

Amalgam'in Aşırı Derecede Genişlemesi

Dr. Bedii KÜÇÜKÜÇERLER (*)

Bugün için diş hekimliğinde kullanılan en iyi amalgamlar amalgamasyonu takiben genişlemeyi ilk 10 ilâ 20 saat arasında yaparlar. Genel olarak herkes bir noktada birleşmiştir ki, amalgamın genişlemesi veya büzülmesi her santimetreye 8 mikron olmalıdır. Amalgamasyonun bu kısmı muhakkak ki çok mühimdir.

Restorasyondan sonra, hacimdeki bu değişiklikler restorasyondaki yapıcılık ve sağlamlık özelliğini tehlikeye sokmaktadır. Genişleme, kavite duvarlarının ardında ya tahribata yol açar, veya pulpa odasına yapabileceği tazyikle ağırlara sebebiyet verir. Büzülme ise, amalgam ile kavite duvarı arasında boşluğun husule gelmesine, dolayısıyla istikbalde sekonder çürüğün meydana gelmesine sebep olur.

Laboratuar deneylerinde 8 mikron genişleme gösteren bazı amalgamlar bulunmuştur ki bunlar sonradan hacimlerini de değiştirmeyenlerdir; fakat kliniklerde kullandıkları zaman, sonraki hacim değişikliğine uğradığı veya ağrıya sebep oldukları görülmüştür. Böyle vak'aların çoğunda amalgam dolguları sökmek icabeder. Bir çok araştırmacılar belirtmişlerdir ki aynı cins maden

(*) Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Diş Hekimliği Okulu, Öğretim Görevlisi.

halitaları aynı şahısta hem sekonder çürüklere sebep olmuş, hem de olmamıştır.

Amalgamlardaki bu çeşit genişlemenin ilk 20 saatin içinde hüsule gelen ilkel 8 mikronluk genişleme miktarı ile bir ilgisi yoktur. Şimdiye kadar en fazla genişleme, her santimetre için 300-400 mikron arasında ölçülmüştür.

Normal şartlarda hazırlanmış bir amalgamı kaviteye koyduktan sonra genişleme göstermesi ile diğer faktörlere bağlı (meselâ fazla miktarda cıva ihtiva eden amalgamlar) genişlemeler arasında mukayese edilecek çok faktörler vardır ve bu ilk defa Souder ve Peter (1), Ward ve Scott (2) tarafından tetkik edilmiştir.

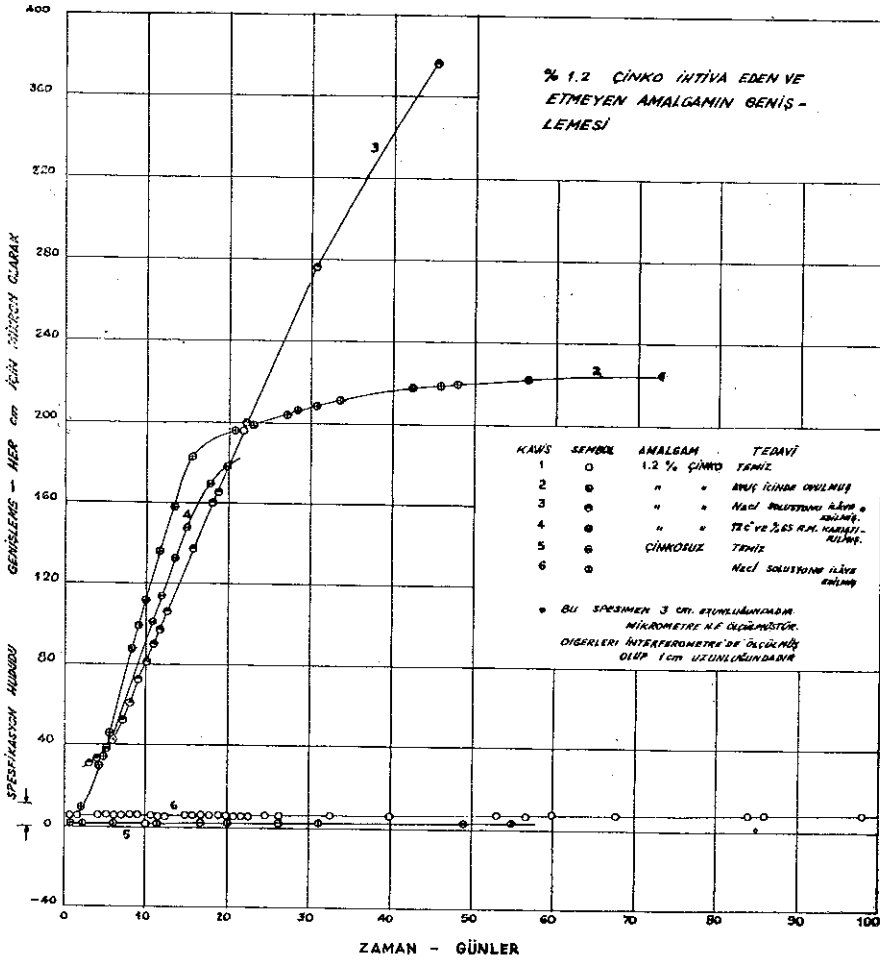
Bir çok araştırmacılar daha sonra, amalgamın kondansasyonundan sonra meydana gelen bu genişlemeyi tetkik etmişlerdir. Değişik fikirler ve teoriler ortaya atılmış, fakat hiç bir vak'anın tam olarak izahı da yapılamamıştır. Worner (3) amalgamın ezilerek toz haline getirilmesi esnasında meydana gelen ısının mühim oluşuna işaret etmiştir. Bu araştırmacı yaptığı bütün tetkiklerinde, 35 C° derecede ezilerek toz haline gelmiş amalgamlarda hiç veya yok derece kadar az bir genişleme tesbit etmediği halde, aynı amalgamın 13 ile 0 C° derecede bir ay zarfında aşırı derecede bir genişleme gösterdiğini tesbit etmiştir. Skinner (4) eğer amalgam normalden fazla cıva ihtiva ederse, kavite tabanında fevkalâde bir genişleme olduğu hakkında bir iddia ortaya atmıştır.

Crowell (5), Liebig (6), Ray (7) ve Strader (8) bu çeşit bir genişlemenin, amalgamın avuç içinde ovulmasının bir neticesi olduğunu kesin olarak tesbit etmişlerdir. Sweeney (9) ise amalgamın içindeki çinko miktarının az oluşunun, genişlemenin asıl sebebi olduğunu zannetmektedir. Black (10) ise amalgamın içinde muayyen bir oranda bulunan çinkonun bu genişlemeyi yapamayacağını iddia etmiştir. Gray (11) çinko ihtiva eden bir amalgamın 8 aydan fazla bir zaman genişlemeye devam ettiğini müşahade etmiştir. Gray bu genişlemeyi gayet normal karşılamakta olup anormal derecede meydana gelen genişlemeleri kat'iyen amalgamın içindeki çinkoya bağlamaktadır.

Bunları ispatlamak için bir çok deneyler yapılmış ve amalgam her defasında havan içinde ve otomatik amalgamatörlerde karıştırılmıştır. Bu şekilde karıştırılmış bir amalgama, elin teması, suyun ve tükürüğün değmesiyle meydana gelen değişiklik ve genişle-

mcler, amalgamın içinde bulunan çinko ile münasebeti araştırılmıştır. Bu deneylerde şunlar incelenmiştir:

Amalgamın avuç içinde ovuşturulması : Amalgamın fevkalâde anormal bir şekilde genişlemesini incelemek için, amalgam havanda ve otomatik amalgamatörlerde karıştırılır. İçinde % 68,4 gümüş, % 25,9 Kalay, % 4,6 Bakır ve % 1,2 çinko bulunan amalgam distile suyla iyice yıkanmış ve kurulanmıştır. Bu şekildeki amalgam, genişlemenin ölçülmesi için iki parçaya bölünmüştür. Her iki amalgam, ayrı ayrı steril çelik kapsüller içine konarak otomatik amalgamatör de karıştırılmıştır. Bunlardan birine hiç el sü-



ŞEKİL 1

rılmemiş, diğeri ise karıştırıldıktan sonra avuç içinde ovuşturularak derinin mevcut ter ve kiri ile temas etmiştir. Bundan sonra her ikisi de $37 \pm 0,5$ C° derecedeki bir muhafazanın içine konmuştur. Bu amalgamın genişlemesine dair bulgular interferometre ile 7 ay müddetle ölçülmüştür. Neticeleler şekil 1. deki I inci ve II inci kaviste gösterilmektedir.

Görüldüğü gibi her iki amalgam da, ilk ikinci ve üçüncü günler normal bir genişleme göstermiş, fakat avuç içinde ovulan amalgam II kaviste görüldüğü gibi genişlemeye anormal olarak devam etmiş ve deney sonuna kadar amalgam hacim değiştirerek her santimetre için 229 mikron genişlemiştir. Diğer amalgam ki, avuç içinde ovuşturulmamış ve parmak teması olmamıştır. 119 günlük deney süresince her santimetreye 3,5 mikron kadar bir genişleme göstermiştir. Bu deney, ayrı şekilde hazırlanmış diğer amalgam numuneleri ile de yapılarak aşağı yukarı aynı neticeler elde edilmiştir.

Diğer deneylerde, amalgam otomatik amalgamatörde karıştırılmadan evvel, çelik kapsülün içine konmuş amalgam tozu ve cıvanın üzerine bir damla tuzlu su ilâve edilmiştir. Karışım olduktan sonra meydana silindirik bir amalgam meydana gelir. Diğer amalgam da aynı tarzda hazırlanır fakat tuzlu su damlatılmaz ve her iki amalgamın kirlenmemesi ve pislenmemesi için son derece dikkat edilir. Bu iki numune amalgam da avuç içinde ovulmaz. Sonra her ikisinin de hacimleri mikrometre ile ölçülür. İlk genişleme normal ölçüler içinde olursa da içine tuzlu su damlatılmış olan amalgam 6 hafta içinde fevkalâde olarak genişlemesine devam eder (Şekil 1. deki III. üncü kavis). Neticede genişleme, santimetreye 373 mikronu bulduğu görülür. Kir'e, pislige ve tuzlu suya temas etmeyen amalgam ise sonradan böyle bir genişleme göstermez.

Evvelce bahsedilen deneylerden başka şu deneyler de yapılmıştır: Normal şartlarda hazırlanmış ve karıştırılmış bir amalgam üç kısma bölünmüştür. Bunun bir parçası terlemiş bir avuç içinde ovuşturulmuş, diğeri lâstik bir eldiven giyildikten sonra avuç içinde ovuşturulmuştur. Üçüncü parçası da, eller çok iyi yıkanıp iyice kurulandıktan sonra avuç içinde ovuşturulmuştur. Neticede en fazla genişleme, terli avuç içinde ovuşturulan amalgamda görülmüştür.

Bu deneyler şunu ispat etmiştir ki, rutubet amalgamda sonradan meydana gelen anormal derecedeki genişlemelerde rol oynar.

yan en büyük faktördür. Diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalar sonucu da göstermektedir ki, fevkalâde genişleme gösteren demontre edilmiş vak'alarda rütubet baş rolü oynamıştır (9).

Isının etkisi : Worner (3) yaptığı çalışmalarında amalgamın karışım esnasında meydana gelen ısının, sonradan bir genişlemeye sebep olan faktörlerin başında geldiğini söylemiştir. Bununla beraber aynı şartlar altında hazırlanan bir amalgamda, amalgam tozu, cıva ve kapsül kat'iyen rütubet ihtiva etmediği halde 12 C° derecede her santimetre için 3 mikrondan daha az bir genişleme tesbit edilmiştir. Bunun içindir ki, karışım esnasında amalgamdaki rütubet kondanse olabileceği için meydana gelen ışı çok mühimdir.

Çinko'nun etkisi : Evvelce bahsedilen tecrübelerde kullanılan amalgamlardaki çinko nisbeti % 1,2 idi. Sweeney (9), çalışmalarında çinkosuz amalgamlarda sonradan bir genişleme olmadığını iddia etmiştir. Tecrübeler esnasında bazı çinkosuz amalgamlara karışım esnasında tuz solüsyonu ilâve edilmiştir. Bu çeşit amalgamlarda sonradan bir genişleme görülmemiştir (Kavis 5 ve 6). Bu araştırmacıya göre de, amalgam rütubet alsâ dâhi, sonradan bir genişleme olamaz, iddiasında bulunmaktadır.

Rütubetin etkisi : Bazı amalgam dolguların üzerinde sonradan volkanik bir araziye andırır gibi bir takım kabarcıklar görülmektedir. Buna dair neşriyat (12) «Amalgam Dolguların Aşınması» başlığı altında yayınlanmıştır. Bu kabarcıklar, galvanik aşınma neticesi amalgamın içinde bulunan gazın formasyonu ile izah edilebilir. Bunun için nümune olarak alınan amalgamlar, yaz aylarında hazırlanmış, karışımı yapılmış ve muhtemelen ter ile kirletilmiştir. Muhtemel bir genişlemeye sebep olabilecek galvanik olayın araştırılmasına çalışılmıştır. Bu açıklama, daha sonra yapılan deneylerle de ispat edildiği için doğru olarak kabul edilmektedir. Amalgamla tuz solüsyonunun temasında bir kimyasal reaksiyonun neticesi olarak gaz çıkıp çıkmadığını anlamak için bir çok deneyler yapılmıştır. % 1 lik tuz solüsyonu cıva - gümüş, cıva - kalay, cıva - bakır ve cıva - çinko amalgamlarıyla kimyevi bir tarzda birleştirilmiş ve muhtemelen hasıl olabilecek gaz tetkik edilmek istenmiştir. Bu amalgamların yalnız bir tanesinde (cıva - çinko) sodyum klorürlü solüsyonla temas ettiği zaman hidrojen gazı teşekkül etmiştir.

Diğer deneyler, 30 mm. uzunluğunda, 5 mm. kalınlığında ve silindirik şekilde diyetrede ölçülerek, çinkolu ve çinkosuz amalgamları son derece temiz olarak hazırlayarak yapılmıştır. Amalgam, sertleşme olduktan sonra ezilmiş ve camdan yapılmış deney tüplerinin içine yerleştirilmiştir. Tüplerin içine birer damla tuzlu su ilâve edilerek tüpler sıkı sıkıya hemen kapatılmışlardır. Bir hafta sonra, tüpler gaz analizini yapmak için bir apareye bağlandıktan sonra açılmış ve böylece çıkan gazlar analize edilmişlerdir. Çinko amalgamının bulunduğu tüpde hidrojen gazı teşekkül etmiş, çinko ihtiva etmeyen amalgamın bulunduğu tüpde hiç bir gaz teşekkül etmemiştir. Bundan sonra, bu meydana gelen gazın bir basınçta bulunup, bulunmadığıdır. Buna ait deneyler için, % 1,2 nisbetinde çinko ihtiva eden ve 30 mm. uzunluğunda ve 5 mm. kalınlığında diyetrede ölçülmüş silindirik şeklindeki bir amalgam hazırlanmıştır. Bu amalgam hazırlanırken, karışım esnasında üzerine bir kaç damla tuzlu su damlatılmıştır. Bu amalgamın dansite tayinini yapmak içinde, amalgamın suyun içinde ve havada ağırlığı ölçülür. Hacim değişirse, amalgamın sudaki ağırlığı normal olarak artar. 20 gün sonra deneye tutulan amalgam sudan çıkarılır, kurulanır ve $37 \pm 0,5$ C° derece arasında bir yerde muhafaza edilir. Üç hafta sonra, amalgam cam tüplerin içine konduktan sonra, üzeri cıva ile doldurulur ve tüpler sıkı sıkıya kapatılır. Sonra, bu tüpler amalgamın içindeki fazla cıva çıkana kadar ısıtılır ve amalgam herhangi bir gazı ihtiva ediyorsa gaz bu suretle açığa çıkar. Eğer amalgama tuzlu su ilâve edilmişse çıkan gazın basıncı (atmosferik basınca göre) 6-7 mm. dir. Eğer amalgama tuzlu su yerine distile su ilâve edilmişse bu basınç 4 mm. ye düşer. Total hacim genişlemesi ve bu hacimdeki gazın miktarı, amalgam içindeki yapabileceği basınç ile hesaplanarak ortalaması alınır. Bu amalgamın genişlemesine sebep olan gazın basıncıdır ki, santimetre kareye 2,1, 2,4 ve 1,8 kg. dir.

Diğer deneyler, evvelce izah edilen şekilde ve silindirik biçimde hazırlanmış çinko ihtiva eden ve etmeyen amalgamlar üzerinde yapılmıştır. Bu şekilde amalgamlar hazırlandıktan sonra, doğru ölçülmüş ve doymuş tuzlu solüsyonun içine konurlar. Bunu takibeden gün, çinko ihtiva eden amalgamın bulunduğu tüpde hava kabarcıkları çıkmaya başlar. Fakat, çinko ihtiva etmeyen amalgamda bu kabarcıklar görülmez. Buna ilâveten çinkolu amalgam 4 er ay ara ile ölçülürse genişlediği görülür.

NETİCE

Bu tecrübeler göstermiştir ki:

1 — Çinko ihtiva eden amalgamın sonradan genişlemesine sebep, amalgam ile suyun birleşmesinden meydana gelen hidrojen gazının kimyasal reaksiyonunun sonucudur.

2 — Rütubet şu hallerde genişlemeye tesir edebilir:

a) Nemli bir avucun içinde amalgamın ovuşturulması ile,

b) Amalgamın karıştırılması ve kaviteye konulması ânında suyu dolgunun üzerinde yoğunlaştıracak kadar amalgamın soğuk olmasıyla,

c) Tesadüfen veya kazaen amalgamın tükürük ile temasıyla,

d) Amalgamın yaş bir kaviteye konması ânında rütubet tesirli olabilir.

3 — Amalgama kat'iyen el sürmemeek, eğer sürmek icab edecekse ellerin son derece temiz ve kuru olmasına dikkat etmek lâzımdır.

4 — Çinkosuz amalgamlar, sonradan bir genişleme göstermezler.

5 — Çinko amalgamları eğer, nem, tükürük ve ellerin ter'i ve kiriyle temas etmemiş ise fevkalâde bir genişlemeye istidâtlı olmazlar.

ÖZET

Diş tababetinde bu gün kullanılan amalgamın, çinko ihtiva etmemesi veya etmesi hakkında sualler artmaktadır. Eğer pratikte, temizlik esas tutulursa, amalgamasyon zamanı ve amalgamı kaviteye koyma zamanına dikkat edilirse hiç bir güçlük karşlaşılmaz. Buna ilâve olarak, çinko'lu amalgamlardan fevkalâde neticeler elde edilmiştir, ve pratikte çinkosuz amalgamlardan daha fazla meziyetlere sahip olduğu için tercih edilebilirler.

Aşağıda belirtilen tedbirler alındığı takdirde, çinkolu amalgamlarla çok sıhhi dolğular yapılabilir:

1 — Bütün alet edevat, kavite temiz ve kuru olmalıdır.

2 — Eğer amalgam aıuç içinde ovuşturulacaksa lâstik eldiven kullanmalı veya amalgam lâstik bir parmaklık içinde ovuşturulmalıdır.

- 3 — Amalgamasyon esnasında veya kaviteye koyarken, amalgamın üzerinde su kondanse etmemesi için amalgamın ısısına dikkat etmek lâzımdır.
- 4 — Amalgam tükürük ile temas etmemelidir.
- 5 — Kavite mümkün olduğu kadar kuru ve temiz olmalıdır.
- 6 — Amalgam eğer el ile temas edecekse, ellerin son derece temiz ve kuru olması şarttır.

S U M M A R Y

The question arises as to the suitability for dental use of amalgams containing zinc. The answer would seem to be that excessive continued expansion of these alloys does not occur unless they are contaminated. If, in practice, cleanliness is maintained at the time of amalgamation and during the placing of the restoration, no trouble should be encountered. Furthermore, alloys containing zinc are giving and have given excellent results and have some characteristics which make them better suited to dental practice than are non - zinc alloys. Changing from a zinc to a non - zinc alloy to avoid the necessity of reasonable cleanliness of the palm and amalgamating equipment may develop a false sense of security, since undesired effects, other than delayed expansion, may accompany the use of contaminated non-zinc alloys.

Obviously, the foregoing precautions are compulsory also for non-zinc alloys if one maintains acceptable manipulative procedure.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — **Souder, Wilmer, Peters, C.G.**, Physical Properties of Dental Materials. D. Cosmos, 62: 305, March 1940.
- 2 — **Ward, M.L., and Scott, E.O.**, Effects of Variations in Manipulation on Dimensional Changes, Crushing Strength and Flow of Amalgam. J.A.D.A. 19: 1683, October 1952.
- 3 — **Worner, H.K.**, Influence of Trituration Temperature on Properties of Dental Amalgams. Austral. J. Dent., 44: 81, March 1960.
- 4 — **Rommes, A.F., and Skinner, E.W.**, Report of Study Concerning Post-Operative Pain Following Restoration with Amalgam. Northwest. Univ. Bull. D. Res. and Grad. Stud, 38: 19, March 1938.
- 5 — **Crowell, W.S.**, Transition Phenomena in Amalgams. J.N.D.A., 8: 196, Marc 1951.
- 6 — **Liebig, E.**, Report Presented Before Materials Section of the International Association for Dental Research, March 1942.
- 7 — **Ray, K.W.**, Report Presented before Materials Section of the International Association for Dental Research, March 1942.

- 8 — **Strader, K.H.**, Delayed expansions in Alloys, J.A.D.A. 18: 368, October 1942.
- 9 — **Sweeney, J.T.**, Delayed Expansion in Non-Zinc Alloys, J.A.D.A. 28: 2018,
- 10 — **Black, G.V.**, Physical Properties of Silver-Tin Amalgams. D. Cosmos, 38: 965, December 1916.
- 11 — **Gray, A.W.**, Contractions and Expansions of Amalgams with Time. Physiol. Rev. (N.S.), 18: 108, 1921.
- 12 — **Research Commision:** Expansion of Amalgam. J.A.D.A., 27: 292, February 1942.