

KİNEZİYOLOJİ

Kineziyoloji sözcüğü vücudun değişik parçalarının birbirine kıyasla durumlarını ve yine vücudun değişik bölümlerinin hareket hızlarını bilinçli ve uyumlu ayarlaması anlamını taşır. İnsanın mekanik yapıya bağlı fiziksel kuvvetlerin iyi kullanımına dolayısıyla kuvvetlerin uygulanış şekline bağlıdır. Örneğin kasılma kuvveti zayıf olan bir çiğneme kası sürekli ve düzenli kasılmalarıyla daha kuvvetli kasılmaya başlar. Dolayısıyla kasılma kuvvetindeki bu artış çiğneme basıncının artmasına neden olur. Kineziyoloji de mekanik prensiplerin biyolojik hareketlere uygulanmasını inceleyen bir bilim dalıdır. Bu uygulamayı anatomi, fizyoloji ve mekanik gibi dallardan yararlanarak çalışır. Aynı zamanda kas kasılmasının nörobiyokimyasal ve fizik kurallarını da çalışma alanı içine alır.

Kineziyoloji uygulamalı bir bilimdir. Diş hekimliğine kineziyoloji kuralları uygulandığında klinik tedavinin başarı oranı artar. Dişler ve çevre dokulardan çiğneme kuvvetlerinin doğuş ve yayılış şeklini iskelet sistemini aktive eden kasların hareket yönü, kuvveti ve hızı belirler. Kineziyoloji bu kasların ve iskelet sisteminin çalışma prensiplerini kasların kasılma fonksiyonlarını inceleyerek açıklamaya çalışır. Hannon, Boswell, Kurth bu prensipten yararlanarak kapanış kurallarını ortaya koymuşlardır.

Bilinmektedir ki dil ve periferik kaslar ile dişlere ve kemiklerine gelen kuvvetler arasında çiğneme sisteminin idari mekanizması yönünden labil bir denge vardır. Bu labil denge bozulacak olursa elverişsiz okluzal ilişkiler, başka bir anlatımla okluzal bozukluklar ortaya çıkabilir. Bu nedenle dikkatli davranılmazsa tedavi sonrası yeni kuvvetler ortaya çıkar. Bu durumda okluzal bozukluklar düzeltilmeye çalışılırken başka sorunlar oluşur.

Yıllardan beri çiğneme hareketi matematik ve fizik kurallarla açıklanmaya çalışılmış, ancak bu kuralların hareketin açıklanması ve iyi kullanımında yeterli olmadığı görülmüştür. Newton fizik kuralların çiğneme olayını açıklayabileceğini, Wolff ise mekanik kuralların yeterli olabileceğini ileri sürmüştür. Wolff' a göre kemik yapılaşmasını mekanikteki bazı kurallara uygunluk normal fizyolojik koşullarda geçerlidir. Eğer kemik gelişim sırasında baskı veya gerilimle karşılaşırsa yapısı değişir, buda kemiğin yapısal gelişiminin mekanik kurallardan uzaklaşmasına neden olur. Steindler de kemiğin gelişim dönemindeki yapılaşması ve kırıklardan sonra iyileşmesinin tamamen mekanik kurallara uyduğunu ileri sürmüştür. Ancak Steindler' in Wolff' la birleştiği konu normal fizyolojik koşulların geçerli olmasıdır. Örneğin raşitizm veya osteomalazy'a da aynı mekanik kural geçerli olmamaktadır. Bu nedenle çiğneme olayının açıklanmasında mekanik kurallarda tek başına yeterli olmamaktadır.

Hueter, Volkmann, Wolff ve Roux fizik ve mekanik kuralların insanın iskeletsel yapısına uygulanabilmesi için biyolojik kuralların da göz ardı edilmemesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Gerçekten de iskeletsel yapının (eklemlerin) uyum içinde çalışması eklem kapsülleri ve ligamentlerdeki yaygın duysal sinir uçlarıyla sağlanır. Buralarda üç tip sinir ucu gösterilmiştir. (Mekanoreseptörler ve Kinestetik reseptörler).

- 1) Ruffini uçları; eklem birden bire oynatılınca uyarılırlar ve önce hafif daha sonra devamlı bir sinyal iletirler.
- 2) Tendonlarda ve eklem etrafındaki ligamentlerde bulunan Golgi-Tendon reseptörleri; Bunlar gerilme reseptörlerine benzer. Ruffini uçlarından az sayıdadır ancak cevap özellikleri aynıdır.

- 3) Eklem çevresinde bulunan Pacini korpüskülü; Bunlar son derece hızlı uyum gösterirler ve eklemdeki dönüş hızını saptarlar.

Eklem reseptörlerinden gelen sinyaller santral sinir sistemini eklem o andaki hareketinden sürekli haberdar eder. Dolayısıyla eklem hareketinden sürekli haberdar eder. Dolayısıyla eklem hareketi hangi reseptörün ne ölçüde kuvvetli uyarıldığını belirler. Korteks de bu uyarının şiddetine göre eklem dönme hızını belirler.

Kinestetik duyarlar A grubu sinir liflerinin β tipiyle iletilir. Uyarılar çok hızlı olarak omuriliğe oradan da kortekse iletilir. Kinestetik uyarıların çok hızlı iletilme özelliği eklem hızlı hareketlerinin sağlanması ve uyumu için oldukça önemlidir. Bu kinestetik reseptörler gibi çalışan kas liflerindeki kas içicikleri de kas liflerindeki uzunluk değişimlerine duyarlıdır, bu uzunluk değişimine göre bağlı olduğu eklem hareketini ve kas gerilimini ayarlar. Eğer oklüzal dikey boyut yüksek olursa kas içiği sürekli olarak uyarılır. Ayrıca eklemdeki golgi tendon organları da uyarılır ve sürekli olarak kasın aşırı kasılmasına neden olur. Sertlik ilişkisinin saptanmasının doğru olarak yapılabilmesi için oklüzal dikey boyutun çok iyi tespit edilmesi gerektiği de göz önüne alınırsa durum hasta yönünden daha da ciddileşir. Bu durumda hastanın sorunlarının temelinde iki önemli faktör yer almaktadır. 1) Kasların tam olarak gevşeyememesi sonucu ortaya çıkan kas krampı 2) Sertlik ilişkisinin doğru olarak saptanamaması sonucu ortaya çıkan bozuk oklüzyonun yarattığı zarar verici bir protez şekli. Hekim hastasının rahatsızlığını düzeltmek için istediği kadar protez kenarlarındaki keskinlik ve sivrilikleri düzeltsin ve hatta, protezinin kenarlarını kısaltsın sonuç yine de değişmeyecektir.

Kineziyoloji konusunda çalışan araştırmacılar biyolojik etkenleri göz önüne alsalar dahi yine mekanik prensiplerin kurallara bağlı olarak tam anlamıyla insan vücuduna uygulanamayacağını ileri sürmüşlerdir.

Örneğin Steindler, mekanik prensiplerin insanın vücut yapısındaki değişikliklere uygulanırken insan vücudundaki değişikliklerin mutlaka göz önüne alınması gerektiğini ileri sürmüştür.

Bu düzensizlikler;

1. Geometrideki düzenli şekillerin insan vücudunda düzensiz şekiller halini almasıdır. Bu nedenle hacim, alan, ağırlık, yoğunluk, yerçekimi merkezi gibi gerekli özelliklerin ancak bundan sonra ölçülmesi gerekir.
2. İskeletsel yapının, dış kuvvetlerin etkisiyle oluşmasıdır. Ancak yapıyı etkileyen biyolojik faktörlerihmal edilmemelidir. Örneğin kemik kas işleyişlerinin ağırlık doğuran diğer mekanik streslerle açıklanması, oysa kas kuvveti veya kasılma hızının yalnızca kasın anatomik yapısıyla belirlenmesi gibi.
3. İnsan hareketinin mekanik yetersizliğinin kalori hesabıyla ölçülmesi ve bir hareketin az enerji harcayarak yapılabildiği zaman (ekonomik ve becerili) diye tanımlanmasıdır.

Bu düzensizlikler göz önüne alınarak çiğneme hareketinin gücü ve işi ölçülebilir. Ancak yine bazı biyolojik kuralların göz önüne alınması gerekir.

1. Kas tek bir kuvvet ünitesi değil fibril denilen binlerce ayrı kuvvet ünitelerinin bir demetidir. Bu fibriller tek tek hareket ederler ve her kasılma için ayrı bir biçimde birleşirler. Dolayısıyla çiğneme süresince çiğneme kuvveti bir miktar değişiklik gösterir.

2. Başlama ve bağlanma yerlerinde kasların genelde birden çok tendonu vardır. Her tendona rastlayan çekme miktarı o tendondan çeken kas parçasının fibril sayısına bağlıdır. Digastrik veya tensor palatini kasında tendon kası parçalara ayrılır. Bu da çekme açısının değişik olmasını sağlayan fibril aktivitesini artırır.
3. Geniş tendonlu kasların fonksiyonel ayrı kısımları vardır. Bu kısımlar aynı anda, ayrı veya aynı kas gibi çalışabilirler. Örneğin temporal kas böyle bir kastır ve kasılması sırasında bu fonksiyonel kısımların her biri çeşitli çene hareketlerine katkıda bulunur.
4. Kasın kasılma kuvveti her anda 2 değişkene bağlıdır.
Kasın fibrillerine stimulusları (uyaran) taşıyan sinir lifi sayısı ve sinir impulslarının her sinir lifindeki akım hızı. Ancak sinir lifi sayısı akım hızını saptamak çok zordur. Bu nedenle aynı uyarana değişik kişiler değişik cevap verebilirler.
5. Uyarani takiben kas fibrillerinin kasılması, uyarıldığı sırada kasın gerimi, ısı, yorgunluğu, beslenmesi ile ilgilidir. Eğer uyarana aşırı gayret gösterilirse kasılma kuvveti artar veya azalır. Bu nedenlerle, hastada oklüzal ilişkiler saptanırken hasta streslerden uzak olmalı ve kasları gereksiz gerilimlerden uzak tutmalıdır.
6. Çiğneme ile ilgili eklemler birden çok kas ile hareket ederler. Bu kasların birbiriyle etkileşimi hareketin kuvvetini, düzgünlüğünü, doğruluğunu sağlar. Çiğneme işlevinin iyi olması için hareketin nöromusküler sisteminin sağlıklı olması gereklidir.
7. Eklemde bir hareket olabilmesi için hareketin aksi yönündeki kaslarda gevşeme olmalıdır. Örneğin temporal kasın kasılması süresince antagonist kas, dış pteryogoid kas inhibe olur. (Sherrington' un resiprokal inervasyonu).
8. Bir veya daha çok eklem, kaslar tarafından hareket ettirilirken (çalışma taraf) diğer eklemler sabit veya serbest olmalı (denge tarafı) ki hareket sınırlı kalsın. Hareket sırasında her hangi bir anda sabitleme olabilmelidir. Genelde sabit tutmak için hareket verenlerden daha çok kasın kasılması gerekir. Karışık bir harekette hareket ettiren ve sabitleyen kaslar koordinasyonlu olmalıdır. Ufak bir uyum bozukluğu bile en basit hareketi kontrolsüz hale getirebilir. Çiğneme sırasındaki olaylar bilincin takip edilebileceğinden çok süratli bir şekilde gelişir. Dolayısıyla istemsiz bir seri hareket ortaya çıkar.
9. Yerçekimi, ivme, sürtünme, momentum, atalet, etkileşme gibi dış kuvvetler hareket sırasında tek tek veya hep birlikte davranırlar. Bunların toplamı sonucu kasılmada azalma veya çoğalma olur. Ancak bu kuvvetleri yenmek için harcanan kas kuvveti saptanması oldukça güçtür.
10. Kemik şekillerinin düzensizliği gerilme, sıkışma kuvvetlerinin ölçülmesini çok güçleştirir. Bu nedenle kemikli kısımların mekaniğini hesaplamak zordur. Eğer kemikler düz sert çubuklar olsaydı ölçümler çok daha kolay olurdu.
11. Pratikte tüm kaslar kemiği oblik şekilde çeker ancak bazısı biraz burkarak çeker. Örnek olarak dış pterigoid kasın mandibulaya oblik bağlantısı kasılması sırasında ağzın açılmasıyla beraber vertikal ekseninde gerilmeye neden olur.
12. Hareketin her derecesinde kasın kemiği çekme açısı değişir. Masseterin mandibulayı çekme açısı TME' nin her kapanış derecesine göre değişir.
13. Birkaçı hariç tüm vücut hareketleri eklemler etrafında kemiklerin basit rotasyonlarıyla oluşur. Tek eklemden çok birçok eklemi içeren bu rotasyonlar kuvvetin başka kaslara transferini de sağlarlar. Bu düzensiz hareketler sırasında kemikler kendi eksenlerinde dönerler. Örneğin çiğneme sırasında mandibula yalnızca öne arkaya gitmekle kalmaz, çiğneme hareketleriyle yana rotasyonlarda yapar.

14. Mandibula hareketine uykuda bile devam eder ancak hareketler ufak titreşim hareketleridir.
15. İnanlar arasında yaş farkı, seks, ırk ve vücut tiplerine göre anatomik değişiklikler vardır. Ayrıca insanlarda, değişik gün ve farklı zamanlarda fizyolojik ve psikolojik değişiklikler söz konusudur. Bu nedenle bir kişiden belirli bir koşulda elde edilen kineziyolojik veriler farklı olabilir. Bu durumda mekanik artikulatörler alt çene hareketlerini duplika etmezler, yalnızca genel olarak taklit ederler.

Bütün bu biyolojik ve mekanik kuralları göz önüne alarak kuvvetlerin etkili kullanılabilirmeleri için Newton fizik kuralları çiğneme işlevine uygulanmıştır.

1. Atalet : Duran cisimler durmaya, hareket eden cisimler sabit hızla düz çizgede hareket etmeye devam eder (başka bir kuvvet yoksa). Ataleti yenme o cismin ağırlığına, hareket hızına bağlıdır. Çiğneme işine başlamak devam ettirmekten daha fazla güç gerektirir. Yani ilk başta oluşan altçene kesme işini başlatmak için daha çok enerji harcar, daha sonra harcanan enerji azalır.
2. Momentum : hareketin miktarı momentumdur. Özg. Ağırlık X hız olarak bulunur. Kuvvet etkileyen cismin momentumu, kuvvetin yönüne göre değişir. Kuvvetin miktarı momentumun uygulanış süresi ile de orantılıdır.
3. Etkileşim : her kuvvete eş ve aksi yönde bir kuvvet eşlik eder. Bir cisim kuvvet verir diğeri bu kuvveti alır. İki etkileşen cismin total momentumu değişmez.

Örneğin koşucular ilk başlangıçta kollarını geriye savurarak güç alırlar. Veya siyahla ateş edildiğinde silah geri teper.

Bu kuralların bir protez rekonstruksiyonuna uygulanması çiğneme işlevi yönünden protezin başarısını artırır. (Çiğneme sırasında ağza ufak lokma alınması, gıdaların molarlara kaydırarak yemesi, suni dişlerin oklüzal yüzeylerinin dar, bazal kısımların geniş olması gibi).

Blosmer kişilerin kas fonksiyonunun farklı olduğunu ileri sürerek her hastada tek tek kişisel inceleme yapılması gerektiğini ileri sürmüştür. Protez kaide plağı diş dizimleri fonksiyon için gerekli olan kas aktivitelerini engellemeyecek şekilde yapılmalıdır. Yine Sasnat iskelet elemanların (çene kemikleri ve eklemi) bir kaldıraç sistemine benzer şekilde kranyum, vertebral, omuzlar, hyoid altı ve üstü kaslar ile posterior servikal kasların uyum içinde çalıştığını ileri sürmüştür. Dolayısıyla maxillofasiyal yapıların iskeletsel elemanları, kaslara destek olur ve fonksiyon için gerekli hareket ve kaldıraç sistemini oluşturur. TME ise çiğneme hareketinin olduğu mekanik bölgenin odak noktasını oluşturur. Ancak TME kayıplarında çeşitli kas grupları kendi aralarında dengeyi sağlamaya çalışarak mandibulayı aktive edebilirler. Bu kaslardan en önemlileri yüz ve çiğneme kasları, palatinal, faringeal, suprahyoid, infrahyoid kas gruplarıdır.

Baş veya vücut postürünün değişmesi mandibulanın istirahat konumunu değiştirir. Dolayısıyla çiğneme kaslarının nöromusküler aktiviteside değişir. Kranioservikal açıda azalma mandibulanın öne rotasyonunu artırır. Dolayısıyla kraniofasiyal morfolojideki değişimler baş postürünü değiştirir ve kraniofasiyal dengeyi sağlayan nöromusküler sistemin aktivitesini etkiler ve buna bağlı olarak da çiğneme kuvvetleri değişir.

Bu nedenle diş hekimliği kliniğinde, kineziyoloji kurallarının (mekanik, fizik, biyolojik) uygulanması, hasta ve hekim açısından hem tedavi başarısını arttırır, hem de ileride çıkabilecek sorunları önceden önlemiş olur.

SUMMARY

Kinesiology and its Applicability in Dentistry In this artivle, kinesiology and its applicability in dentistry had been discussed.

KAYNAKLAR

1.