

Çiğneme Modeli ve Bu Modelin
Proprioseptörler ve Proprioseptif
Refleksle Değişimi

Prof. Dr. Nurselen Toygar

Proprioseptörlerin mekanik uyarılmasıyla reseptörlerden doğan impuslar mandibulayı açıcı kasları stimüle, kapatıcı kasları ise inhibe eder. Mandibula kapandığı zaman gerginliğe duyar kas içcikleri uyarılarak bu kez tam ters kaslarda kontraksiyon ve inhibisyon oluşturur, mandibula açılır.

Mandibulanın ritmik olarak açılıp kapanmasıyla sayısız uyarı ve refleksler sonucu düzgün olarak devam eder. Bu nedenle çiğnemeyi oluşturan reflekse 'zincir refleksi' denir. Bu zincirin herhangi bir halkasında ufak da olsa oluşan bir düzensizlik bütün çiğneme işlevinin bozulmasına neden olur.

Çiğneme işlevinin uyumu, reseptörler, sinir sisteminin enformasyonları, refleksler ve merkez sinir sistemi ile düzenlenir.

ÇİĞNEMENİN NÖRAL TEMELİ

Çiğnemenin 2 esas mekanizması vardır:

1. CPG (Central Pattern Generator)

Çiğneme fonksiyonunun seyrini ayarlar.

Değişimli olarak çene açma ve kapama

kaslarına aksiyon potansiyelleri gönderir.

ÇIĞNEMENİN NÖRAL TEMELİ

2. Periferal Kontrol

CPG'den sinyalleri değerlendirir ve çene kaslarının motor nöronlarının çalışma verimini ayarlar. Bu şekilde çeneler arasındaki optimum ısırma gücünün ayarlanması sağlanır. Periferal kontrol mekanizması kutanöz ve mukozal reseptörler içerir (dudakları ve oral mukozayı innerve eder). Bu reseptörler çene, dil ve yanak kaslarının aktivitesini ayarlar. Çiğneme fonksiyonu sağlandığı gibi oral dokuların da zarar görmesi engellenir. Periodontal mekanoreseptörler diş kökünün destek dokularını ve çene kaslarını innerve eder.

ÇIĞNEME MODELİNİ

KORUYUCU MEKANİZMALAR

NOCİCEPTİF REFLEKS

Ağıza sert bir gıda alındığında diş üzerine aşırı bir kuvvet biner ve mandibula refleksi olarak açılır. Buna 'nociceptif refleksi' denir. Bu koruyucu bir reflekstir. Karşılıklı innervasyon mekanizmasıyla çiğneme sistemini ve dişleri zararlanmaktan korur. Çiğneme sırasında kas, tendon ve eklemlerdeki proprioseptörler bu refleksin oluşabilmesi için gereken impulsları trigeminal sinir afferent lifleri ve ara nöronlarla beyin korteksine ulaştırır. Böyle bir çiğneme sırasında çiğneme hareketi sırasında mandibula hareketleri, mandibula-maksillanın birbirine karşı pozisyonunu belirler.

PROPRIOCEPTION

Çiğneme bir çok duysal reseptör kaslardan tendonlardan kas aktivitesinin düzenlendiği merkezi sinir sistemine bilgi taşınmasında görev alır. Algı için (proprioception) uç organlar; kas içiği (annulospiral uçlar ve flower spray lifler), golgi-tendon organı, Pacini korpüskülü ve serbest sinir uçlarıdır. Bu reseptörlerin hepsi 'Algılayıcı Hassas Sinir Uçları' (propioseptör) olarak adlandırılırlar. 1952'DE Sherrington 'Algılayıcı Sinir Ucu' vücudun uzay içindeki durumu ve hareketleriyle ilgili bilgiler verir demiştir. Bu algılayıcı sinir uçları organizmanın kendi içindeki değişimler devam ettikçe kasları, tendonları ve eklem gibi yapıları sürekli uyarır.

Alt çene kaslarındaki algı mekanizması (proprioseptif mekanizma) oldukça gelişmiştir ve kasın gerginliği hakkındaki bilgileri algılayıcı hassas sinir uçlarından merkezi sinir sistemine hızla iletir Aynı zamanda alt çenenin pozisyonu da alt çene kaslarının algılayıcı fonksiyonu tarafından kontrol edilir. Kaslarda, tendonlarda, eklemlerde bulunan bu reseptörler santral sinir sistemine vücudun baş-boyun, mandibula ve ona komşu dokuların hareketleri ve konumları hakkında bilgi verir. Merkezi sinir sistemi alınan bu enformasyonların sonucunda tek tek kas kasılmasıyla değil kas gruplarının bir arada kasılmasıyla düzenli işleyen etkili hareketler oluşmasını koordine eder. Bu nedenle bu reseptörler kinestetik reseptör grubuna girerler. Bu reseptörler basınç ve çekme gibi mekanik uyarılara cevap verirler. Mandibulanın bir hareket değişiminde oluşan bu gerilimler bu reseptörlerle uyarıldığı gibi aynı zamanda stomatognathik sistemdeki diğer dokuların basınç ve gerilimleriye uyarılır.

GOLGİ-TENDON REFLEKSİ

Çene kapama kasının gerilmesine cevap olarak oluşur. Bir çene kapama kası aktışve olmaya başlayınca sinir uçları uyarıldığında bu duysal bilgi kortekse aktarılır ve ilgili kasta refleks cevap oluşur. BU REFLEKS KAS İĞCİĞİ REFLEKSİNİN KARŞITI OLUP GOLGİ-TENDON ORGANLARINDAN GELEN UYARILARI İNHİBİTÖR ARA NÖRONLARI UYARIR VE İLGİLİ KASIN ALFA MOTOR NÖRONLARINI İNHİBE EDER. REFLEKS SONUNDA ÇENE ANİDEN KAPANIR. Bu refleks çene kapama kaslarının aşırı gerilmesini engelleyen bir koruyucu mekanizmadır Kas gerginliği ileri derecede artarsa inhibitör impulslar da artar ve kas bütünüyle gevşer.

ÇIĞNEMİYİ
BAŞLATAN VE
MODELİ
OLUŞTURAN
REFLEKSLER

MYOTATİK (STRECH) REFLEKS

Gerilme refleksi afferent sonlanma (kas iğciği) afferent lif, refleks merkezi (medulla spinalis), afferent lif ve kas üzerindeki afferent lif ucundan (icra organı) oluşur. Kas iğcikleri kasın gerilmesine cevap veren duysal reseptörlerdir. Kas gerildiği zaman tendonun çekilmesi yada ekstremitenin hareketi ile bu iğcikler gerilir. İğciklerdeki bu gerilme afferent lifleri uyararak impuls oluşturur. Bu impulslardan bazıları medulla spinalisten aynı kasa geri döner ve onun kasılmasını sağlar. Bu nedenle gerilme refleksinin görevi kasın boyunun ayarlanmasıdır. Kas iğciğinin fonksiyonu ise gerilme refleksi şeklinde ortaya çıkar.

MYOTATİK (STRECH) REFLEKS

Gerilme refleksinin sinirsel devresi

Bu devrede kas iğciğinden çıkan Tip 1A sinir lifi spinal cordun arka boynuzuna gelir. Daha sonra diğer sinirlerin aksine bu lifin bir dalı ön boynuza geçer ve ön boynuz ön motor nöronları ile sinaps yapar. Bu nöronlar da sinir liflerini kas iğciklerinin çıktığı aynı kasa gönderirler. Kısaca kas iğciğinin kasılmasından sonra oluşan refleks impulsun kasa ulaşabilecek en kısa gecikme ile dönmesini sağlar.

DİNAMİK GERİLME (STRECH) REFLEKSİ

Kasın daha hızlı kasılması sonucu oluşan kas iğciklerinin primer sonlanmalarından iletilen kuvvetli dinamik impulslarla oluşur. Yani bir kas aniden kasıldığında medulla spinalise kuvvetli bir impuls iletilir. Bu da kasın ani ve şiddetli refleks kasılmasına neden olur. Refleks kasın boyundaki hızlı değişimlere karşı fonksiyon yapar. Çünkü kas kasılması gerime karşı oluşur. Buna örnek yüzün yan bölgesine vurulduğu zaman masseterin çok hızlı olarak kasılmasıdır.

Kas iğciğinde iki farklı gerim reseptörü bulunur:

Bunlardan biri kasın gerimine yanıt verirken diğeri hem gerim miktarına hem de gerim hızına yanıt verir. Gerilme refleksinin kontrolu beyin korteksi, cerebellum ve orta beyindeki motor merkezlerde düzenlenen gama efferentlerle kontrol edilir. Sonuç olarak gerilme refleksi, kas gerimi kas iğciklerinin boyunu uzattığı zaman otomatik olarak devreye girer. Yerçekimi etkisi snoviyal bağlantıları ayırmaya çalıştığı zaman devamlı yüzey kontrolünü sağlayacak yeterli kas tonusu oluşturur. Çiğneme kasları ile birlikte gerilme refleksi mandibula istirahat durumundayken mandibulanın ağırlığına karşı da etki yapar.

Alt çenenin aşağı-yukarı hareketini sağlayan kasların gerilmesi mandibulanın ağırlığına bağlı olarak TME'deki eklem kısımlarını ayırmaya yönelir. İstirahat halindeki kasların gerilmesiyle kas içcikleri uzar ve kas içciklerinin gerimi eşit oluncaya kadar kaslar kasılır.

Kubota ve Masegiye göre mandibulanın kapatıcı kasları vücudun diğer kaslarından daha fazla kas içiği içermektedir. Gerilme refleksi sadece TME pasif eklem içi basıncını sağlamakla kalmaz aynı zamanda bu kısmın ağırlığına etki ederek mandibulanın istirahat pozisyonunu da belirler.

JOW-JERK REFLEKS

Fonksiyonel aktivite sırasındaki kas hareketlerini etkilemede yine gerilme refleksi rol oynar. Bu mekanizma jow-jerk refleksiyle ilgilidir. Bu reflekste çene ucuna veya mandibular kesicilere hafifçe vurulduğunda açıcı kaslar aktive olur.

DIKEY BOYUTUN DEĞİŞMESİ

Dikey boyut, diş çekimi bazal veya alveol kemik rezorpsiyonu mandibular alveolektomiler, fibrosis, tetik nokta oluşumu, denervasyon, miyopati, dişlere ait ve eklem içi patolojiler vb. nedenlerle değişir. İstirahat dikey boyutu özellikle subkortikal düzeyde gama motor liflerin yardımıyla düzenlenir. Bu sistem duysal ve motor merkezlerin, serebellar ve ekstra pramidal sistemin otomatikleşmiş refleks kontrolü altındadır.

Ayrıca psikolojik faktörler de istirahat dikey boyutunu değiştirirler. Örneğin, streslerde sırt, boyun, omuz ve çene kasları istemsiz olarak sıkılır. Bilinçsiz yapılan bu davranış biçimi sempatik sinir sistemi tarafından da provoke edilir. Kas ve eklemlerin normal görevleri ve programları dışında oluşan bu kasılmalar mandibular tonusu ve istirahat dikey boyutu değiştirir. Bunlar dışında dikey boyutu periferik postral refleks sistemleri (miyotatik refleks, artiküler refleks) ve santral postral refleks sistemleri (proprioseptif, denge, ağrı, spinal ve benzeri tüm duyuların mezensefalon, pons, bulbus, cerebellum tarafından işlenerek yorumlanması ile oluşturulur) düzenlenir.

KAS YAPILARININ REMODELASYONU

Çiğneme kasları esas yapıda çiğneme kası özelliğine sahipse de çizgili kaslarda farklı fonksiyonlar için özelleşmiş lifler vardır. Örneğin; temporal, masseter ve pterigoid kaslar birden fazla miyozin ağır zincir izoformunun yer aldığı çok sayıda hibrit lifler içerir. Myohloid, geniohyoid ve digastirik kaslar daha az sayıda hibrit içerir. Yine bu kaslar My(HC)I, My(HC)-fötal, My(HC) IIA'yı daha fazla içermektedir. Yetişkin bir kişide mandibulayı kapatan kaslar II M lif içermez. Masseterin büyük kısmı yavaş ve hızlı kasılan oksidadif liflerden oluşmuştur. Yavaş kasılan lifler masseterin derin lifleri ve anterior bölümünde, hızlı kasılan glikolitik lifler ise yalnızca masseterin yüzeyel liflerinde ve posterior bölümünde bulunur. Bu liflerin bu şekilde bulunması masseterin maksimal kasılmasıyla ilgilidir.

Çiğneme kasları mekanik ve kronik gerimlere kas lifi içindeki miyozin ağır zinciri yapımını değiştirerek adapte olur. Hem kas kasılmasındaki iyonik değişim daha hızlı olur hem de Tip I liflerin sayısı artar. Mekanik stres fazla değilse önce Tip I liflerde artış olur. Ancak mekanik stresler daha çok artar ve uzun süreli olursa Tip I liflerde enzim azalması Tip II liflerde atrofi ve myestenia graviste görülenlere benzer lezyonlar ortaya çıkar. Enflamatuvar myositis olgularında da çiğneme kuvveti azalır, eklem hareketleri değişir. Anterior temporal kas miyozin ağır zinciri gerilimler ile değişikliğe uğramaz. Anterior digastrik ve masseterin yüzeyel liflerinde gerimler II B de artış, IIA ve IIX de azalmaya neden olur.

ÇİĞNEME DARBELERİ VE ÇİĞNEME TRASESİNİN DEĞİŞİMİ

Diş kayıpları, dişlerin boşluğa doğru uzaması, diş kırıkları, mandibula ve maksilla kırıkları, taşkın dolgular, yüksek kronlar, tüberkül çatışması, diş diziliminin uygun olmaması vb. etkenler çiğneme darbelerini ve çiğneme trasesini değiştirir. Çiğneme darbeleri mandibulanın ritmik ve kontrollü olarak açılıp kapanmasıdır.

Her açılıp kapanma bir çiğneme darbесidir. Normal ve düzgün çiğnemedede oluşan çiğneme trasesi çiğneme darbeleri değiştiği zaman değişime uğrar. Örneğin; yüksek tüberküller ve derin fossalarda vertikal çiğneme darbesi, aşınmış ve kırılmış dişlerde geniş bir çiğneme darbesi, malokluzyonlarda düzensiz ve daha az sayıda çiğneme darbesi, TME'de ağrı olan olgularda arka arkaya tekrar eden kısa, yavaş ve düzensiz bir yol izleyen çiğneme darbeleri oluşur. Çiğneme sırasında 194 msn olan diş teması çiğneme darbelerinin özelliğine bağlı olarak MSS'ye sürekli duysal bilgi gönderir. Bu biofeedback mekanizması çiğnenen gıdalara ve değişen okluzal şartlara göre çiğneme darbesinde değişiklik yapar.

BU ETKENLER HANGİ MEKANİZMALARLA ÇIĞNEME MODELİNİ DEĞİŞTİRİR:

1. Çiğneme Kuvvetinin Eşit Dağılmaması;

Çiğneme kuvvetleri okluzal bir bozukluk yoksa ve çiğneme çift taraflı yapılırsa eşit dağılır. Ancak yapılan çalışmalar %78 oranında tek taraflı çiğnendiğini göstermiştir. Tek taraflı çiğnemeyi tercih etmeyenler bile çiğneme sırasında gıdayı belli aralarla sağa ve sola kaydırır. Normalde çiğneme kuvveti kadınlarda 35,8-44,9 kg (70-79 pound), erkeklerde ise 53,6-64,4 kg (118-142 pound), en yüksek ısırma gücü ise 443 kg (975 pound) tur. Bir molar dişe uygulanan maksimum kuvvet miktarı bir kesici dişe uygulanan kuvvetin birkaç katıdır.

Maksimum ısırma gücü ergenliğe kadar yaşla artar. Belirli bir yaştan sonra yapılacak hafif egzersizler ve gıdaların daha çok niteliğinin sert olması çiğneme kuvvetlerini arttırır. Çiğneme sırasında yenilen gıdaya bağlı olarak çiğneme kuvveti örneğin , havuç gibi sert bir gıdada 14 kg, et çiğnenmesinde 7 kg. kadardır. Çiğneme sırasında en fazla kuvvet 1. molarlarda oluşur.

GERİLME REFLEKSİNİN MODELİN DÜZENLİ OLMASINDAKİ ÖNEMİ

Gerilme refleksi aktivitesi lateral pterygoid ve anterior kaslarda bulunmaz. Çünkü bu kaslarda kas içiği bulunmamaktadır. Eğer bu kaslarda da kas içiği bulunsaydı çiğneme hareketlerinde aksama görülürdü. Örneğin çiğneme döngüsünün kritik bir anı olan maksimum interküspitasyon sağlandığında (lateral pterygoid kas kasıldığında) bu aktivitenin maksimum olması gerekirdi. Kasın bu refleks kasılması o anda dişlerin okluzyonuna zarar verici çatışan kuvvetler oluşturacaktı.

SONUÇ OLARAK,

1. Çiğneme modelini şaşırtan etkenler elimine edilmezse çiğneme kaslarından çiğneme merkezine ritmik olarak kasılma uyarıları gider bu durumda kas içcikleri devamlı uyarıldığı için çiğneme kaslarında yorgunluk ortaya çıkar.

2. Alt çenenin pozisyonunun proprioseptif refleks ile korunması en iyi şekilde normal çiğneme sırasında görülür. Ancak çeşitli nedenlerle fonksiyon bozulursa proprioseptif koruma güçsüz ve etkisiz kalır. Çiğneme mekanizmasındaki yapıların sağlığını korumak çok önemlidir. Bu nedenle bu yapı içinde görev alan elemanların kendi görevlerini yapması gerekir. Eğer görevleri dışında kullanılırsa çiğneme kuvvetlerinin dağılımı değişir. Proprioseptif koruma zayıflar. Doku hasarları oluşur. Kassal kuvvetlerin eklem, dişler ve çevre dokulara eşit dağılamaması örneğin prematüre bir kontakt varlığı bütün kassal kuvvetin bu noktaya odaklanmasına neden olur. Bu aşırı kuvvetler periodontal membranı etkiler ve doku hasarı ortaya çıkar.

3. Okluzal kontakt noktaları koruyucu sistemi harekete geçiren tetik mekanizmalardır. Eğer okluzal kontakt noktaları iyi planlanıp düzenlenemezse hekimle hasta arasında daima bir anlaşmazlık ortaya çıkar. Bu anlaşmazlığın en büyük nedeni çiğnemenin fonksiyonel olamayışı ve bu olumsuzluğun çevre kaslara da (sırt, ense ve omuz kasları) yayılması olacaktır.

Eğer çiğneme fonksiyonu normal ve uyumlu ise çiğneme kuvvetleri periodontal ligamente, periodontal membrana, alveoler kemik ve mukozaya, ekleme eşit dağılacak, dolayısıyla dengeli ve uyumlu okluzyon oluşacaktır.

Zaten tedavide beklenen amaç da budur.