

Dişhekimliğinde Hook Kanunu ve Epolmanın Deformasyonla ilişkileri (x)

Dr. M. Babür CANIKLIOĞLU (**)

GİRİŞ

Bugün dişhekimliğinde kullanılan metal alaşımları özel olarak hazırlanmaktadır. Bu şekilde ağız içi çalışmalarda hekim istediği sonucu alabilmektedir. Ancak memleketimizde bu konu ile ilgili bir imalat kolunun halen kurulmamış olması dolayısıyla bu tip özel alaşımlar bizde henüz uygulama sahasına girememiştir. Bu sebepten metal kuron protezlerin yapımında genellikle dişhekimleri 22 veya 18 karat altın alaşımları kullanmaktadırlar.

Biz bu yazımızda metal kuronlar üzerine gelen kuvvetleri ele alacağız ve bunlarda ortaya çıkan olayları inceleyeceğiz. Neden özel dişhekimliği metal alaşımları? Bu sorunu tartışırken, fizik prensip ve kanunlarını kendi konumuza uygulayarak epoman sorunu ile ilgilerini ortaya koymaya çalışacağız.

GENEL BİLGİLER :

Kuvvetler vektör karakterine sahip büyüklüklerdir. Vektöriyel hesaplarda geçerli olan tüm işlemler kuvvetler içinde uygulanabilir. Bu

(*) Kürsü çalışmalarında seminer olarak sunulmuştur.

(**) İ. Ü. Dişhekimliği Fakültesi, Kuron, Köprü Kürsüsü Asistan (Med. Dent.)

kurallara göre zıt yönde aynı doğrultuda eşit iki kuvvet aynı uygulama noktasına etki ediyorsa tesirleri sıfırdır. Bu kuvvetler aynı cisme etki ederlerse, cisim üzerinde dinamik etkileri yoktur. Buna karşılık cisimde iç gerilimlerin doğmasına yol açarlar. Şayet bu gerilimler sonucu cisimde bir şekil bozukluğu ortaya çıkarsa, c i s i m e p l a s t i k c i s i m aksi olursa r i g i d c i s i m denir. (1) Kuvvetlerin etkis sonucu cisim tek bir nokta veya bir eksen etrafında dönerse bir manivela dan bahsedilir. Bu manivela üzerinde dönme momentleri yer almaktadır.

METAL KURON VE KUVVETLER

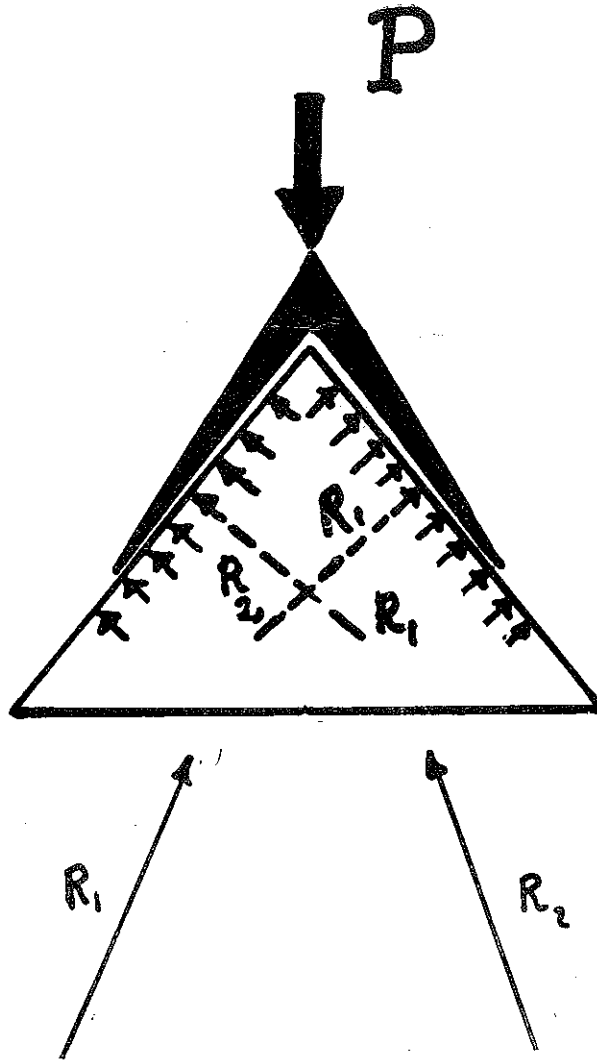
Metal kuron üzerine gelen kuvvetler gerçekte çok karışık ve halli ileri derce mühendislik hesapları yapımı icap ettiren bir problemdir. Çünkü diş üzerine uygulanan bir kuron taç şeklinde olup bunun üzerine gelen kuvvetler de dişe eğik düzlemler aracılığı ile aktarılmaktadırlar. Biz problemin an hatlarını belirleyebilmek ve basite irca edebilmek için, etki eden kuvvetlerin bileşkelere ayrıldıklarında ortaya koyacakları etkileri inceliyeceğiz. Bunun içine etki eden kuvvetlerin :

I — Bileşkelere ayrıldıktan sonra diş üzerindeki kuronun yan yüzlerine dik olarak gelen kuvvet bileşkelini,

II — Yine aynı kuvvetlerin dişin uzun eksenine paralel olarak seyreden kuvvet bileşkelini ele alacak ve probleme bunlar aracılığı ile bir çözüm yolu bulmaya çalışacağız. Bu hesapların yapımı için de kuronu (şekil I) de görüldüğü gibi şematize edeceğiz.

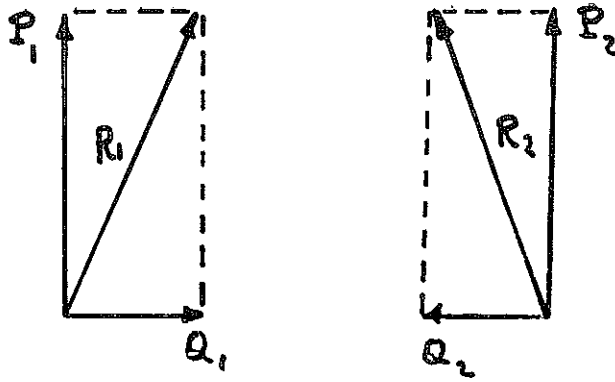
Burada kuron bilinen usullerle hazırlanmıştır. Halkanın kenarları normal fizyolojik diş eti cebi içinde yer almaktadır. Halkanın yan yüzlerine dik olarak gelen kuvvetlere eşit fakat zıt yönde R_1 ve R_2 tepki kuvvetleri ortaya çıkacaktır. R_1 ve R_2 bileşkelere ayrıldığında (Şekil 2) yi elde ederiz. Bu iki şekil birbiri üzerine kaydırılır ve R_2 kendi üzerinde döndürülürse (şekil 3) elde edilir. Burada Q_1 ve Q_2 eşit aynı doğrultuda ve zıt yönde oldukları için birbirlerinin tesirlerini yok ederler. Buradan (R_1) ve (R_2) nin toplamı (P_1) ve (P_2) nin toplamına eşit olur. Böylece kuvvetler üçkenini elde etmiş oluruz. (2)

(R_1) ve (R_2) nin etkileri sonucu kuron halkasının kolesinde bir genişleme olacaktır. Yani bir deformasyon söz konusudur. Bu genişleme ancak kuron halkasının kesiti tam bir daire şeklinde olursa ve bu

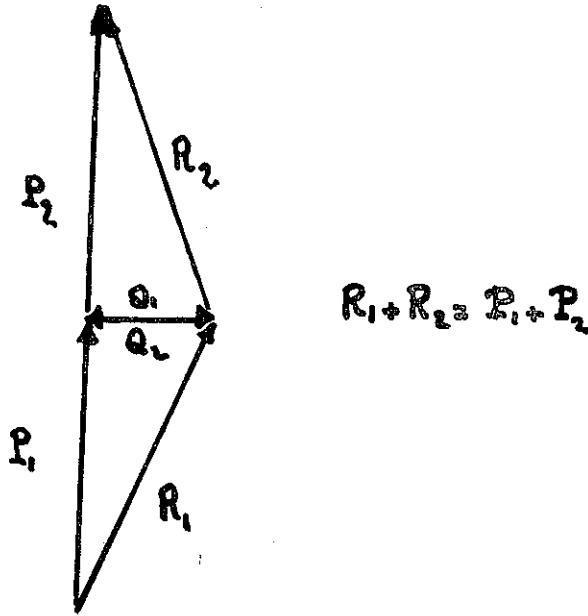


Şekil : 1

daire üzerinde çalışan (R) kuvvetleri aynı düzlemde yer alırlarsa minimum olabilir. (Şekil 4) Aksi takdirde kesitin daireden her uzaklaştığı durumda ve kuvvetlerin değişik plânda çalışmaları halinde deformasyon artacaktır. (Şekil 5)

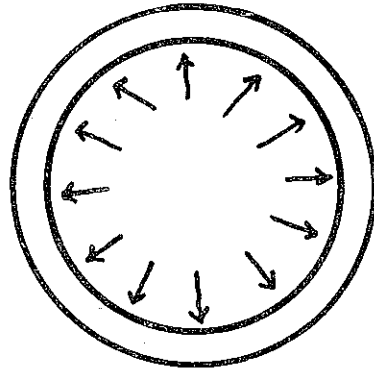
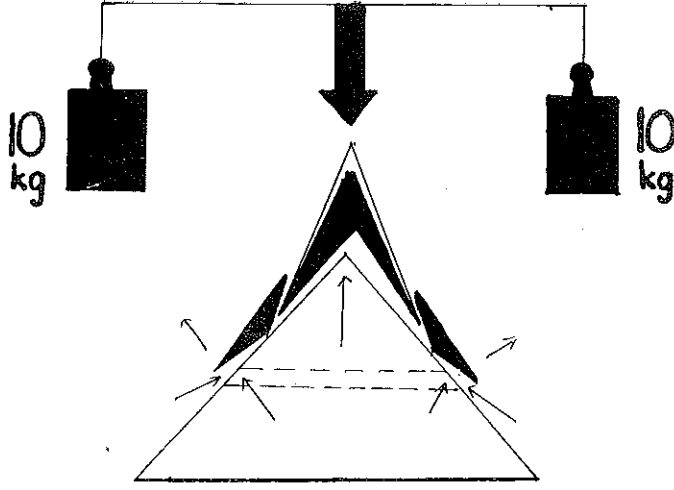


Şekil : 2



Şekil : 3

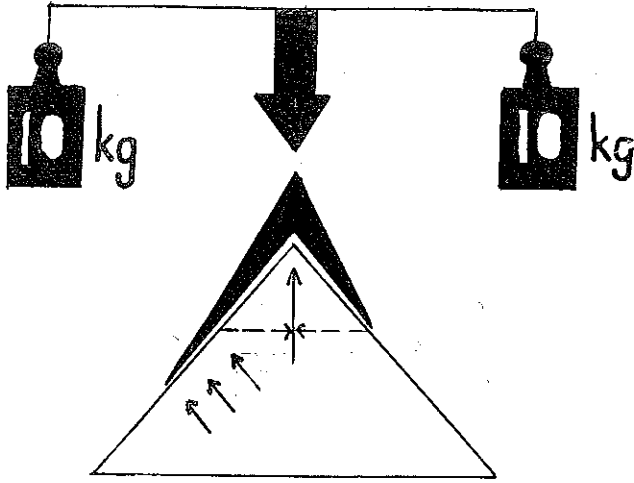
Bu deformasyona sebep kuvvetlerin değişik plânda çalıştıkları takdirde ortaya koyacakları momentler ve bunlardan doğan manivelalardır. Buradan da anlaşılmaktadır ki kuron halkasındaki minimum ge-



Şekil : 4 (Mathé)

nişlemenin olması için halka kesitinin daire şeklinde olması ve kesit içinde çalışan kuvvetlerin aynı düzlemde yer almaları gereklidir.

Bu iki ana faktörü pratikte kuron yapılan bir diş için düşünecek olursak: istenilenin klinikte hiç bir zaman sağlanamayacağı bir gerçektir. Çünkü kuron uygulanacak hangi diş olursa olsun ne koledeki kesiti tam bir daire şeklindedir, ne de koledeki dişeti topografisi, rol oynayan kuvvetlerin aynı düzlemde çalışmalarına elverişlidir. Koledeki dişeti topografisi daima birden fazla plânda bir kesit verir. Öyle



Şekil : 5 (Mathé)

ise kuron halkasının genişlemesine etkisi olan bu iki faktörü dairesel kesit ve R_1 ve R_2 kuvvetlerinin aynı düzlemde çalışması) hiç bir zaman pratikte gerçekleştiremeyiz, ancak burada deformasyona engel olabilmek için elimizde sadece kullandığımız metalin özelliğinden istifade etme yeteneği vardır.

Bir metalin kuvvetler karşısındaki deformasyona karşı dayanıklılığı metalin kendi özelliklerinden olan kalınlığı ve elastisitesi ile alakalıdır. Diğer taraftan metalin dayanıklılığı deformasyon ile ters orantılıdır. Yani direnci arttığı oranda deformasyonu azalır.

$$D = \frac{1}{R}$$

D = Deformasyon

R = Direnç

Biz klinik çalışmalarımızda yukarıda belirttiğimiz iki etkili faktörü değiştiremediğimize göre metalin bu iki özelliği üzerinde inceleme yapmamız ve bunlar arasındaki denge şartlarını aramamız gerekmektedir. Bu ise bizi problemimize HOOK kanunu ile çözümlenmeye yö-

neltir. Bu kanuna göre herhangi bir telin uzama miktarı telin kesit alanı ve E Young modülü ile ters orantılıdır. Etki eden kuvvet ile de doğru orantılıdır.

$$\frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{A}$$

Hook Kanunu

Δl = Uzama miktarı

l = İlk uzunluk

E = Young modülü

A = Kesit alanı

F = Etki eden kuvvet

Mademki bir telin uzama miktarı ölçülebilmekte ve bu konuda geçerli olan yukardaki HOOK Kanunudur, öyle ise bir kuron halkasının genişlemesi de bu halkanın doğrusal olarak boynun uzaması anlamında olduğuna göre HOOK kanunu halkanın deformasyonu içinde geçerli olacaktır.

Bu kanuna göre uzama miktarı Δl 'in en az olması için eşitliğin sağ tarafındaki kesirin paydasının büyük olması gerekmektedir. Bunu ise ancak E YOUNG modülünü kesit alanını aynı anda büyütmekle sağlayabiliriz. Fakat bu ancak çok büyük kuvvetler için düşünülür. Kuronlarda bu faktörlerden bir tanesinin artırılması istenilen sonuç için yeterlidir. Şayet E YOUNG modülü büyük olan bir metalden kuron yapılırsa kölede metal kesitinin kalın olmasına lüzum yoktur. Faktör dolayısıyla deformasyon minimuma indirilmiş olur. Aksi ele alınırsa yani E modülü küçük olursa ortaya çıkacak olan genişlemeye engel olmak için bu durumda kuron halkasının köle kesitini kalın yapmak böylece metale direnç kazandırmak gerekir. Bu gerekçeleri yapılacak olan kuron için dışın ne şekilde hazırlanması gerekir sorusuna uygularsak :

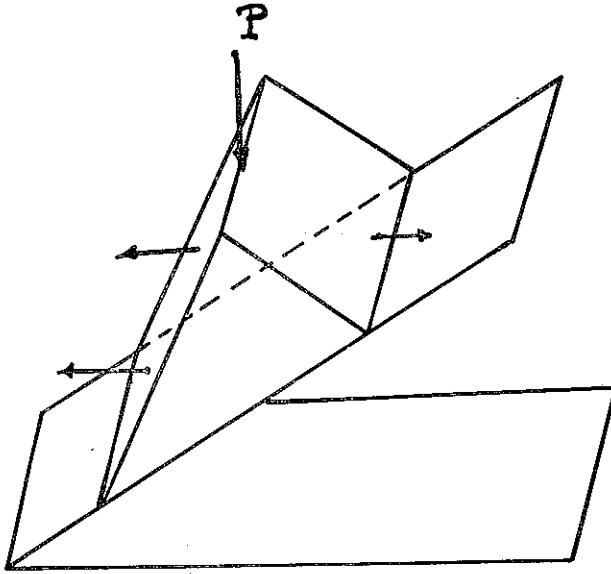
a) Kullanılan metal yüksek bir E YOUNG modülüne sahipse kuron için hazırlanan dişte epolman yapmaya lüzum yoktur.

b) E YOUNG modülü kuvvetlerin çalışması sonucu halkada ortaya çıkan genişlemeye engel olamayacak nitelikte ise bu durumda direnci, metalin kalınlığını kölede arttırmakla sağlamak gerekir,

bunun içinde kuron yapılacak dişte bu kalınlığın yerleşmesi için epolman yapmak zorunluğuy vardır.

Yukarıda açıklamaya çalıştığımız ana prensipler sınırlı olarak düşünölmelidir. Bunların her an varyasyonlarına klinik çalışmalarda rastlamak mümkündür. Bu bakımdan biz vak'aya göre nasıl bir yol seçilmesi gerektiğini bir örnekle açıklamayı faydalı buluyoruz.

Vestibölde diş eti ileri dercede çekilmiş diğer bölgelerde ise normal olan bir diş üzerine metal kuron yapılması düşünöldüğünde; yukardaki prensiplere göre halkanın genişlemesinde etkili olan R kuvvetlerinin çalıştıkları plânlar aralarında büyük bir açığı sahiptirler. Vestibölde yer alan R kuvvetlerinin tesirlerini yokedecek karşı tarafta kuvvet bulunmamaktadır. (Şekil 6) Bu durumda vestibölde



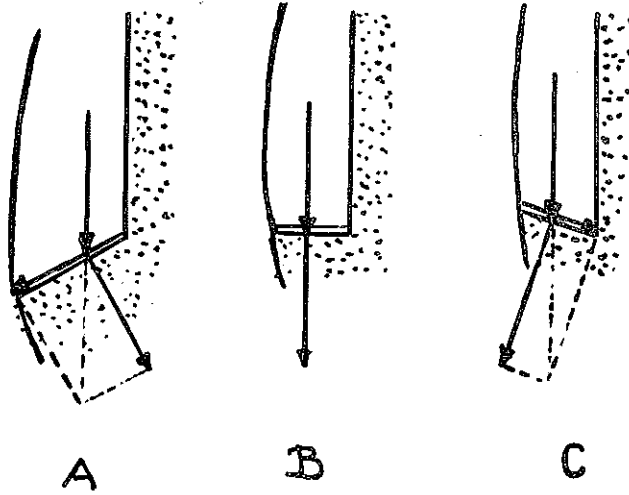
Şekil : 6

dışa doğru çalışan bir manivela yer alacaktır. Bu ise halkanın kolede dışa doğru bükölmesine yol açacaktır. Elimizdeki metalin E YOUNG modülü ne kadar yüksek seçilirse seçilsin bunu yenecek güçte olmayabilir. Onun içindir ki HOOK Kanuna göre burada metalin direncini en yüksek seviyeye çıkartmak gerekmektedir. Bunuda E YOUNG modölüne

ek olarak kolede vestibülde halkanın kesitini de arttırmak gerekir. Bu durumda kuron için dişi hazırlarken vestibülde epolman yapmak diğer yerlerde ise epolmansız hazırlamak istenilen sonucu almamızı sağlar.

Buraya kadar kuron halkasının yan yüzlerine dik gelen kuvvetlerin halkanın genişlemesindeki etkilerini ve bunun önlenmesi için gerekli tedbirlerin ne olabileceğini açıklamaya çalıştık. Dişin büyük eksenine paralel seyreden kuvvetlerin deformasyon konusundaki fonksiyonlarını da incelenmelidir. Özellikle bu kuvvetler epolmanın endike olduğu durumlarda önem kazanmaktadırlar. Bu bakımdan bu kuvvetler ile epolman arasındaki ilişki burada ele alınacaktır.

Eksene paralel gelen kuvvetler, epolman tabanı tarafından ortaya konan tepki kuvvetleri ile karşılanırlar. Epolman tabanının dişin büyük eksenine yaptığı açıya epolman açısı dersek, bunun geniş, dik ve dar olması halinde bu paralel seyreden kuvvetlerin etkileri ne şekilde olur?



Şekil : 7

a) Epolman açısı geniş açı ise, (Şekil 7 A) (F) kuvveti bileşkelere ayrılacak ve bunlardan (f) bileşkesi kuronu dışa doğru çekecektir. Yani bu kuvvet yüzeye dik gelen kuvvetlerden doğan genişlemenin artmasına yol açacaktır.

b) Epolman açısı dik olursa (Şekil 7 B) Bu durumda (F) kuvveti bileşkelere ayrılmayacak paralele seyreden kuvvetler diğer kuvvetlerin sebep oldukları deformasyonda nötr bir rol oynayacaktır.

c) Epolman açısı (Şekil 7 C) de görüldüğü gibi dar olursa F kuvvetinin bileşkelere ayrılması (f) kuronun dişe yönelmesini sağlayacaktır. Böylece dikey kuvvetlerin ortaya koyduğu dışa çekme olayını önleyici bir fonksiyonu olacaktır.

SONUÇ :

1 — Kuron protezlerinin yapımında kuronun yan yüzlerine gelen kuvvetler, kuron halkasının genişlemesine yol açarlar. Genişleme kuron yapımı için kullanılan metalin direnci ile ters orantılıdır. Halkanın genişlemesi konusunda genel fizikteki HOOK kanunu geçerlidir. Bu kanun göre:

a) E YOUNG modülü büyük olan metalden kuron yapıldığı takdirde destek diş üzerinde epolman yapma zorunluğu yoktur.

b) Epolmansız çalışıldığı hallerde özel altın alaşımların dişhekimliği için neden gerekli olduğu HOOK kanunu ile açıklanabilir.

c) E YOUNG modülü küçük olan metalden kuron yapılırsa destek diş üzerinde epolman yapmak gerekir.

d) Bu gerekçeler ağız içindeki duruma göre varie edilebilirler.

2 — Dişin büyük eksenine paralel seyreden kuvvetlerin dişin halkasının genişlemesi konusunda negatif rol oynayabilmeleri için epolman hazırlanan durumlarda epolman açısının 9° dereceden küçük olması ve hiç olmazsa bu açının 90 derece olarak hazırlanması böylece paralel kuvvetlerin deformasyondaki etkilerinin kaldırılması gerekir.

R É S U M É

Dans cet article on étudie les déformations causées par des forces qui sont perpendiculaires aux faces du couronnes métalliques et qui sont parallèles à la grande axe de la dent.

On sait que la déformation d'une plaque est inversement proportionnelle à sa résistance, d'autre part la loi de Hook est toujours valable pour l'allongement d'un fil métallique.

$$D = \frac{l}{R} \quad \frac{\Delta l}{l} = \frac{l}{E} \cdot \frac{F}{A}$$

Sous l'action des forces la bague d'un couronne se comportera comme un fil métallique et se déformera; c'est à dire sa longueur initiale s'augmentera. Donc pour la déformation d'un couronne métallique au niveau du collet de la dent on peut appliquer aussi la loi de Hook. De là on peut conclure que:

a) Si le module de Young E est assez grande, on n'a pas besoin de faire un épaulement au niveau du collet de la dent de pilier; parce que la résistance du couronne peut supporter les force sans se déformer.

b) Si le module de Young E du métal n'est pas capable d'empêcher sa déformation sous des forces, dans ce cas pour augmenter sa résistance on doit augmenter son épaisseur au niveau du collet. Cela nous obligera d'y faire un épaulement.

D'autre part pour des cas d'où on fait d'épaulement on a un rapport avec les forces qui sont parallèles à la grande axe et l'angle d'épaulement. Car suivant cet angle obtus, droit, aigu, l'intensité de la déformation de l'anneau du couronne métallique changera.

a) Si cet angle est obtus l'un de composant de la force augmentera la déformation du métal.

b) Si cet angle est droit, il n'aura aucune influence sur le couronne.

c) Si cet angle est aigu le composant diminuera. La déformation du métal.

De tout ces raisonnements nous pouvons dire que pour la déformation d'un couronne métallique. La loi de Hook est toujours valable.

Avec alliage spéciale on peut faire un couronne métallique sans épaulement. En cas d'épaulement le choix de la nature de son angle jouera un rôle en faveur ou en contre pour sa propre déformation.

L I T E R A T Ü R

- 1 — Ener, C. Genel Fizik ders kitabı Şirketi Mürebbiye Basımevi 1969 İstanbul.
- 2 — Mathé, G. L. Kunststoffe bei Kronen und Brücken Verlag von urban & Schwarzenberg München - Berlin.