

Uzun yıllar önce tespiti yapılmış lokomotor sistem örneklerinin plastinasyonu ve eğitimde kullanımı

Plastination of old fixed locomotor system specimens and usage in education

Bilge O Çelik S Boduç E

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Ana Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, kadavra temininde yaşanan sıkıntı nedeniyle, proseksiyonu yapılmış ve uzun yıllar kullanılmış kadvraları plastine ederek kullanım ömürlerini uzatmak ve sağlık açısından olumsuzluk oluşturmayan bir ortamda anatomi laboratuvar derslerinin yapılabilmesini sağlamaktır.

Gereç ve Yöntem: Yirmi yıldan uzun süredir formalin ile tespitli halde saklanan ve derslerde kullanılan kadvralardan alınan, kısmen diseksiyonu yapılmış, radius ve ulna ortasından itibaren önkol ve eli kapsayan bir örnek, biri sağ diğeri sol iki el ile bir sağ dirsek olmak üzere toplam dört örnek üzerinde çalışıldı. Gerekli düzeltme diseksiyonları ve kesit alma işlemleri yapıldı. Tüm örnekler içerdikleri formalinden kurtulabilmeleri için akan musluk suyunda bir süre yıkamaya bırakıldı. Daha sonra standart plastinasyon tekniğinin dehidrasyon (kurutma) ve degreasyon (yağ çözdürme) aşamaları uygulandı. Standart teknikten farklı olarak emdirme aşamasında silikon polimerlerinden oluşan karışıma ksilol eklendi. Kullanılan ksilol kürlenme sonrası negatif basınç altında plastinatlardan uzaklaştırıldı.

Bulgular: Kesitsel örnekler plastine olunca şekillerini korumuşlardır. Kullanılan ksilol sayesinde hafif ve esnek bir yapı kazanmışlardır. Ayrıca eklemler kısmen hareket ettirilebilmektedir. Tüm örnekler kuru, kokusuz ve dış ortam koşullarına dayanıklı duruma gelmiştir.

Sonuç: Uzun yıllar formalin ile tespit edilmiş kadavra ve organların plastinasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu sayede çok daha uzun bir süre eğitim materyali olarak kullanılabilirlerdir. Ksilol kullanılarak modifiye edilen standart plastinasyon tekniği, maliyet ve süre açısından ekonomi sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Plastinasyon, tıp eğitimi, kadavra, formalin.

Summary

Aim: The aims of this study are to prolong the usage time of old fixed and prosected cadavers with the plastination method and rehabilitation of anatomy laboratory conditions.

Materials and Methods: We obtained specimens from four cadavers which were partially dissected and used in laboratory sessions and had been stored in formalin for more than twenty years. One of them was a hand with distal forearm from the middle of the radius and ulna. Others were one right and one left hand with wrists and the last one was a right elbow. The required correction dissections and sectioning process were made. The specimens were washed with flowing tap water for a period of time to get rid of the formalin. Dehydration and degreasing steps were applied consequentially. In the impregnation step, xylene was added to a mixture of silicone polymers, unlike the standard technique. Xylene was removed under negative pressure after the specimens were cured.

Results: Plastination preserved the obtained cross-sectional shapes. Specimens were light weighted and flexible with the usage of xylene. Also we obtained partially movable joints. All samples were dry, odorless and became resistant to outdoor conditions.

Conclusion: Plastination of organs which have been stored for many years with formalin was realized. Thus, these samples can be used for much longer periods of time as educational material. Modification of the standard technique by using xylene assures economy in cost and time.

Key Words: Plastination, medical education, cadaver, formalin.

Yazışma Adresi: Erengül BODUÇ

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Makalenin Geliş Tarihi: 24.12.2013 Kabul Tarihi: 21.01.2014

Giriş

Tıp eğitiminde kadavra olarak insan vücudu makroskopik anatominin vazgeçilmez temel ögesidir (1). Ne yazık ki, geleneksel olarak kadvranın formalin ile muhafazası ve derslerde kullanımı zor ve zahmetlidir. Dokulardan buharlaşan formalin ortam havasına karışarak göz ve deri irritasyonlarına, korunmasız temas ile ciltte ve mukozalarda hasarlara sebep olur (2,3). Bu durumun eğitim yapılan ortamın konforunu olumsuz etkilemesinin yanı sıra dokuların ve organların doğal görünümlerinden uzak olması ve elle tutularak makroskopik incelenme sansını zorlaştırması öğrencilerin derse olan ilgisinin azalmasına neden olmaktadır. Bununla beraber formalin ile doldurulmuş cam kaplara konulan örneklerin eğitim materyali olarak kullanılması hantallık ve kırılabilme gibi problemleri de beraberinde getirmektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı, öğrenciler ve eğitimciler eldiven, maske gibi koruyucu ekipmanlara ihtiyaç duymadan kullanabilecekleri, kokusuz, kuru, sağlam ve dayanıklı, aynı zamanda sağlığı tehdit edici olmayan ideal ve gerçek bir eğitim materyali arzu etmektedirler. Plastinasyonun kadvraların saklanması, korunması ve kullanım sürelerinin uzatılmasında, "ideal eğitim materyali" kavramına en yakın örneklerin oluşturulabilmesinde günümüzdeki en geçerli yöntem olduğu düşünülmektedir (4).

Plastinasyon ilk olarak 1978 yılında Heidelberg Üniversitesi Anatomi Enstitüsünde Dr. Gunter von Hagens tarafından bulunmuştur ve bununla ilgili ilk bilgiler 1979 yılında yayımlanmıştır. Dr. Gunther von Hagens tarafından tanımlanan plastinasyon yönteminde silikon, epoksi ve polyster gibi sentetik polimerler biyolojik dokular içindeki su ve yağların yerini alıp katılarak bu biyolojik materyali orijinal görünümüne en yakın, kuru, kokusuz, dayanıklı ve belki de en önemlisi sağlığa zararı olmayan bir yapıya dönüştürürler (5-7).

Ülkemizde kadavra teminindeki sıkıntıdan dolayı birçok tıp fakültesi maket üzerinden eğitim vermektedir. Kadvrası olan az sayıdaki fakültede ise proseksiyon ile hazırlanmış örnekler uzun yıllar kullanılmak zorundadır. Proseksiyonu yapılmış ve uzun yıllar kullanılmış kadvraların plastine edilmesi bu laboratuvarların kadavra kullanım ömrünü uzatabilir (8). Plastinatların formaldehit kokusundan arınmış olması ve çıplak elle tutulması da öğrencilere gerçek beden örnekleri üzerinde rahatça çalışabilme imkanı sağlayabilir. Bu yüzden, bu çalışmada en az 20 yıllık yüksek yoğunlukta formalin (%10-15) tespiti ile saklanan hareket sistemi modellerinin plastine edilmesi amaçlanmıştır.

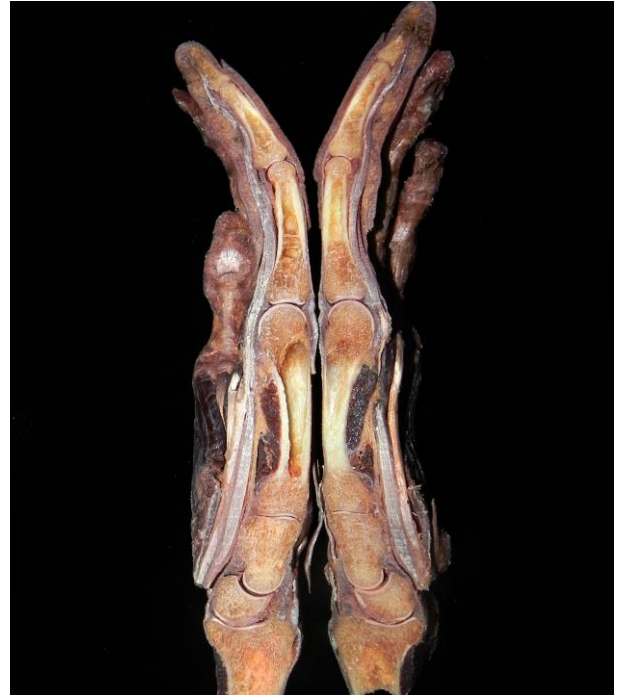
Gereç ve Yöntem

Yirmi yıldan uzun süredir formalin ile tespitli halde saklanan ve derslerde kullanılan kadvralardan temin edilen radius ve ulna ortasından itibaren önkol ve eli kapsayan bir örnek, el bileğinden itibaren iki el (sağ ve

sol) ve bir sağ dirsek olmak üzere toplam dört örnek üzerinde çalışıldı. Önkol-el örneği koronal planda (Şekil-1), sol el ise orta parmak orta hattından geçen sagittal planda ikiye bölündü (Şekil-2). Sağ el kas ve tendon yapılarının gösterilmesi (Şekil-3), sağ dirsek ise kas yapışma alanları korunacak şekilde eklem örneğine dönüştürülmek üzere diseke edildi (Şekil-4).



Şekil-1. Ön kol-el frontal kesit örneği.



Şekil-2. Sol el sagittal kesit örneği.



Şekil-2. Sağ el palmar ve dorsal yüz.



Şekil-4. Dirsek eklemi örneği.

Diseksiyon ve kesit alma aşamaları tamamlandıktan sonra tüm örnekler içerdikleri formalinden kurtulabilmeleri için akan musluk suyunda bir süre yıkamaya bırakıldı. Yıkama işlemi sonrası dehidrasyon aşaması olan soğuk aseton banyosuna (-25°C) alındı. Bu aşamada dokulardaki su aseton ile yer değiştirmektedir. Dehidrasyon sürecinde periyodik olarak haftada bir aseton dansite ölçümleri yapıldı. Kurutma işlemi tekrarla-

nan aseton banyoları ile doku içinde en fazla %2 su kalana kadar, yaklaşık üç ay sürdürüldü. Degreasyon (yağ çözdürme) aşamasında, son aseton banyosundaki örnekler oda ısısına alınarak bir hafta bekletildiler. Daha sonra örnekler oda ısısında ve vakum altında silikon ve ksilolden oluşan karışımın emdirme işlemi yapıldı. Emdirme sonrası silikon sertleştirme safhasına geçildi. Son olarak, emdirme aşamasında kullanılan ksilol, literatürde tarif edildiği üzere silikon sertleştirme aşaması sonrasında negatif basınç altında plastinatlardan uzaklaştırıldı (9).

Bulgular

Üretilen plastinatlar plastine edilmeden önceki şekillerini ve durumlarını korumuşlardır. Bununla beraber, bu plastinatlar hafif ve esnek olup eklemler kısmen hareket ettirebilmektedir. Kesit yapılan örneklerin geleneksel yöntemlerle korunmaları oldukça güç olmasına karşın, plastine edilmeleri sonrasında dağılma ve görselliklerini yitirme endişesi olmaksızın, diğer plastine örnekler ile birlikte derslerde kullanılmaktadır (Şekil 1-4). Bu örnekler üzerinde çalışan öğrenci ve eğitmenlere formaldehitin zehirli ve iritan etkilerine maruz kalmadan konforlu bir ders ortamı sunulmuştur.

Tartışma

Geleneksel olarak kadavra tespiti ve korunmasında kullanılan formalin temelli tespit çözeltileri, anatomi laboratuvar ortamında çalışmayı ve ders yapmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Buharlaştıran formalinin solunum yolları ve kornea iritasyonuna bağlı olarak öğrencilerin anatomik yapıları odaklanmasında güçleşmekte ve derse ilgi azalmakta iken akademik personelin uzun süreli maruziyet sonucunda ciddi sağlık problemleri ortaya çıkabilmektedir (2,3). Formalinle tespit edilen kadvraların özel solüsyonlu havuzlarda tutulmaları ve bu solüsyonların sürekli konsantrasyonlarının takip edilmesi, enfeksiyonlara ve kokuşmaya karşı sürekli tetikte olunması gerekmektedir. Bununla beraber çok detaylı ve zahmetli diseksiyonlar yapılarak elde edilen yüksek görsellikteki anatomik yapılar ne yazık ki uzun süreli formalin tespitinde bu özelliklerini yitirmektedirler. Plastinasyon sayesinde formalinin koku, deri ve mukoza iritasyonu ve toksik etkileri gibi olumsuzluklarına maruziyetin ortadan kaldırılması ile birlikte diseksiyon ile gösterilmiş detay yapıların ilk günkü özelliklerini koruduğu, ele alınarak kolayca çalışılabilecek ve uzun yıllar aynı şekilde kullanılacak eğitim materyalleri oluşturulması sağlanmaktadır (8-10).

Bu çalışma ile eski formalin tespitli kadavra ve organların da plastine edilerek değerlendirilebileceği, mevcut eğitim materyallerinin daha sağlıklı ve uzun süre kullanımının mümkün olduğu gösterilmiştir. Ksilolün silikon reçinesi içine eklenmesi ile emdirme süresi kısaltmakta ve maliyet azalmaktadır (11).

Yapılan çalışmalara bakıldığında plastinasyon ürünlerinin birer eğitim materyali olmasının yanı sıra araştırmaya yönelik olarak kullanılması da yaygınlaşmaktadır (12). Plastine edilmiş diş, yumuşak doku, kemik ve organlar uzun yıllar saklanabilmesi özelliği ile adli tıp alanında teşhis ve ayırıcı tanı konusunda son derece önem taşımaktadır (13). Çok ince kesitlerin plastinasyonla korunabilmesi ve bunların mikroskopla en ince ayrıntısına kadar incelenmesi mümkün olmaktadır. Plastine edilmiş ultra ince kesitlerin 3D bilgisayar modeli oluşturulabilmekte ve farklı eğitim modelleri içinde kullanılabilir. Kesitsel örneklerin radyografik görüntüler ile eşleştirilebilmesi anatomi ve radyoloji eğitimlerine çok olumlu katkı sağlamaktadır (14-16).

Günümüzde plastinat üretimi birçok ülkede tıp ve veterinerlik fakültelerinde ve bazı özel şirketlerce

yapılmaktadır (7). Ülkemizde henüz sadece birkaç tıp fakültesinin anatomi derslerinde kullanılmak üzere sınırlı sayıda ve yüksek maliyetlerle ithal edilmiş plastinat örnekleri bulunmaktadır. Laboratuvarımızda ürettiğimiz plastinatlar ile yurt dışından getirilen plastinatlar arasında kalite açısından belirgin bir fark olmadığını gözlemledik.

Sonuç

Ülkemizde plastinat üretiminin yaygınlaşması ile özellikle tıp fakültelerindeki kadavra sıkıntısının bir miktar çözüleceğini ve günümüz teknolojisine uygun eğitim materyalleri ile eğitimin kalitesinin yükseltileceğini ve ekonomiye olumlu katkı sağlanacağını düşünmekteyiz.

Kaynaklar

1. Neha, Lalwani S, Dhingra R. Plastinated knee specimens: A novel educational tool. J Clin Diagn Res 2013;7(1):1-5.
2. Ohmichi K, Komiya M, Matsuno Y, et al. Formaldehyde exposure in a gross anatomy laboratory - personal exposure level is higher than indoor concentration. Environ Sci Pollut Res 2006;13(2):120-4.
3. Ünsaldı E, Çiftçi MK. Formaldehit kullanım alanları. Risk grubu, zararlı etkileri ve koruyucu önlemler. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi 2010; 21(1):71-5.
4. Ravi BS, Bhat VM. Plastination: A novel, innovative teaching adjunct in oral pathology. J Oral Maxillofac Pathol 2011;15(2):133-7.
5. Singh O, Mishra BK, Pandit S, Maheshwari TP, Hasan S. Plastination. A promising method for preserving biological specimens: A review article. Int Journal Sci Res Pub 2013;3(6):1-4.
6. McNiesh LM, Von Hagens G. The diagnostic imaging characteristics of plastinated anatomical specimens. J Int Soc Plastination 1988; 2(1):24-39.
7. Pashaei S. A brief review on the history, methods and applications of plastination. Int J Morphol 2010; 28(4):1075-9.
8. Cannas M, Fuda P. Plastination of old formalin fixed specimens. J Int Soc Plastination 1991;5(1):11-5.
9. Tiedemann K. A silicone-impregnated knee joint as a natural model for arthroscopy. J Int Soc Plastination 1988;2(1):13-7.
10. Alpar A, Glasz T, Kalman M. Plastination of pathological specimens - a continuing challenge. J Int Soc Plastination 2005;20(1):8-12.
11. Steinke H, Rabi S, Saito T, et al. Light-weight plastination. Ann Anat 2008;190(5):428-31.
12. Briggs CA, Robbins SG, Kaegi WH. Development of an anatomical technologies laboratory. J Int Soc Plastination 1998;13(2):13-4.
13. Tiwari S, Nandlal B, Sundar NMS. Plastinated fetus: 3D CT scan (VRT) evaluation. Indian J Dent Res 2012;23(5):686-8.
14. Riederer BM. Plastination and its importance in teaching anatomy. Critical points for long-term preservation of human tissue. J Anat 2014;224(3):309-15.
15. McNiesh LM, Von Hagens G. The diagnostic imaging characteristics of plastinated anatomical specimens. J Int Soc Plastination 1988;2(1):24-39.
16. Ripani M, Bassi A, Boccia ML, Tomaselli G, Marinozzi G. Comparative analysis of a plastination specimen and clinical diagnostic images. J Int Soc Plastination 1994;8(1):12-4.