

Ortodontik Aygıtların Yapımında Kullanılan Yeni Bir Lehim Eriticisi

Doç. Dr. Babür Caniklioğlu (), Asis. H. Emine Nayır (*)*

G İ R İ Ő

Lehim işlemleri metal veya alaşımların daha alçak derecede eriyen aynı cins, veya daha başka bir metal yahut da alaşımla ısı etkisiyle kaynatılmasına denir. İki tür lehimleme vardır. Bunlardan biri soğuk diğeri ise sıcak lehimlemedir (2). Dişhekimliğinde sıcak lehim kullanılmaktadır. Buna teknikte kaynak denilmektedir.

Dişhekimliğinde lehimleme çalışmaları çeşitli dallarda kullanılır. Örneğin krom köprü dalında altın veya alaşımlarından yapılan protez üyelerini birbirine lehimleme, ortodontide paslanmaz çelikten yapılan aparatların parçalarını birbirine lehimleme gibi. Bu iki lehimleme işleminin birinci türünde daha düşük ayarda altın alaşımları lehim olarak kullanılırken, ortodontik aparatların yapımında gümüş alaşımından lehimler kullanılmaktadır (1).

Lehimleme sırasında kullanılan ve lehim akıticıları olarak adlandırılan maddeler ise gerçekte seramik esaslı maddelerdir (5). Lehimlerden daha alçak derecede erirler, akıticıdır. Lehimleme sırasında metallerin yüzeylerini

(*) İ.Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedâvisi Anabilim Dalı.

örterek bunların oksitlenmelerini önlerler; aynı zamanda oksitlerle de birleşerek ortamdaki uzaklaşmalarını sağlarlar (2-6).

Sodyum tetra borat olan ve bileşiminde 10 molekül de su bulunduran boraks dişhekimliğinde altın ve alaşımlarının lehimlenmesinde lehim eriticisi olarak en çok kullanılan maddedir (2-4). Bu eriticinin lehimlemedeki işlevi altının yüzeyini örtmek ve altın alaşımı içindeki bakır oksitlerle birleşerek bunların ortamdaki etkilerini kaldırmaktır (4). Aynı amaçla boraks camı ile borik asidin karışımı da kullanılmaktadır (6). Boraks camı tek olarak kullanılamaz. Çünkü bu madde eridiğinde çok viskoz olmaktadır. Buna akışkanlık kazandırmak için bileşimine borik asid eklenmiştir. Lehim eritici olarak boraks camının tercih edilmesi lehimleme sırasında içinde kristal suyu olmadığı için lehim sahasında kabarak metal yüzeyinden çok kısa süre için dahi olsa ayrılması ve oksidasyona sebep olmamasıdır (1).

Lehim eriticiler, toz, pat ve likid şeklinde olabilirler (4). Ortodontik ayağın yapımında kullanılan lehim akıticıları genellikle sıvıdır. Buna sebep lehimlenecek alanın çok küçük olmasıdır (6). Paslanmaz çeliklerin bileşiminde krom vardır. Boraks, boraks camı ve borik asid bu tür alaşımların lehimlenmesinde kullanılamaz, çünkü bunlar krom oksidi eritemezler. Bu sebepten paslanmaz çelikler için özel lehim eriticileri kullanılır. Bu alaşımlar için kullanılan lehim eriticilerinin esas maddesi potassium fluorit veya başka bir fluorit bileşimidir. Bunlar için kullanılan lehim akıticılar genellikle su içinde eritilerek kullanılmaktadır. Bazı araştırmacılar vazelin kullanılmasını önerirlerse de, bu bağlayıcı yüksek ısıda karbonize olduğu için lehimlenecek alaşımın bileşimini bozabilir (2).

Dişhekimliğinde kullanılan bu tür lehim eriticiler için, aşağıdaki formüller önerilmektedir (5).

1. Potassium fluorit	19.2 gr
Borik asid	12.9 gr
Boraks	3 gr
Silika	3 gr
Sodyum karbonat	3 gr
HCL	0.12 cc
2. Potassium fluorit	50 gr
Borik asid	34 gr
Boraks camı	8 gr
Sodyum silika veya silisyum silikat	8 gr

3. Potassium fluorür	50 gr
Borik asid	34 gr
Boraks camı	8 gr
K veya Na karbonat	8 gr

Bu tür lehim akıttıcılar ülkemizde üretilmemektedir. Çünkü kullanım sahaları az olup, ithal edilmektedirler. Bundan dolayı bu tür materyalleri ekonomik koşullar değiştiği zamanlarda istenilen anda bulmak olanağı yoktur. Ayrıca fiyatları da pahalıdır. Diğer taraftan teknikte de bu türe yakın lehim akıttıcıları kullanılmaktadır ve bunların çoğu ülkemizde yapılmaktadır. Esas işlevleri lehimlenecek alanı kimyasal reaksiyonlarla temizlemek ve örtterek de oksidasyonu önlemektir.

İşte biz, bu düşüncelerden hareket ederek Fakültemiz Ortodonti Kliniğinde kullanılan paslanmaz çelik lehim akıttıcılarının yapısını amaçladık. Bunun için çeşitli fluks formüllerini inceledikten sonra birini esas olarak aldık ve istenilen niteliğe getirmek için bu çalışmayı yaptık. Çalışmamızda ortodontide kullanılan lehimleme yöntemine uyduk.

GEREÇ ve YÖNTEM

Hazırladığımız lehim akıttıcılarının kullanılır olup olmadıklarını saptamak için, bunların denemelerini 0.8 mm'lik kroşe teli ve yine ortodontide kullanılan paslanmaz bant üzerinde, lehimlenmelerinde kullanılan gümüş lehimden yararlanarak yürüttük.

Lehim eriticilerini formüle etmede potassium silikofluorür, teknik boraks, borik asid, hidroklorik asid, ammonyum klorür ve saf su kullandık. Elde edilen bileşimleri karıştırmada porselen havan, boraks camı yapım için porselen kroşe ve tozları elemek için de 325 mesh elek kullandık.

Giriş bölümünde verilen 1, 2, 3 no.lu formülleri potassium fluorür yerine potassium silikofluorür kullanarak yaptık, elde edilen sonuçlara göre bundan sonraki çalışmalarımıza 3 grup şeklinde yürüttük.

I. Grup :

Tablo 1'de görülen formülleri hazırladık. Bunları hem deney teli hem de bant üzerinde denedikten sonra, sonuçları bir tabloya kaydettik (Tablo 4).

Tablo : 1

Formül	1	2	3	4	5	6
Boraks	10	12	15	15	15	10
Potassium silikoflorür	15	12	12	15	10	10
Borik asid	5	6	3	—	5	10

II. Grup :

Bu grupta bileşimlerde boraks camını da formüllere eklemek istediğimiz için önce boraks camını yaptık.

Porselen kroze içine boraks dolduruldu. Bek üzerinde ısıtılırken aynı zamanda üstünde şalımo ile kızdırıldı. Eriyen boraks üzerine tekrardan ilâve yapılarak krozenin erimiş boraks ile dolması sağlandı. Boraks tam olarak suyunu kaybettikten sonra, kroze devrilerek içindeki erimiş boraks camı su dolu bole döküldü. Ancak bir miktar aktıktan sonra boraks camı donduğu için, kroze içinde kalan şalımo ile eritilerek tüm madde suya boşaltılmış oldu.

Kızgın boraks suda parçalandı. İnce ve küçük kristal şeklindeki boraks camı suyu süzülerek alındı ve kuvet içinde kurutuldu. Porselen havanda öğütüldükten sonra Tablo 2'de görülen bileşimler yapılarak deney materyalleri üzerinde denendi ve Tablo 5'e kaydedildi.

Tablo : 2

Formül	1	2	3	4	5
Boraks	15	8	10	8	6
Potassium silikoflorür	10	10	10	10	10
Boraks camı	6	8	10	10	12
Borik asid	5	4	—	2	2

III. Grup :

İkinci gruptan elde edilen sonuçlardan sonra, yeniden boraks camı hazırlandı. Ancak bu defa eritilen boraks su için değil de direk olarak çalışma masasının üstündeki paslanmaz sac üzerine dökülerek hazırlandı. Havanda öğütüldükten sonra Tablo 3'teki bileşimler hazırlandı ve denendi.

Tablo : 3

Formül	1	2	3	4	5
Boraks	8	10	10	10	10
Potassium silikoflorür	10	10	10	10	10
Boraks camı	8	5	4	3	2
Borik asid	4	5	6	7	8

III. grup çalışmalarının sonunda elde edilen bulgular değerlendirildikten sonra Tablo 3'teki 4 no.lu formül yeniden hazırlandı. 325 meshlik elekten elendi ve % 30 toz ve % 70 arı su oranında karıştırıldı. Ortodonti laboratuvarında önce şalümo ile daha sonra da punta ile lehimleme işlemlerinde kullanıldı. Elde edilen sonuçlara göre, bu formül aşağıdaki şekilde değiştirilerek yeniden hazırlandı.

Boraks	10 gr
Potassium silikoflorür	10 gr
Borik asid	7 gr
Boraks camı	3 gr
Ammonium klorür	4 gr

Bu bileşim sadece punta kaynağı için denendi ve elde edilen sonuç kaydedildi.

BULGULAR

Genel bilgilerde verilen formüllere göre hazırlanan ve su ile karıştırılarak kullanılan lehim akıticularından elde edilen tüm sonuçlar olumsuzdu.

1., 2., 3. grupta yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar Tablo 4, 5, 6 da görülmektedir.

Tablo : 4

Formül	E T K İ N L İ Ğ İ
1	Alevin etkisi ile fluks kabarmakta, lehim top hâline gelmektedir
2	Lehim tam olarak yayılmıyor, yer yer oksitlenme var
3	2 no.lu formüldekine benzer bir sonuç elde edildi
4	Fluksın akıcılığı tam değil
5	Boraks oranı arttıkça çiçeklenme artıyor
6	Fluks lehime tam bir akıcılık sağlayamıyor, fakat oldukça olumlu

Tablo : 5

Formül	E T K İ N L İ Ğ İ
1	Kullanılmayacak kadar olumsuz
2	Lehim akıcılık kazanıyor, ancak yayılmıyor
3	2 no.lu formüldekine benzer sonuç elde edildi
4	Lehim toplamıyor, metalle kaynaşmıyor
5	Lehimde akıcılık yok

Tablo : 6

Formül	E T K İ N L İ Ğ İ
1	Lehim tam olarak yayılmıyor, ama metal oksitten korunuyor
2	Sonuç 1 no.lu formüle göre daha iyi
3	Lehim daha akışkan hâle geliyor
4	Lehim daha da akışkan hâle gelerek tüm yüzeyi kaplıyor
5	Oldukça etkili bir fluks

Tablo 6'daki 4 no.lu formül ile Ortodonti lâboratuvarında yapılan denemelerde şalümo ile yapılan lehimlemelerde bu formülün çok olumlu sonuç verdiği, ancak punta kaynakları için yetersiz olduğu saptanmıştır. Bu formüle amonyum klorür eklenerek yapılan fluksların puntada da etkili olduğu bulunmuştur. Bu iki formüldeki fluksların ithal edilen lehim eriticileri ile aynı özelliklere sahip olduğu saptanmıştır.

TARTIŞMA

Tablolardaki sonuçlar toplu olarak incelenirse, sadece boraks kullanılarak yapılan bileşimlerde fluorit miktarının çok olması dahi, istenilen nitelikte lehim eritici yapmaya yeterli olamamaktadır. Tablo 1'deki bileşimlerin sonuçlarını gösteren Tablo 4'deki bulgular, bileşimlerde silikofluorit kullanmakta silikanın da yerini alabilecek bir maddenin kullanıldığını, ancak buna ek olarak konan boraksın lehimleme de yeterli sonuç vermediğini göstermektedir. Kanımızca bu bileşenlerde lehim yapılacak yüzeyin temizlenmesinde etkili olabilir, ancak ısı etkisi ile boraksın kabarması ve yüzeyi yer yer terketmesi sonucu oluşan krom oksitler oldukça fazladır. Daha fazla fluor kullanılarak krom oksitlerin temizlenmesi düşünülmüş ve bu amaçla Tablo 1'deki 4 no.lu formül denenmiştir. Ama bundan da elde edilen sonuç yeterli değildir. Bu nedenle borakslar beraber ilk ısıtmada yüzeye yayılarak yüzeyi kapatmayı sağlaması ve böylece boraksın etkisini arttırması için boraks camı ihtiva eden bileşimlerin yapılması düşünülmüştür. Tablo 2'deki bileşimler suya dökülmek

suretiyle yapılan boraks camından elde edilen bileşimlerdir. Bunların da etkili olmadığı yapılan deneylerle anlaşılmıştır. Oysa burada boraks camının örtücü bir fonksiyon göstereceği düşünülmekte idi. Ancak kızgın olarak suya damlatılması sırasında boraksın bazı değişimlere uğradığı düşünülebilir. Çünkü bundan sonraki hemen hemen aynı oranlarda bileşenler kullanılarak yapılan fluksla elde edilen sonuçlar olumludur. Bu bize boraks camının yapım teknolojisinin önemini göstermektedir. Bu gruptaki formüllerden 4 no.lu bileşekteki lehim eritici bizim lâboratuvar denemelerimizde olumlu sonuç verince bunun ortodonti lâboratuvarında denenmesine karar verildi. Yapılan deneme lehimlemelerinde olumlu sonuçlar elde edildi. Bu formülde yer alan boraks camı borik asid oranı daha önce kullanılmamıştı. Dikkat edilirse borik asid oranı çok fazladır. Belkide bu oran dolayısıyla bileşimdeki boraks camının viskozitesi azaltılmakta ve daha kolay akıcılık kazanarak lehimlenecek yüzeyi kolayca kaplayabilmektedir. Bileşimin olumlu sonuç vermesi görüşü kanıtlamaktadır. Diğer taraftan paslanmaz çeliklerin bileşiminde bulunan bakırın oksitleri de yine bileşen içinde bulunan yüksek orandaki boraks sayesinde kolayca eritilebilmektedir. Bu da konu ile ilgili görüşlere uymaktadır (4). Yine bilinmektedir ki, paslanmaz çeliklerde az oranda krom bulunur. Klâsik formüllerde (4, 5, 6) fluorit oranı %50'yi teşkil ederken bizim gerçekleştirdiğimiz formülde % 30 altındadır. Çünkü bizim kullandığımız silikofluorür safır ve içindeki fluorür oranı da azdır. Bu da lehimleme esnasında ortaya çıkan krom oksitlerini eritmede yeterli olması yanı sıra ortodontide kullanılan paslanmaz çelik alaşımlarındaki krom yüzdesinin oldukça az olduğunu da açıklar kanıtlamaktadır.

4 no.lu formülün punta kaynağında olumlu sonuç vermemesini kaynak işlemi esnasında ortamda az da olsa karbon elementinin var olması ile açıklayabiliriz. Çünkü kaynatma sırasında elektrotlardan açığa çıkan elementler ortamda eriticinin etkisi dışında kalan oksitlerin oluşumuna yol açabilir. Bu düşünülerek bileşime amonyum klorür eklenmiştir. Bundan sonra yapılan deneylerden olumlu sonuç alınmıştır. Çünkü amonyum klorür 100°C ayrılarak klor gazı açığa çıkar ve bu da ortamda HCL gazının oluşumunu sağlar. HCL gazı ise ortamdaki oksitlerle birleşerek bunların ortamdaki uzaklaşmasını sağlar (3). Çalışmalardan elde ettiğimiz sonuç bu görüşü kanıtlamaktadır.

Bulgulardan elde ettiğimiz sonuç paslanmaz çeliklerde kullanılan lehim eriticilerinde fazla oranda fluorür koymakla istenilen sonuç elde edilmez. Diğer taraftan şalümo ile yapılan lehimleme de eriticinin farklılık göstermesi bize puntalama sırasında elektrotlardan kimyasal olarak lehim alanının etkilendiğini göstermektedir.

Ö Z E T

Ortodontide paslanmaz çelikten yapılan apareylerin hazırlanmasında kullanılan gümüş lehimler için, lehim akıtıcı olarak bir formül geliştirilmiştir. Bu formül ile elde edilen lehim eritici % 30 toz ve % 70 arı sudan oluşmaktadır. Punta ile yapılan lehimleme işleminde ise aynı formüle amonyum klorür eklenmesi gerekmektedir.

Yapılan çalışmada silikofluorür kullanıldığında silika kullanılmasına ayrıca gerek yoktur.

K A Y N A K L A R

- 1 — Anderson, J.N. : Applied Dental Materials, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1975.
- 2 — Belger, L. : Dişhekimliği Manipulasyon Metodları, Sermet Matbaası, İstanbul, 1969.
- 3 — Breusch, F.L., Ulusoy, E. : Genel ve Anorganik Kimya, Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul, 1974.
- 4 — Craig, R. : Restorative Dental Materials, The C.V. Mosby Company, St. Louis, Toronto, London, 1980.
- 5 — Grossman, L. : Dental Formules, Lea and Febiger, Philadelphia, 1952.
- 6 — Skinner, E., Phillips, R. : The Science of Dental Materials, W.B. Saunders, Company, Philadelphia and London, 1967.