % 0.1 oranında thymol kristalleri karıştırılır<sup>1 1</sup>.

Technovit: Endüstri ve dışçilikte kullanılan, hızla polimerize olan bu solusyonun içinde küçük partiküller görüldüğünden, oluşturulan modellerde kapillerler gibi dar boşlukları aşmak oldukça güçtür<sup>6</sup>.

Polyester resin: Sonradan disseke edilecek damarların dolumu için en uygun bir solusyondur. Deneme hayvanlarının ölümünden hemen sonra kullanıldığında, damar veya organ boşluklarında güçlü kas spazmına ilgili daralma olduğundan yararlı değildir. Ancak 4°C de bir gece bırakılıp, ardından % 2 lik tuz ve resin enjeksiyonu sonucu istenilen modeller ortaya çıkar. Doymamış polyester resin'lerin 1948'de kullanılmaya başlanması, bir modelin güzel, dayanıklı ve renkli olarak açıl-

ğa çıkmasını sağlamıştır. Uzun süre saklanan modellerde bükülme görülmemiştir. Kullanımında gereç aletlerinin ucuzluğu ve olağanüstü modellerin ortaya çıkışına ilgili olarak, aranan nitelikleri içeren bir solusyondur<sup>1,2</sup>.

Mikrofil (silicone kauçuk): Kullanabilme süresi 15 dakika olan bu solusyon ile kapiller ağları açığa çıkarmak olanaklıdır. Damar yatağının üç boyutlu görünümü elde edilir. Saklama süreci aylarla sınırlanan mikrofil'in ederi çok fazladır<sup>1,1</sup>.

Butyl butyrate: Aseton içinde hazırlanan % 18 lik eriyiği enjekte edilir. Solusyonun enjeksiyonundan sonra dokular % 10 luk formolin içinde 24 saat bırakılmalıdır. Formolin, butyl butyrate'in doku kalıplaşmasını sağlamaktadır<sup>8</sup>.

Doymamış polyester resin, palatal p-6, methyl-ethyl ketone peroxide ve styrene'in belli oranlarda karışımı sonucu kapillerden geçen yeni bir solusyon elde edilmiştir<sup>1,2</sup>. Ayrıca bu solusyonun iş görme süresi 9 dakikadır. Diğer plastik eriyiklerinin çoğunda çalışma süresi çok kısadır.

1948 den günümüze değin kullanılan acrylic (polymethylmethacrylate) solusyonun nitelikleri yaptığımız bir çalışmayla ilgili olarak ayrı bir makale şeklinde sunulacaktır.

c) Renklendirme: Damar yada organ boşluklarının görsel ilişkilerini koruyabilmek ve yanlış yoruma neden olmamak için ana solusyona % 0.1 oranında renk veren boyalar katılabilir. Bu amaçla kırmızı renk için Rhodamine B (Sigma), sarı renk için Auramine (Geigy), yeşil renk için Chromoxyd (Bayer), mavi renk için Astra Blau (Merck), Methylene Blau (Sandoz), Cobalt Blau (Bayer), Blau Phtalo-cyanine, P-toluidine kullanılmaktadır<sup>3,1,2</sup>.

2- Korrozyon: Bir solusyonun damar yada organ boşluklarına enjeksiyonundan sonraki aşama, boşlukların çevresini kuşatan dokuların artılmasıdır. Korrozyonu gerçekleştirebilmek için tüm çalışmalarda HCL, KOH ve NaOH solusyonları kullanılmıştır<sup>1,2,3,6,8,10,11,12</sup>. Bu amaç için styrene methylethylketon solusyonu da kullanılmıştır<sup>1,3</sup>.

Korrozyon süresi çalışılan doku ile ilişkili olduğundan, 2-5 gün arasında değişir. Bu sürenin sonunda organ akarsu ile yıkanarak, plastik madde üzerindeki doku artıkları temizlenir.

## SONUÇ

Günümüzde fiziksel ve kimyasal özellikleri giderek düzeltilen plastik ve kauçuk maddeler anatomi araştırmalarında kullanılmaktadır. Ancak ince damar ve boşlukların modellerini oluşturabilmek için, nitelikleriyle ilgili olarak jelatin, butyl butyrate ve polyester resin en uygun gereçlerdir. Bu gereçlere bağlı yöntemler hâlâ geçerliliklerini korumaktadırlar<sup>8,11,12</sup>.

## KAYNAKLAR

1. SCHUMMER, A.: Ein neues Mittel ("Plastoid") und Verfahren zur Herstellung korrosionsanatomischer Präparate. Anat Anz. 81: 177-200, 1935.
2. NOYAN, F., ERALP, İ.: Plastik enjeksiyon metodu ve modifiye bir solusyon ve enjeksiyon tarzı hakkında. İst. Tıp Fak Mec., 24: 636-40, 1961.

3. MUNKACSI, ST.: Über die Verwendung der Kunststoffe Polyvinylchlorid (PVC) und Piacryl in der Korrosionstechnik. Z Mikroskopie, 63: 352- 356, 1958.
4. HAMMERSEN, F., STAUBESAND, J.: Arterien und Capillaren des menschlichen Nierenbeckens mit besonderer Berücksichtigung der sogenannten Spiralarterien, Z Anat Entwickl-Gesch, 122: 314-347, 1961.
5. MEISELMAN, H.J., COKELET, G.R.: Fabrication of ballow vascular replicas using a gallium injection technique. Microvasc Res 9/2: 182-189, 1975.
6. SCHLUTER, O.: Organinjektionen mit Acrylatharz zur Korrosions-Parapara-tion. Zschr für Museumtechnik, 8: 83-92, 1962.
7. PHALEN, R.F., YEH, H.C., SCHUM, G.M. and RAABE, O.G.: Application of an idealized model to morphometry of the mammalian tracheo-bronchial tree. Anat Rec, 190: 167-176, 1971.
8. GUPTA, C.D., GUPTA, S.C., ARORA, A.K. and SINGH, P.J.: Vascular seg-ments in the human spleen. J Anat, 121/3: 613-616, 1976.
9. SCHREIDER, P.J., HUTCHENS, O.J.: Morphology of the quinea pig respira-tory tract. Anat Res 196: 313-321, 1980.
10. NAKAKUKI, S.: New interpretation of bronchioles of the mole. Anat Anz. 146: 73-78, 1979.
11. TOMPSETT, D.H.: Anatomical Techniques. E.& S. Livingstone, Edinburg and London, 1970, p.22-27.
12. NERANTZIS, C., ANTONAKIS, E. and AVGAUSTAKIS, D.: A new corro-sion casting technique. Anat Rec, 191: 321-326, 1978.
13. HOJO, T.: A reexamination of making anatomical corrosion cast especially from the lung. Sopporo Med J 43/1: 1-4, 1974.

Dr. A. Orhan MAĞDEN  
 U.Ü. Tıp Fakültesi  
 Anatomi Bilim Dalı  
 BURSA