

SİNİR - KAS KAVŞAĞI YAPISINA ETKİLİ MADDELER

Dr. Yıldız DİVANLI (*)

Ö Z E T

İskelet kastaları, fonksiyonunun önemine göre değişen sayıda, motor sinir lifi tarafından uyarılır.

Sinir-kas kavşağında iletim, bir kimyasal aracı ile sağlanır. Bu madde Asetilkolindir. Sinir kas kavşağındaki kolinesteraz ile birleşerek onun etkisini ortadan kaldırdıkları için sinir kas kavşağındaki iletime etkili olan maddelere antikolinesterazlar adı verilir.

R É S U M É

Les muscles de squelette sont stimulés d'après l'importance de sa fonction par les fibres de nerf en nombre changeant, au croisement de nerf-muscle, la transpotion se fait par un inter mēdisire chimique, cette substance est asetilkolin.

On appelle antikolinesterase les matiēres qui ont une influence sur la transpotion. Parce qu'elles suppriment son influence en se composant avec solinestraxe au croisement de nerf-muscle.

İskelet kasları spinal ilik ön boynuz motor sinirler tarafından uyarılırlar. Bu sinirler, myelinli, çapı büyük, iletim hızı en büyük olan alfa motor sinirlerdir. Kasa yaklaşınca myelin kılıflarını kaybederek bir çok dallara ayrılırlar. Bu dallardan her biri kas lifini tam orta yerinden uyarırlar. Bu uyarı bölgesine SİNİR-KAS KAVŞAĞI adı verilir. Kasın uyarıldığı bu bölgeye: MOTOR-PLAK denir. Yani sinir son ucu ve motor-plak birlikte sinir-kas kavşağını oluştururlar. Kasa ulaşan bir motor sinir lifi ve bunun inerve ettiği kas liflerinin tümü bir MOTOR-ÜNİTE'yi oluştururlar. Bir kasa gelen motor sinir lifi 3 ile 2000 kadar kas lifini inerve edebilir. Kasın fonksiyonunun ince veya kaba oluşuna göre bu sayı değişir. Eğer fonk-

(*) Selçuk Ü. Tıp Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı Yardımcı Doçenti.

siyon çok önemli, çok iyi kontrol gerekiyorsa kasta motorsinir lifi az sayıda kas lifini inerve eder. Fonksiyon kaba ise sinirin uyardığı kas lifi sayısı çok azdır. Sonuç olarak iskelet kasları fonksiyonunun önemine göre değişen sayıda motor sinir lifi tarafından uyarılırlar. Sinir lifinden kasa geçen uyarı, kas lifinde her iki yöne doğru yayılarak kası kontraksiyona geçiren mekanizmaların çalışmasını sağlar.

BİR SİNİR - KAS KAVŞAĞININ YAPISI :

Bir motor sinir lifi dalı kas lifine gelince birtakım çıkıntılar, dalcıklar gösterir ve kas lifine sıkıca yapışır. Bu çıkıntılara SİNİR SON UCU veya sinir son ayağı adı verilir. Sinir son ucunun kas lifine geldiği yerde kas lifi membranı içe doğru bir çöküntü yapar ki buna SİNAPS ÇUKURU denir. Kas lifi membranı sinaps çukurunu oluştururken eldiven parmağı gibi girinti ve çıkıntılar yaparak yüzeyi genişletilir. Sinir son ucu membranı ile kas lifi membranı arasındaki boşluğa SİNAPS ARALIĞI adı verilir. Sinir son ucunda bol miktarda MİTOKONDRİ ve ASETİLKOLİN VEZİKÜLLERİ bulunur. Sinaps çukurunun her iki tarafında da asetilkolin parçalayan ESTERAZ ENZİMİ bulunur.

SİNİR - KAS Kavşağının Fonksiyonu :

Motor Sinir yolu ile gelen sinir aksiyon akımının kasa geçmesini sağlar. Ancak Sinir - Kas Kavşağına gelen sinir aksiyon akımı kası uyaracak şiddette değildir. Burada sinir aksiyon akımı büyütülerek (amplifiye edilerek) kası uyaracak duruma getirilir. Sinir-Kas kavşağının asıl görevide budur.

Sinir aksiyon akımı sinir son ucunda ulaştığı zaman sinir son ucu membranın geçirgenliğini (Ca) Kalsiyum iyonlarına karşı artırır Sinaps aralığı, ekstrasellüler, sıvısında bol bulunan kalsiyum iyonlarından bir kısmı sinir son ucundan içeri, intrasellüler sahaya geçer. Sinir son ucundan içeri giren kalsiyum iyonları asetil kolin veziküllerinden asetilkolinin salınımına sebep olur. Asetilkolin'in sinap aralığına çıkışı için gerekli enerji mitokondrilerden sağlanır. Sinap aralığına çıkan asetilkolin düffüzyonla ilerler ve kas lifi membranı üzerinde bulunan asetilkolin reseptörü ile birleşir. Böylece asetilkolin-reseptör kompleksi oluşturulur. Asetilkolin-Reseptör Kompleksi kas lifi membranın özellikle sodyum iyonlarına karşı geçirgenliğini artırır ve sodyum iyonları kas lifi içine (sarkoplazma) girer. Sodyum iyonlarının sarkoplazmaya geçişi kas lifi dinlenim membran potansiyelinin normalden (85, -90 mV) -50, -40 MV ta yükseltir. Oluşan bu potansiyel farkına SONPLAK POTANSİYELİ adı verilir. Bu potansiyelin şiddeti sinir aksiyon akımı şiddetinden büyük ve kası uyaraabilecek nite-

liktedir' Sonplak potansiyeli kas lifi membranı boyunca yayılarak kas aksiyon akımı oluşur, ve kas kontraksiyonunu başlatır.

Bu anlatılanlarda görüldüğü gibi Sinir-Kas kavşağında iletim bir kimyasal aracı ile sağlanmaktadır. Bu aracı madde asetilkolindir. Asetilkolin sinaps aralığında 2 milisaniye içinde kolinesterez enzimi tarafından parçalanır. Ancak bu 2 milisaniyelik zaman asetilkolinin sonplak potansiyelinin oluşması için yeterlidir. Sinir Kas Kavşağının normal fonksiyon yapılabilmesi için bazı koşullar gereklidir. Bunlar: (1) Sinir son ucunda yeterli düzeyde asetilkolin bulunmalıdır. (2) Ekstrasellüler sıvı kalsiyum iyonu miktarı yeterli olmalıdır. (3) Kolinesterez enzimi uygun miktarda olmalıdır. (4) Post sinaptik membran asetilkolin reseptörleri yeterli miktarda bulunmalıdır. (5) Ekstrasellüler sıvıda magnezyum iyonları da uygun bulunmalıdır. Magnezyum iyonları sinir-kas kavşağı bakımından kalsiyum iyonlarına karşı zıt bir etkiye sahiptirler. Fazla olduğu zaman asetilkolinin sinaps aralığına çıkışını engellerler. Böylece sonplak potansiyelinin şiddeti azalır.

T A R T I Ş M A

Sinir-Kas Kavşağında İletimi Etkileyen Maddeler : 3 grupta toplanırlar :

1 — Asetilkolin gibi benzer şekilde postsinaptik membranda depolarizasyon yaparak etkili olan maddelerdir. Bu grup maddeler'den, METAKOLİN KARBAKOL ve NİKOTİN asetilkoline benzer etki yaparlar. Farklı olarak kolinesterezden etkilenmezler veya çok az etkilenirler. Verildiğinde kas lifi membranının bir kısmı depolarize, bir kısmı polarize olur ve uzun süre etkili kalır. Kas lifinde devamlı bir spazm ortaya çıkar. Bu durum ılımlı dozlarda olur. Yüksek dozlarda uygulandığında kas lifi membranı depolarize olur ve uzun süre kalır ve böylece kontraksiyon oluşmayacağından gevşek bir felç ortaya çıkar. Yani yüksek doz uygulandıklarında Sinir-Kas Kavşağında iletimi durdururlar.

DEKAMETONYUM ve benzeri maddeler sinir kas kavşağında kas lifi membranını depolarize ederek asetil kolinin etkisini önlerler. Kas kontraksiyon yapamaz. Bu grupta dekametonyumdan başka süksinilkolin ve benzkinonyumda vardır.

2 — Sinir-Kas Kavşağındaki asetilkolin reseptörü ile birleşip, onların asetilkolin-reseptör kompleksi oluşturmasını önliyerek iletimi bloke eden maddeler KÜRAR ve benzeri maddelerdir. Kürar ve benzeri alkaloidler Chondrodendra Tomentosum ve Stryhnos Toxifera deniler bitki-

lerden elde edilir. İlk elde edilen alkaloidde d-tubocurarrindir. Bundan başka curine chondrocurine ve isochondrodendrin gibi alkalitlerde elde edilmiştir. Bu alkaloidler kuarterner yapıda oldukları için sindirim sisteminden emilimleri çok azdır. İntramusküler veya İntravenöz verildiklerinde en çok sinir-kas kavşağında toplanarak etkisini gösterirler. Etki süreleri kısadır. İdrarla atılırlar. Etkisinin periferik olduğu çeşitli kurbağa deneyleriyle gösterilmiştir. Kürar antagonisti bir madde olan (prostigmin) ile kürarın etkisi kısa sürede ortadan kaldırılabilir. Kürar ve benzeri maddeler yüksek dozda uygulandıklarında dokulardan histamin salımına sebep olarak histamin şokunun ortaya çıkmasına neden olurlar.

Kürar ve benzeri maddeler sinir-kas kavşağında kas lifi membranının daki asetilkolin reseptörlerle birleşerek asetilkolinin başlatacağı depolarizasyon etkiyi engellerler. Kürarlanmış bir kas dışardan verilen asetilkoline cevap vermez. Bu durumda potasyum verilecek olursa kasta kasılma olur. Bu olay kürarın kas lifini etkilemediğini göstermektedir.

3 — Sinir-Kas kavşağında kolinesterazla birleşerek onun etkisini ortadan kaldıran ve sinir-kas kavşağında ilettime etkili olan maddeler, ki bunlara ANTİKOLİNESTERAZLAR denir. NEOSTİGMİN, FİSOSTİGMİN ve DİİSOPROPİL FLUROFOSFAT gibi maddeler b ugruba dahildir. Sinaps aralığına çıkan asetilkolini etkilemezler. Dolayısıyla Sinir-Kas kavşağında asetilkolin birikir. Fazla miktarda asetilkolin kas lifinde devamlı bir uyartıya sebep olur. Kasta devamlı bir spazm gelişir. Neostigmin ve Fisostigminin etkisi reversibl'dir. Etki birkaç saat sonra ortadan kalır. Fakat diisopropilfulorofasfat kolinesterazı tamamen etkisiz hale getirdiğinden harp gazı olarak bilinir.

L İ T E R A T Ü R

- 1 — UYSAL, M., MEMİKOĞLU, A.: Hacettepe Üniversitesi Tıp Fak. Histoloji - Embriyoloji Bölümü Kas ve Sinir Dokuları. 1972 - 1973 Ankara
- 2 — NOYAN, A. : Fizyoloji Ders Kitabı. Anadolu Üniversitesi Yayınları No : 2, Sayfa : 146.
- 3 — BLOM, W., PAWCETTE, W. DON, A. : Textbook of Histology V th Edition W. B. Saunders Company. 1968 P. 283.
- 4 — STRYER, L. : Biochemistry W. H. Freeman and Company, San Fransisco 1975.