T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı

ACİL SERVİSE YUMUŞAK DOKU YARALANMASI NEDENİ İLE BAŞVURAN HASTALARDA ANALJEZİ SAĞLANMASINDA İNTRAVENÖZ TENOKSİKAM VE İNTRAVENÖZ TENOKSİKAM- TENS KOMBİNASYONU UYGULAMASININ KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Erol LALOĞLU

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Sultan Tuna AKGÖL GÜR

ERZURUM-2020

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR ..... **iv**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **vii**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **viii**
ÖZET ..... **ix**
ABSTRACT ..... **xi**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. Travma Tanımı 3
2.2. Travmaya Bağlı Mortalite 3
2.3. Yumuşak Doku Yaralanmaları 4
2.3.1. Kapalı Yumuşak Doku Yaralanmaları 4
2.3.2. Açık Yumuşak Doku Yaralanmaları 5
2.4. Travma Mekanizmalar 6
2.4.1. Künt Travma 6
2.4.2. Penetran Travma 6
2.4.3. Termal Yaralanma 6
2.4.4. Tehlikeli Çevre 7
2.5. Travmalı Hastaya Genel Yaklaşım ve Yönetim 7
2.5.1. Hazırlık 8
2.5.2. Triaj 8
2.5.3. İlk Değerlendirme 8
2.5.3.1. Hava Yolu Bakımı 9
2.5.3.2. Solunum ve Ventilasyon 10
2.5.3.3. Dolaşım 11
2.5.3.4. Nörolojik Defisit Değerlendirme 13
2.5.3.5. Çevre ve Maruziyet Değerlendirme 13
2.5.3.6. Hasta Transportu 14
2.5.4. İkincil Değerlendirme 14
2.5.4.1. Anamnez 15
2.5.4.2. Fiziksel Muayene 15
2.5.4.2.1. Baş Muayenesi 15

2.5.4.2.2. Servikal Omurga ve Boyun 16
2.5.4.2.3. Torax Muayenesi 17
2.5.4.2.4. Batın ve pelvis 17
2.5.4.2.5. Perine/Rectum/Vajina 18
2.5.4.2.6. Nörolojik Sistem Muayenesi 18
2.5.2.2.7. Kas-İskelet Sistemi Muayenesi 19
Kas İskelet Sistemi Muayenesinde Önemli Noktalar: 19
2.6. Yumuşak Doku Yaralanmaları 20
2.7. Non Steroid Anti İnflamatuar İlaçlar 21
2.7.1. Tenoksikam 23
2.8. TENS 23
2.8.1. TENS'in Tarihçesi 23
2.8.2. TENS Cihazı 24
2.8.3. TENS'in Elektrotları 24
2.8.4. TENS'in Parametreleri 25
2.8.4.1. Amplitüd (Akım Şiddeti) 25
2.8.4.2. Frekans 25
2.8.4.3. Atım Süresi (Atım Genişliği) 25
2.8.5. TENS Uygulama Modelleri 26
2.8.6. TENS'in Endikasyonları ve Kontrendikasyonları 27
3. GEREÇ VE YÖNTEM 28
3.1. Araştırmanın Türü ve Etik Yönü 28
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer 28
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi 29
3.3.1. Dahil Edilme Kriterleri 29
3.3.2. Dışlama Kriterleri 29
3.4. Verilerin Toplanması 30
3.4.1. Veri Toplama Araçları 30
3.5. Verilerin Analizi 31
3.6. Araştırmanın Uygulanması 31
4. BULGULAR 33
5. TARTIŞMA 37

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 45
KAYNAKLAR 46

TEŞEKKÜR

Belkide hayatımdaki en büyük şansım. Hayata dair umutlarım kalmamışken karşıma çıkan kişi. Benden hiçbir zaman güler yüzünü esirgemeyen her zaman desteğini arkamda hissettiğim kişi. Bana 3 tane pırlanta gibi çocuk veren kişi. Arada sürtüşmelerimiz olsada ilk günkü kadar çok sevdiğim kişi. Acil servise ilk başladığımda artık dayanamıyorum istafamı etsem dediğimde sabret alışacaksın bugünlerde geçer diyip desteğini sürekli gösteren kişi. Çocuğumuzun doğumunu bile benim nöbet günlerime göre ayarlayan kişi. Nöbetime denk gelen doğum günümü herkesi organize edip sürpriz yaparak acil serviste kutlayan kişi. Hakkını ödeyemeyeceğim benden desteğini hiç esirgemeyen kişi. Sevgili karım Gönül LALOĞLU'na

Doktor olmamda en büyük emeği olan, bazen sevgi dolu bazen sert bakışları olan ama her zaman beni sevdiğini bildiğim, Bütün hayatım boyunca örnek aldığım, 7-24 telefonla arayıp nasılsın oğlum diyip iyi olduğumu duyunca pat diye telefonu kapatan, erzuruma gelmemdeki en büyük etken olan kişi, hastalandığında benim için değerini daha çok anladığım, hep kendinden çok çocuklarını torunlarını düşünen, bencillik bilmeyen hayata hep pozitif bakan sevgili babam Mehmet Sait LALOĞLU' na

Kendimi bildim bileli 37 38 yaşlarında olan hiç yaşlanmayan, oğlum açmışın, bişey getireyimmi çay içermisin diyip beni defalarca tekrar tekrar yemek yemeğe zorlayan, özellikle üniversite yıllarımda hiç duasını eksik etmeyen sınav zamanlarında sınav bitene kadar yasin okuyup benle beraber sınavlara giren, küçükken doktorluğu bilinç altıma sokan sanki başka meslek sahibi olamazmışım gibi hissettiren, aynı zamanda doktorluktada en büyük rakibim alternatif tıp uzmanı olan, sevgisini ailesinden esirgemeyen, hayatı boyunca çocuklarına destek veren, ne olursa olsun hep yanımda olduğunu bildiğim annem Aişe LALOĞLU na

En büyük destekçim, ne zaman başım sıkışsa ilk aklıma gelen, her zamanda yanımda olan erzurumun en iyi öğretmenlerinden, hayatta abin şu olsun deseler başka

abi istemem diyeceğim, çocukluğumdan bu yaşıma kadar hep arkamda olan abi gibi abi Eser Salim LALOĞLU na

İnsanın ablası olması farklı bişey ablası olanlar ancak bu dediğimi. Küçük annem o benim. Doktor ol doktor ol diye kafamın etini yiyen en sonunda oluncada uzman ol uzman ol diyip hep beni daha iyi yerlerde görmek isteyen, kalbinde kötülük olmayan meslek hayatıma başlamadan 2 3 ay enişteml e beraber kahrımı çeken,her zaman yanımda olan ablam Yasemin DÖNDER'e

Doktor asaleti diye bişey vardır ya işte bu tabiri duyunca aklıma ilk gelen kişidir. Nedendir bilmem ama her zaman çekindiğin bir o kadar da sevip saygı duyduğum, acilde kadın doktor diyence kim aklına gelir deseler ilk aklıma gelen kişi olan, eğitim hayatım boyunca örnek aldığım desteklerini hiç esirgemeyen asistanlarının hep arkasında olan, asistanları için en iyisi isteyen ve bunun için elinden geleni yapan Prof. Dr. Zeynep ÇAKIR' a

Belki de sosyal fobim olması sebebiyle en zorlandığım konu olan ders anlatma, slayt hazırlama seçeceği kelimelerden tutunda topluluk karşısında nasıl durmanız gerektiğine kadar en ince ayrıntıya kadar deneyimlerini bize aktarmaya çalışan her yanlış yaptığımızda bizi küçük düşürmeden uyarmasını bilen, uzun vizitler sayesinde bize klinik deneyimlerini aktaran, her zaman arkamızda olan bize kendinize güvenin duygusunu aşılayan Doç. Dr. Atıf BAYRAMOĞLU'na

Doktorluğa ilk 112 de başladığımda acil asistanı olan o zamandan beri çalışkanlığıyla bildiğim sonradan hocam olan ayağının kötülüğüyle ünlenen nöbetlerinde vaka artışı olan nerede ilginç vaka varsa onun nöbetlerinde gelen vizitlerde deneyimleriyle bize yol gösteren desteğini bizden esirgemeyen tez hocam Dr Öğretim Üyesi Sultan Tuna Akgül GÜR'e,

Asistanlığa başladığımdan beri klinikte beraber çalıştığım, her başım sıkıştığında başvurduğumda hiçbir zaman geri çevirmeyen hocadan çok arkadaş olan klinik deneyimlerini paylaşan tez konusunda yardımlarını esirgemeyen hocam Dr. Öğretim Üyesi Abdullah Osman KOÇAK'a,

Sonradan tanıdığım ama adını asistanlığa başladığımdan beri duyduğum hep çalışkanlığıyla anılan hoca olarak geldiğinde hocadan çok arkadaş olan klinikte bizi yalnız bırakmayan desteğini hep hissettiğim hocam Dr. Öğretim Üyesi Erdal TEKİN'e,

Asistanlığa başladığımda kıdemli asistanlardan olan sonra başarı basamaklarını hızla çıkan, güzel espirileriyle etrafı neşelendiren ve her daim sorular sorarak bizim bilgilerimize bilgi katan, hocadan çok abi kardeş gibi olduğumuz hocam Dr. Öğretim Üyesi İbrahim ÖZLÜ'ye,

Asistanlık yıllarımın sonlarına doğru gelmesine rağmen yabancılık yaşamadığım, vizitlerde hastalar üzerinde yol gösterici önerileri olan bilgilerini bizimle paylaşmaktan geri kalmayan desteklerini hep gördüğüm Dr. Öğretim Üyesi ALİ GÜR'e

Asistanlık yıllarımın güzel geçmesini sağlayan acı tatlı anılarımızın olduğu özellikle eş kıdemlilerim olan Dr. Engin KURT'a, Dr. Ahmet ŞENOL'a, Dr. Abdulselam AYDEMİR'e ve diğer asistan arkadaşlarıma

Her konuda olduğu gibi TEZ çalışmamdada yardımlarını esirgemeyen kıdemlim Dr. Mert VURAL'a

Birlikte çalışmaktan keyif aldığım hemşire adaşlarıma ve acil servisin diğer tüm emektarlarına teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AKG	Arter Kan Gazı
ATLS	Advanced Trauma Life Support
COX	Cyclooxygenase
°C	Celsius
DPL	Diyagnostic Peritonel Lavaj
E FAST	Expended Focused Assessment with Sonography for Trauma
FAST	Focused Assessment with Sonography for Trauma
(FDA)	Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
FPS	Faces Pain Scale-Revised
GKS	Glaskov Koma Skalası
IV	İntra Venöz
MR	Manyetik Rezonans
NO	Nitrik Oksit
NRS	Numerical Rating Scale
NSAİ	Non Steroid Antiinflamatuar İlaç
VRS	Verbal Rating Scale
WHO	World Healt Organizasion

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Sık atlanan veya birbiriyle ilişkili yaralanmalar 20
Tablo 2. Hastalara ait demografik ve vital bulgulara ait tanımlayıcı veriler.....33
Tablo 3. Uygulanan Tedavilere göre Vital bulgu ve demografik veriler 34
Tablo 4. Travma mekanizmasına göre hastaların dağılımı 34
Tablo 5. Hastaların ağrı lokasyonlarına göre dağılımı 35
Tablo 6. Hastaların VAS değerleri 35
Tablo 7. Hastalara uygulana tedavilere göre VAS değerleri.....36

ÖZET

Acil Serviste Yumuşak Doku Travmalı Hastalarda Yeteli Analjezi Sağlamak Amacı İle İntravenöz Tesoksikam ve Konvansiyonel Tens Kombinasyonu İle Sadece İntravenöz Tenoksikam Uygulamasının Karşılaştırılma Randomize Çalışması

Amaç: Acil servise belkide en sık başvuru sebebi yumuşak doku travmalarıdır. Yumuşak dokular hariç (kemik,organ gibi) başka bir yaralanması olamayan hastalarda özellikle acile başvurma sebebininde ağrı olduğunu düşünürsek hastaların konforunu sağlamak için yeterli analjezi sağlamak gerekmektedir. Tabi bunu yaparken çeşitli analjezik ağrı kesici ilaçlarımız mevcut. Ancak zaman zaman da olsa bu ilaçların anaflaksiye kadar gidebilen yan etkileri olabilmektedir. Yada tek doz bile kullansa nefropati gelişip böbrek yetmezliğine kadar gidebilmektedir. Bunun önüne geçebilmek için ağrı kesici özelliği olan ve yan etkisi daha az olan hatta hastanın kendisinin bile çok rahatlıkla yapabileceği bir yöntem olan tens uygulamasının etkinliğini araştırmak amaçlanmıştır

Yöntem: Araştırmamız Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisinde randomize ve prospektif olarak tasarlanmıştır. Hastaların ağrı şiddetlerini değerlendirmek için VAS skalası kullanılmıştır. Toplam 100 hasta toplanmıştır. Yumuşak doku yaralanması nedeni ile 50 hastaya IV tenoksikam -tens kombinasyonu uygulanmıştır. 50 hastaya da IV tenoksikam uygulanmıştır.

Bulgular: Bu araştırmamıza her iki gruptan 50 şer hasta olmak üzere toplam 100 hasta alınmıştır. Her iki gruptan toplamda 25 tane kadın cinsiyette, 75 tane erkek cinsiyette katılımcı oldu. Sadece İV tenoksikam verilen grupta hastaların 11 tanesi kadın cinsiyette iken 39 tanesi erkek cinsiyette idi. IV tenoksikam-TENS kombisnasyonu ile tedavi uygulanan hastalarda ise 14 tanesi kadın cinsiyette, 36 hasta ise erkek cinsiyette idi. Hastalarımızın yaş ortalaması IV tenoksikam-TENS kombisnasyonu ile tedavi edilen grupta 34.94; IV tenoksikam ile tedavi edilen grupta 37.88 olarak çıktı ve toplam hasta yaş ortalaması 36.41 olarak hesaplandı. Tedavi verilen hasta gruplarında sırasıyla 0. 15. 30. 45. ve 60.dakika VAS skor ortalamaları

grup 1 için 7.76, 7.08, 5.66, 3.94, 2.88 grup 2 için 7.52, 4.28, 3.42, 2,48 1,46 idi. Çalışmamıza göre grup 1 tedavi uygulanan hastalarda 3 hastada 60. Dakikada VAS değeri 4 ve üzeri iken grup 2 de olan hastaların hiçbirisinin VAS değeri 4 den büyük değildi. Bu durum istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Sonuç: Çalışmamızın sonunda IV tenoksikam-TENS kombisnasyonu tedavisinin, iv 20 mg tenoksikam tedavisine göre 15. 30. 45. ve 60. dakika sonunda analjezik etkinliği anlamlı olarak bulunmuştur. ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: yumuşak doku travması, iv tenoksikam, konvansiyanel tens

ABSTRACT

A Randomized Study of Comparing the Combination of Intravenous Tesoxicam and Conventional Tens With Only Intravenous Tenoxicam Administration In The Emergency Department to Provide Adequate Analgesia in Patients With Soft Tissue Trauma

Objective: Perhaps the most common reason for admission to the emergency room is soft tissue trauma. In patients who do not have any other injuries other than soft tissues (such as bone, organ), especially if we think that the reason for applying to the emergency department is pain, sufficient analgesia should be provided to ensure the comfort of the patients. Of course, we have various analgesic pain medication while doing this. However, from time to time, these drugs may have side effects that can lead to anaphylaxis. Or even if a single dose is used, nephropathy may develop and may lead to kidney failure. In order to prevent this, it was aimed to investigate the effectiveness of tens application, which is a method that has pain relief and has less side effects, even the patient can easily do it himself.

Method: Our study was designed as a randomized and prospective study in Atatürk University Medical Faculty Hospital Emergency Service. The VAS scale was used to evaluate the pain intensity of the patients. A total of 100 patients were collected. IV tenoxicam-tens combination was applied to 50 patients due to soft tissue injury. 50 patients received IV tenoxicam.

Results: A total of 100 patients were included in this study, 50 of which were from both groups. There were a total of 25 female and 75 male participants from both groups. In the group given only IV tenoxicam, 11 of the patients were female, while 39 of them were male. In the patients treated with IV tenoxicam-TENS combination, 14 were female and 36 patients were male. The mean age of our patients was 34.94 in the group treated with IV tenoxicam-TENS combination; It was 37.88 in the group treated with IV tenoxicam and the mean age of the total patient was calculated as 36.41. The mean VAS scores of 0. 15, 30, 45, and 60 minutes in the treated patient groups were 7.76, 7.08, 5.66, 3.94, 2.88 for group 1, 7.52, 4.28, 3.42, 2.48 1.46 for group 2,

respectively. According to our study, while VAS value at 60th minute was 4 and above in 3 patients in group 1 treated patients, none of the patients in group 2 had VAS value greater than 4. This situation is statistically significant ($p < 0.05$).

Conclusion: At the end of our study, the analgesic efficacy of IV tenoxicam-TENS combination treatment was found to be significant at the 15th, 30th, 45th and 60th minutes compared to iv 20 mg tenoxicam treatment. ($p < 0.05$).

Keywords: soft tissue trauma, iv tenoxicam, conventional tens

1. GİRİŞ

Yumuşak dokular ligament, tendon, kas, kıkırdak, fasya, yağ dokusu, intervertebral disklerden oluşan bağ dokusunun farklı gruplarıdır.'' Yumuşak doku yaralanmaları ''kavramı en çok kas, tendon ve ligamanların lezyonlarının tarifi için kullanılır. Akut ve kronik yaralanma şeklinde olabilmektedir. Aşırı kullanım sonucu gelişen ve iyileşme süreci uzayan hasarlar konik, kısa süre önce gelişen yeni yaralanmalar akut yaralanma olarak adlandırılır.

Yumuşak doku yaralanmalarının en sık görülen yaralanma tipi zorlanmaya bağlı gelişen yumuşak doku hasarı olması ile bereber zorlanma(strain), burkulma(sprain), kontüzyon, aşırı kullanım (overuse) da nedenler arasında sayılabilmektedir.(1) Yumuşak doku yaralanmaları travmanın şiddetine göre derecelendirilir.1. derece yumuşak doku yaralanması en hafif olanıdır. Hasar minimal derecedir. Ayrıca işlev kaybı da minimaldir.3. derece ise bütünlük ve işlev kaybı ciddidir. Acil servislerde yumuşak doku yaralanmasının tanısı öncelikle klinik muayene ile konmaya çalışılır. Yaralanma anı gözlemlenemediğinden mekanızmanın iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlayacak detaylı bir sorgulamanın yapılması tanıyı koymaya yeterli olabilir. İnspeksiyon; Özellikle sağlam tarafla karşılaştırma ile kanama, ödem ve varsa gözlenebilen deformiteler hakkında bilgi sağlar. Klinik muayenenin yetersiz kaldığı, bulguların labaratuvar verileriyle desteklenmesi gereken,olaya komşu dokuların katılımından şüphe edilen, takip gerektiren durmlarda radyolojik tetkiklere başvurulur. Acil seviste yumuşak doku yaralanmasında fraktür yada fissürden şüpheleniyorsak direk grafi bize yol gösterecektir. Ancak direk grafiye rağmen bazen bilgisayarlı tomografi(BT) ihtiyacıda olabilir. Yumuşak doku travmalarında altın standart magnetic rezonans(MR) olmasına rağmen acil serviste kullanımı yaygın değildir. Tetkik algoritması şartlara göre değişkenlik göstermekle birlikte sırasıyla direk grafi, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi ve magnetic rezonanstır.

Acil serviste yumuşak doku yaralanmasının tespitinden sonra amaç tedavi ve müdahale ile hastanın konforunun sağlanmasıdır. İlk müdahale yaklaşımı PRICES kısaltması ile ifade edilir.

P(Protect)(Koruma):Yaralanan doku korumaya alınır.

R(Rest)(İstirahat):Yaralanan doku uyugun pozisyonda dinlendirilir.

I(İCE)(Buz):Yaralanan doku üzerine soğuk uygulama yapılması

C(Compression): Yaralanan doku üzere dışarıdan basınç uygulanmasıdır.

E(Elevation)(Yükseltme): Venöz dönüşü kolaylaştırmak ve interstisyal alandaki sıvıyı proksimale kaydırmak amacı ile yaralanmış ekstremiteler kalp seviyesinden biraz yukarı kaldırılarak yer çekiminin etkisinden yararlanılır.

S(Support)(Destek):Yukarıda bahsi geçen bütün uygulamalardan sonra yaralanan bölgenin korunmasının devamlılığını sağlamak amacı ile atel, alçı, splint gibi destek malzemeler kullanılır.(2)

Yumuşak doku yaralanmalarının tedavisinin akut tedavi uygulamalarından bir sonraki aşamada tedavi sürecinde non steroid anti inflamatuar ilaçlar uygulanmaktadır. Bu tür ilaçlar akut ve kronik yaralanmalarda hem ağrı kontrolü hemde yaralanmış bölgedeki inflamasyonun uygun şekilde olması ve kontrol altında tutulması amacı ile yapılır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Travma Tanımı

Travma; Canlı üzerinde beden ve ruh açısından önemli ve etkili yaralanma belirtileri bırakan yaşantı; bir doku yada organın yapısı yada biçimini bozan ve dıştan mekanik bir etki sonucu oluşan yerel yara olarak tanımlanmaktadır.

2.2. Travmaya Bağlı Mortalite

Travmatik yaralanmalar 45 yaşından küçükler için önde gelen ölüm ve sakatlık sebebidir ayrıca her yaştan hasta için ölüm nedenleri arasında 4. Sıradadır.(3)

Şiddetli travma 10 ölümden yaklaşık birine neden olan ve dünya çapında yıllık 5.8 milyondan fazla insanın ölümüyle sonuçlanan önemli bir küresel halk sağlığı sorunudur. Trafik kazaları, intiharlar ve cinayetler; Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, yaralanma ve şiddete bağlı ölümlerin başlıca üç sebebidir. Son yüzyılda özellikle teknolojinin hızla gelişmesine bağlı olarak çok daha fazla etkili bomba ve türevi silahların yapımına bağlı olarak ani kitle kayıpları ve kitlesel yaralanmalar meydana gelmiştir. Buda dünyada yeni bir yaralanma türü haline gelmiştir ve bir anda yüzlerce hatta binlerce ağır yaralı anlamına gelmektedir. Haliyle buda yerel sağlık birimlerini oldukça güç duruma düşürmektedir.(4)

İlk olarak 1982 de tarif edilen ölümlerin trimodal dağılımı; travmatik yaralanmaya bağlı ölümün üç dönemden birinde meydana geldiğini belirtir.

%50 si ilk birkaç dakikada meydana gelir. Bu erken dönemde kayıplar genellikle beyin ve yüksek omurilik yaralanması veya dolaşım sistemi hasarları nedeniyle gerçekleşir. Travmanın ciddiyeti sebebiyle bu tür vakaların çok azı kurtarılabilir.

%30 u ilk birkaç saatte gerçekleşir. Bu dönemde meydana gelen ölümler genellikle subdural ve epidural hematom, hemopnomotorax, rüptüre olmuş dalak yada

karaciğer, pelvik kırıklar veya önemli kan kaybıyla ilişkili diğer bir çok yaralanmadan kaynaklanır.

%20 si de geç dönemde haftalar içinde ortaya çıkar. Çoğunlukla sepsis yada multiorgan yetmezliğine giden hastalarda görülür.

Bu dönemlerin her birinde gerçekleştirilen müdahale sonuçları etkilemektedir. Vakaya müdahale eden ilk ve sonraki her insanın sonuç üzerinde iyi yada kötü etkisi vardır.

2.3. Yumuşak Doku Yaralanmaları

Yumuşak dokular,travmalara karşı ilk engel doku olduğundan genellikle ilk yaralanan organ yumuşak dokulardır. Yumuşak doku yaralanmalarını kapalı ve açık olma üzere iki grupta incelemek mümkündür. Kapalı travmada doku hasarı deri ve mükoz membranın altında olur ve deri bütünlüğü korunur. Açık travmada deri veya müköz membran yüzeyinde hasar mevcuttur.

2.3.1. Kapalı Yumuşak Doku Yaralanmaları

Kontüzyon ve Hematom

Vücuda çarpan künt bir cisim derinin altındaki dokulara hasar verir. Bu tür travmaya kontüzyon veya çürük denir. Epidermisin altındaki hasar travmaya neden olan güce ve basıya göre değişik derinlikte olabilir. Dermiste hücreler yaralanmıştır ve kapiller zarar görmüştür. Buna bağlı olarak hasar gören alana değişik miktarda kan ve ödem sıvısı sızar. Bunun sonucunda hasarlı bölgede şişme ve ağrı meydana gelir. Travma alanında kan biriktikçe karakteristik renk değişikliği olur. Bu renk değişikliği genellikle siyah ve mavidir ve ekimoz olarak adlandırılır.(5)

Travmaya şiddeti ciddi boyutlara ulaşmış ise cilt altında büyük damarlarda zarar görüp ciddi kanamalara sebep olur. Bu hasarlı bölgede kan göllenmesine

hematom adı verilir. Hematom sözcük anlamı kan tümörüdür ve büyük damar yaralanmasında görülür.

Kapalı yumuşak doku yaralanmalarında lezyon yerinde ağrı, ödem ve ekimoz vardır. Lezyonun ve travmanın büyüklüğüne bağlı olarak geniş çaplıda olabilir.

2.3.2. Açık Yumuşak Doku Yaralanmaları

Açık yumuşak doku yaralanmalarında derinin bütünlüğü bozulmuştur. Bu hasar kanama miktarında artışa sebep olabilir. Daha da önemlisi derinin bütünlüğü bozulduğu için koruyuculuğuda bozulmuş olacağından yara kontamine olur ve enfeksiyon riski oluşur. Bu iki sorun açık yumuşak doku yaralanmalarında mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Dört tip açık yumuşak doku yaralanması mevcuttur.

Abrazyon; Derinin sert bir yüzeye sürtünmesi sonucu epidermisin ve dermişin bir kısmının zarar görmesidir. Dermisteki hasar sonucu kapillerden kan sızabilir. Abrazyonlar genellikle dermişin her bölümünü etkilemeyebilir ancak oldukça ağrılıdır.

Laserasyon: Keskin bir nesnenin neden olduğu açık yaradır. Travma sonucu düzgün veya parçalı bir yara oluşabilir ve subkutan dokuya kasa alttaki sinir ve damarlara zarar vermiş olabilir.

Avülsiyon: Avülsiyonda derinin bir parçası ya kopmuştur yada kopmak üzeredir. Kopan parçalar genellikle subkutan fasya ve kas arasından ayrılır ve oldukça ciddi kanamalara sebep olabilir.

Delinme: Bu tür açık doku yaralanmaları bıçak, çakı gibi kesici delici aletler yada ateşli silahlarla olur. Delinmelerde yara girişi küçük olduğundan kanama ciddi olmayabilir. Fakat travmaya neden olan alet doku bütünlüğünü bozabilir. Eğer yara yeri göğüs yada karın ise öldürücü kanamalara sebep olabilir. Bu nedenle delici

yaralanmalarda yaralanmanın şiddetini belirlemek zordur. Özellikle ekstremitelerdeki delici yaralanmalarda alet bütün ekstremiteyi geçip karşı tarafa geçebilir. Bunlara perforasyon yaralanmaları denir. (5)

2.4. Travma Mekanizmalar

Acil servise başvuran travmalı hastaların yaralanma mekanizmasını bilmek çok önemlidir. Bu bilgiden yola çıkılarak hastanın yaralanma bölgesinde oluşabilecek hasarlar önceden öngörülebilir ve beklenen yaralanmalara dair ipuçları sağlayabilir.

Yaralanmalar genel olarak başta künt ve penetran olmak üzere termal ve tehlikeli çevre yaralanmaları diye çeşitli katagorilere ayrılır.

2.4.1. Künt Travma

Genellikle düşmeler, otomobil kazaları, iş kazaları ve darp nedenli olur.(6) Künt travmaya sebep olan otomobil kazaları hakkında elde edilecek önemli bilgiler bize olayın ciddiyeti hakkında ip uçları verir.(Hava yastığı açıldımı,emniyet kemeri takılımıydı, araç takla atmışmıydı, araçta başka ölüm veya ağır yaralanan varmıydı).Ayrıca araçtan fırlama ciddi yaralanma olasılığını büyük ölçüde artırır.(7)

2.4.2. Penetran Travma

Penetran travma kesici delici alet yaralanması ve ateşli silah yaralanmasını kapsar. Hangi vücut bölgesini hangi ölçüde etkilediği kesici delici cisim yolundaki organ hasarını tahmin edip ona göre tedaviyi hızlı bir şeklide yapmamızı sağlar.

2.4.3. Termal Yaralanma

Tek başına olabileceği gibi künt veya penetran travmalarla beraber olabilir termal yaralanmalar. Karbon monoksit zehirlenmesi, inhalasyon yanığı ve oluşan diğer toksik gazlara maruziyet yanık yaralanmaları ile beraber olabilir (8).

Isı kaybına karşı yeterli korumanın olmadığı durumlardaki akut veya kronik hipotermi, lokal veya genel soğuk yaralanmalarına neden olur. Islak kıyafetler, azalmış aktivite ve / veya alkol veya ilaçların neden olduğu vazodilatasyon hastanın ısıyı koruma yeteneğini tehlikeye atarsa, orta sıcaklıklarda (15 ° C ila 20 ° C veya 59 °F ila 68 °F) önemli ısı kaybı meydana gelebilir. Bu tür bilgiler hastane öncesi personelden edinilir.

2.4.4. Tehlikeli Çevre

Toksinlere, radyasyona ve kimyasallara maruziyet hem hasta için hemde hizmet veren sağlık çalışanları için zararlı olabilceği için oldukça önemli ve tehlikeli yaralanma türüdür.

2.5. Travmalı Hastaya Genel Yaklaşım ve Yönetim

Travmalı hastalar önce hızlıca değerlendirilmeli ve hayat koruyucu tedaviye hızlıca başlanılması çok önemlidir. Bu nedenle hızlı, etkili ve doğru bir şekilde uygulanabilen sistematik bir yaklaşım esas alınmaktadır. Bu yaklaşım ilk değerlendirme olarak adlandırılır ve birkaç unsurdan oluşur.

- Hazırlık
- Triaj
- ABCDE Hayatı tehdit eden yaralanmalara yapılan pimer bakı
- Transfer ihtiyacının değerlendirilmesi
- İkincil bakı:ikincil bakıda hasta baştan aşağı değerlendirilir ve ayrıntılı anamnez alınır.

Travmatik hastalarda birincil ve ikincil bakı hastada herhangi bir değişiklik olup olmadığını ve ek tedaviye ihtiyaç olup olmadığını anlamak için sık sık tekrarlanmalıdır. Zaten birçok klinikte bu anlatılan birincil ve ikincil bakıdaki birçok aktivite beraber yapılmaktadır.

2.5.1. Hazırlık

İlk adım her kliniğin kendi müdahale sistemini oluşturmasıdır. Her sağlık kurumu kendi kaynak ve kapasitesini bilmeli ve hastaya nereye kadar müdahale edebileceğini önceden planlamaktadır. Hazırlık iki farklı klinikte gerçekleşir; hastane ve sahada.

Travma hastası ile ilk ambulans personeli karşılaşmış ise hastane öncesi tıbbi yaklaşımın prensipleri acil servisten farklı değildir. (hava yolu bakımını, dış kanama ve şokun kontrolünü, hastanın immobilizasyonu) Travma hastasını sağlık merkezine nakledecek ekip acil servis iletişime geçip koordinasyonu sağlamalıdır. Hastane öncesi kurumların ve personellerin sağlık merkezi ile koordinasyonu tedaviyi büyük ölçüde hızlandırabilir. Nakil sırasında ABC gerçekleştirilmeli ve hasta sık sık izlenmelidir. Bilgiler mutlaka yazılı olarak travma merkezine teslim edilmelidir. Olay zamanı yaralanma ile ilgili olaylar ve hasta geçmişi dahi olmak üzere hastanede triaj için gerekli tüm bilgiler bu aşamada raporlanır. Bu raporlar travmanın derecesini ve vakanın ihtiyaç duyduğu tedavinin belirlenmesinde yardımcı olur.

2.5.2. Triaj

Triaj hastaların tedavi ihtiyacına ve tedavi sağlamak için mevcut kaynaklara bağlı olarak önceliklerine göre ayrılması işlemidir. Tedavi sırası A(Hava yolu ve boynun güvenliği) B(solunum) C(Dolaşım) nin özelliğine göre belirlenir. Triajı etkileyebilecek diğer faktörler yaralanma şiddetini hayatta kalma yeteneğini ve mevcut kaynakları içerir.(9) Alandaki hastaların sınıflandırılması hastaların nakledileceği uygun tıbbi merkezi belirlemeyede yardımcı olur.

2.5.3. İlk Değerlendirme

Bu aşamada vakalar ve mevcut yaralanmaları değerlendirilir. Yaşamsal bulguları ve travma mekanizmalarına bağlı olarak müdahale sırası ve öncelikleri belirlenir.Hastanın genel değerlendirilmesi tedavi önceliğini belirler.Vakanın vital

değerleri hızlı ve verimli bir şekilde değerlendirilmelidir.İlk değerlendirmede ABCDE ve bu sıralamaya bağlı kalarak hayatı tehdit eden nedenler tanımlanır.

Airway-c spine: oksijenizasyon,havayolu ve boynun korunması

Breathing /ventilation: Solunum kontrolü ve etkin ventilasyon sağlanması

Circuletion-Hemorrhagic kontrol: Dolaşım ve kanama kontrolü, şokun tanımlanması ve monitorizasyon

Disability: Kısa nörolojik bakı

Exposure: Elbiselerin çıkartlması ve ek ciddi yaralanmaların tanımlanması

Travma hastasında ABCD(1O saniyelik değerlendirme) hastaya ismi ve neden hastanede olduğu sorularak hızlıca değerlendirilebilir. Hastanın mantıklı cevabı önemli bir havayolu problemi olmadığını ve bilinç düzeyinin azalmadığını gösterir. Bu sorulara uygun ve mantıklı cevap verilmemesi ABCD nin acil değerlendirme ve yönetimi gerektiren anormallikler olduğunu belirtir.

İlk basamak değerlendirmede hayati tehlikeye sokabilecek koşullar belirlenir ve öncelik sırasına göre tedavi edilir. Yaralanmaların hastanın fizyolojisi üzerindeki etkilere dayanarak ilk başta spesifik anatomik yaralanmaların tanımlanması mümkün olmayabilir. Örneğin havayolu tıkanıklıkları şoka neden olan yaralanmalara, hava yoluna doğrudan travmaya yada kafa travmasına bağlı olarak gerçekleşebilir. Solunum bozulmasına neden olan yaralanmadan bağımsız olarak öncelik hava yolu yönetimidir. Yaşamı tehdit eden en büyük anormallik ilk olarak ele alınmaktadır.

2.5.3.1. Hava Yolu Bakımı

Travma hastasında ilk bakının ardından hava yolu değerlendirilir. Hava yolu açıklığının belirlenmesi için hızlıca değerlendirme yapılmalıdır. Yabancı cisim muayenesi mandibular trakeal veya laringeal kırıkların tesbiti yapılmalı ve hava

yolunu tıkayabilecek birikmiş kan ve salgılar aspire edilmelidir. Servikal collar uygularken hava yolu açıklığına dikkat etmeli ve hava yolu açıklığı sık sık kontrol edilmelidir. Glaskow koma skalası(GKS) değişkenlik gösteren bir parametre olup GKS si 8 ve altı olan vakaya endotrakeal entübasyon uygulanmalıdır.

Hava yolu açıklığını sağlamak amacıyla öncellikle çene itme manevrası yeterli olabilir. Hasta bilinci hava yolunu açık tutmak için yeterli değilse veya tıkaç refleksi yoksa orofaringeal hava yolu uygulaması(AİRWAY)geçici olarak çözüm olabilir. Tüm bu uygulamalar yapılırken servikal omurların aşırı hareketi önlenmelidir.(10) Nörolojik muaeyene servikal omurganın hasarını ekarte ettirmez. Omurga mevcut travmanın gelişmesi ve ilerlemesini önlemek amacıyla hareketliliğe karşı korunmalıdır. Hava yolu açıklığının konrolü sırasında gerekirse servikal color çıkartılılabilir. Ancak bir kişi hava yolu açıklığına bakarken bir kişide elleriyle servikal omurganın hareketini kısıtlamalıdır. Travma hastalarında hava yolununu korumak ve sık sık kontrol etmek gerekir. Bu kontroller sayesinde en küçük değişikliğin farkına varıp gerekirse hastanın hava yolu güvenliğini sağlamak için entübasyon uygulaması yapılabilir.

Tüm bu uygulamalara rağmen hastanın hava yolu güvenliği sağlanamayabilir. Entübasyon başarısız olmuşsa yada kontraendikasyon varsa cerrahi bir yöntemle hava yolu açıklığı sağlanmalıdır.(11)

2.5.3.2. Solunum ve Ventilasyon

Yeterli ventilasyonu sağlamak tek başına hava yolunu açmakla olmayabilir. Oksijenizasyonu sağlamak ve karbondioksit eliminasyonunu en üst seviyeye yükseltmek için yeterli gaz değişimi gerekir. Ventilasyon akciğerlerin, göğüs duvarının ve diaframın yeterli fonksiyonunu gerektirir. Bu nedenle hızlıca değerlendirme yapılmalıdır.göğüs duvarı hareketini yeterli değerlendirmek için travma hastasını boynunu ve göğsünü görecek şekilde kıyafetleri çıkarılmalıdır.gözle dinlemeyle ve elle yapılan muayene göğüs duvarında ventilasyonu tehlikeye sokabilecek yaralanmaları tespit edebilir.

Ventilasyonu çok kısa zamanda etkileyen travmalar vardır. Tansiyon pnömotorax, açık pnömotorax, hemotorax ve trakeobronşiyal yaralanmalar bu travmalardandır. İlk değerlendirmede bu yaralanmalar tespit edilmeli ve acil müdahale edilmelidir. Travma hastalarının tamamına tamamlayıcı oksijen verilmelidir. Hemolobin oksijen doygunluğunun yeterliliğini izlemek için nabız oksimetresi kullanılmalıdır. Basit pnomotoraks, basit hemotoraks, kaburga kırıkları,göğüs ve pulmoner kontüzyon ventilasyonu daha az derecede tehlikeye atabilir ve ikincil değerlendirme sırasında tanımlanır. Basit pnömotoraks hasta entübe edildiğinde tansiyon pnomotoraksa dönüşebilir. (ATLS 10. BASKI)

2.5.3.3. Dolaşım

Travma hastalarında meydana gelen yaralanmalar dolaşımın bozulmasına neden olabilir. Şok, kan hacmi, kardiyak output ve kanama düşünülmesi gereken dolaşım sorunlarındandır.

Kan hacmi ve kardiyak debi: Yaralanma sonrası ölümlerin en önemli nedenlerinin başında kanamlar yer alır. Bu sebeple riskin tesbiti hızlı bir şekilde muayenesi ve resusitasyonun hızlı bir şekilde başlatılması bu tür vakaların yönetilmesinde oldukça önemlidir. Tansiyon pnömotoks bir şok nedeni olarak dışlandığında vakada gelişen hipotansiyonun aksi ispatlanana kadar kanamadan kaynaklandığı düşünmektedir. Vakanın hemodinamik durumun doğru ve ivedi bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir. Bu değerlendirme bilinç seviyesi, cilt perfüzyonu, nabızdır.

Bilinç seviyesi: Dolaşımdaki kan miktarı azaldığında serebral perfüzyon ciddi derecede bozularak bilinç seviyesindede değişimlere neden olur

Cilt perfüzuyonu: Cilt perfüzyonunu doğru değerlendirmek hipovolemik vakayı değerlendirmeye yardımcı olabilir. Özellikle ekstremiteler ve yüz bölgesinin pembe renkte olması nadiren olsada travma sonrası kriptik hipovolemiye neden olabilir. Bunun aksine hipovolemisi olan bir hastada kül rengi soluk ekstremite ve gri yüz olabilir.

Nabız: Nabzın dolgunluğu ve ritim kontrolü santral bir arter üzerinden değerlendirilmelidir. Lokal faktör kaynaklı olmadığı düşünülen nabız sıkıntıları anında resüsitasyon ihtiyacı doğurabilir.

Kanama: Kanama öncelikle harici ve dahili olarak değerlendirilmelidir. İlk değerlendirmede dış kanama tanımlanıp kontrol edilir. Dış kanama yaraya doğrudan bası ile yönetilebilir. Turnike uygulamasıda etkili bir yöntemdir ancak iskemik yaralanma riski taşıdığından manuel bası etkili olmadığında ve hayati tehlike mevcut ise tercih edilmelidir. Klemp uygulaması damar ve sinir harabiyeti verebileceği için en son tercih olarak uygulanmaması gerekir.

Göğüs, karın, retroperiton, uzuk kemik ve pelvis iç kanama alanlarındandır. Fizik muayene ve genellikle görüntüleme ile kanama kaynağı tanımlanabilmektedir. (örn:göğüs rötgeni,pelvik röntgen,sonografik değerlendirme(FAST) veya diagnostik periton lavajı(DPL))

Göğüs dekompresyonu ve bir pelvik stabilizasyon cihazının veya ekstremite splintlerinin uygulaması acil tedavi girişim olarak düşünülebilir. Kan hacminin istenilen düzeye çıkarılması ile birlikte kesin kanama kontrölü şarttır. İki geniş lümenli periferik venöz yol açılmalı. Vasküler erişim ve mayi uygulamak için aktif tutulmalı. Hastadan kan grubu, kadın ise gebelik testi de dahil olmak üzere hematolojik tetkikler için kan örneği alınmalıdır. Şok varlığını ve derecesinin tespiti için kan gazı veya laktat seviyesi değerlendirilmeli. Periferik venöz katater uygulamasının başarısız veya imkansız olduğu durumlarda vakanın durumu ile paralel olarak intraosseoz infüzyon, santral venöz katater düşünülmelidir. Agresif ve devamlı hacim resusitasyonu kesin kanama kontrolünün yerini tutmaz. Bu tür vakalarda gelişen şok genellikle hipovolamik kökenlidir. Bu tabloda kristaloitlerle iv mayi tedavisi başlanmalıdır. Tedavide kullanılan iv çözeltiler 37 C ile 40 C arasındaki sıcaklıkta uygulanmalıdır.1 litrelik bir izotonik çözelti bolus verilse dahi yetişkin bir hastada uygun bir yanıt almaya yetmeyebilir.(12) Kristalloid tedaviye yanıt alınamayan hastaya kan ürünü transfüzyonu yapılması gerekebilir.

Acil servislerde sıvı alan travma hastalarını değerlendiren bir çalışma, 1,5 L'den fazla kristalloid resüsitasyonun bağımsız olarak ölüm oranlarını artırdığını bulmuştur (12). Ağır yaralı bazı hastalar, hâlihazırda başlamış olan koagülopati ile gelirler; bu da ağır yaralı hastalarda traneksamik asidi önleyici olarak uygulanmasına yol açmıştır. Avrupa ve Amerikan askeri çalışmaları, traneksamik asitin yaralanmadan sonraki 3 saat içinde uygulandığında hayatta kalma oranının arttığını göstermektedir (13).

2.5.3.4. Nörolojik Defisit Değerlendirme

Hastanın bilinç seviyesi pupil büyüklüğü ve raksiyonu hızlı bir nörolojik değerlendirmedir. Eğer varsa laterizan bulguları ve omurilik yaralanma seviyeleri saptanır. Glaskow koma skalası(GKS) en hızlı basit ve nesnel bilinç düzeyi belirleme yöntemidir. GKS nin motor skoru sonuçla ilişkilidir. Serebral oksijenizasyonun veya perfüzyon azaldığı durumda bilinç seviyesinde bozulma gözükebilir. Bu durum doğrudan serebral hasardanda kaynaklanabilir. Bu tabloda bulunan hastada; hastanın oksijenizasyonu ventilasyonu ve perfüzyon durumu ivedilikle yeniden değerlendirimelidir. Alkol narkotikler hipoglisemi ve bazı ilaçlarda biliç düzeyini etkileyebilir. Aksi kanıtlanana kadar bilinç düzeyindeki bozulmanın merkezi sinir sistemi hasarının bulgusu olduğu düşünülmelidir.(14) Alkol ve ilaç zehirlenmelerininde beyin hasarına eşlik edebileceği akla gelmelidir. İlk tedavinin temel amacı; yeterli oksijenizasyon ve perfüzyon sağlayarak sekonder beyin hasarının önüne geçmektir. İlk değerlendirmede beyin hasarı bulgusuna rastlanmayabilir yada minimal olabilir bu nedenle muayeneyi tekrarlamak gereklidir.

2.5.3.5. Çevre ve Maruziyet Değerlendirme

Hastayı kapsamlı muayene edebilmek için kıyafetler kesilerek tamamen çıkarılmalıdır. Hasta mahremiyeti ve hipotermi gelişiminin önlenmesi için muayene bittikten sonra ılık battaniyeler veya harici ısınma yöntemleri ile hasta örtülmeli ve ısıtılmalıdır. Hastaya verilen sıvılar veya soğutulmuş kan uygulamaları hastayı hipotermiye sokabilir. Yaralı hastalarda hipotermi potansiyel olarak ölümcül bil komplikasyon olduğundan ivedilikle değerlendirilmeli ve agresif önlemler alınmalıdır.

Nabız basıncı, nabız hızı, kan basıncı, arter kan gazı(AKG) seviyeleri, idrar çıkışı vücut sıcaklığı gibi fizyolojik parametreler resusitasyonun yeterliliğini yansıtan ölçülebilir parametrelerdir. Bu parametreler için değerler en kısa zamanda elde edilmeli ve belirli aralıklarla tekrarlanmalıdır.

Birincil değerlendirme yöntemlerine ek olarak EKG, nabız oksimetresi, arteryal kan gazı ölçümü ve ventilasyon hızının değerlendirilmesi sayılabilir. İdrar çıkışını takip etmek amacıyla sonda takılabilir. Gastro intestinal kanamaları değerlendirimek için gastrik kataterler düşünülebilir.

2.5.3.6. Hasta Transportu

Hastanın bulunduğu bölgedeki hastanenin olanakları hastanın tedavi ve müdahale ihtiyaçlarını karşılayamıyorsa hastanın stabilizasyonu yapıldıktan sonra daha donanımlı bir hastaneye nakli yapılmalıdır.

Şok bulgusu olan, fizyolojik parametrelerinde anormallik gelişen, nörolojik durumunda gerileme olan hastalar, en yüksek düzeyde bakım gerektirir ve zamanında uygun bir merkeze transfer edilmesi gereken hasta grubudur.

2.5.4. İkincil Değerlendirme

İkincil değerlendirmeye ilk değerlendirme tamamlanana kadar ve hastanın tablosu düzelene kadar başlanmaz. Vakayı değerlendirecek personel sayısı yeterli ve fazla ise birincil değerlendirme yapılırken fazla olan personel ikincil değerlendirmeyi eş zamanlı yapabilir. Ancak bu yöntem asla öncelikli olan birincil değerlendirmeyi sekteye uğratmamalıdır. İkincil değerlendirme hastayı baştan ayağa yani tüm yaşamsal belirtilerle beraber eksiksiz bir öykü ve fizik muayeneyi içerir. Tepkisiz veya unstabil bir vakada yaralanmayı atlama veya önemini anlayamama olabilir. Bu nedenle vücudun her bölgesi tamamen dikkatlice incelenir.

2.5.4.1. Anamnez

Tıbbi değerlendirme ve yaralanma mekanizmasının öğrenilmesini içerir. Anamnez genellikle hastadan alınamayabilir. Bu nedenle anamnez için hastane öncesi personel ve aile yardımına başvurulabilir. AMPLE geçmişi bu amaç için yararlıdır.

A-ALLERGİES: Allerjiler
M-MEDİCATİON CURRENTLY USED: Halen kullanılan ilaçlar
P-PAST İLLNESSES/PREGNANCY: Geçmiş hastalıklar
L-LAST MEAL: Son yenilen yemek
E-EVENT-ENVİRONMENT RELATED TO THE İNJURY: Çevre ve olaylar

2.5.4.2. Fiziksel Muayene

Fiziki muayene baş, maksillofasiyal yapılar,boyun ve servikal omurlar, göğüs, karın ve pelvis, vajina/rectum/perine iskelet sistemi ve nörolojik sistem olarak sırasıyla yapılır.

2.5.4.2.1. Baş Muayenesi

İlgili tüm nörolojik yaralanmalar ve diğer önemli yaralanmaların belirlemesi için ikincil değerlendirme kafa muayenesi ile başlar. Kafa derisi, kontüzyon ve kırık belirtileri açısından incelenmelidir. Göz etrafındaki ödem sonraki muayeneleri engelleyebileceğinden gözler çeşitli nedenlerle yeniden değerlendirilmelidir.

-Merceğin çıkığı
-Oküler tuzaklama
-Kontakt lensler(mutlaka ivedilikle çıkartılmalı)
-Penetran yaralanma
-Konjonktiva kanaması
-Göz bebeğinde büyüme
-Görüş keskinliği
-Hifema

Oküler hareketlilik orbitadaki kırıklara bağlı ekstraoküler kasların tutulmasını dışlamak için değerlendirilmelidir. . Bu prosedürler sıklıkla başka türlü görülmeyen oküler yaralanmaları tanımamızı sağlar. (15).

Yüz muayenesi tüm kemiklerin palpasyonunu, hava yolu açıklığının değerlendirilmesini ve yumuşak dokuların değerlendirilmesini kapsar. Hava yolu tıkanıklığı veya majör kanama ile ilişkili olmayan maksillofasiyal travmaya bağlı olan deformiteler sadece hayatı tehdit eden durumlar yönetildikten sonra tedavi edilebilir.

2.5.4.2.2. Servikal Omurga ve Boyun

Kafa travması ve maksillofasiyal yaralanması olan her hastada servikal omurga yaralanması düşünülmeli ve hareketlilik kısıtlanmalıdır. Nörolojik defisitin olmayışı servikal omurgada yaralanma olmadığı anlamına gelmez. Bu nedenle servikal omurganın değerlendirilmesi tamamlanana kadar yaralanma varmış kabul edilmeli ve servikal color çıkarılmamalıdır. Değerlendirme fizik muayene,direk grafi,bilgisayarlı tomografi ve gerekirse magnetic rezonans ile yapılır.(16,17)

Boyun muayenesi: Servikal omurga hasarı, subkutan amfizem, larigeal kırık veya trakeal sapma ayrıntılı muayene ile saptanabilir. Bu muayene palpasyon ve oskültasyonu içerir. Karotis arterler oskülte ve palpe edilmeli ve boyunda emniyet kemeri izi kontrol edilmelidir. Çünkü kemer izi potansiyel bir yaralanmanın işareti olabilir. Penetran yaralanmalar çok ciddi servikal vasküler yaralanmalara sebep olabilir. Ancak boyun bölgesine uygulanan künt kuvvet veya omuza uygulanan traksiyon hasarı tromboza, diseksiyona ve intimal bozulmaya neden olabilir. Künt karotis hasarı koma ile veya nörolojik bulgu olmaksızında görülebilir.(8) Bu olasılık majör servikal vasküler yaralanma olasığını dışlayabilmek için BT anjiografi, doppler usg veya anjiografi gerekebilir. Kask mevcut ise dikkatli çıkarılmalı ve bu işlem sırasında servikal yaralanma olabileceği akılda tutulmalıdır. Boyuna etki eden yaralanmalar farklı organ sistemlerini de etkileyebilir. Üst ekstremitelerin herhangi birinde açıklanamayan felci servikal sinir kökü hasarını düşündürmeli ve uygun yöntemle teşhis konulmalıdır.

2.5.4.2.3. Torax Muayenesi

Anterior yada posterior göğüs duvarının inspeksiyonu yelken göğüs veya açık pnomotoraks gibi durumları saptayabilir. Tam değerlendirme; klavikulalar, sternum ve kostalar dahil olmak üzere göğüs kafesinin tamamının palpasyonu ile mümkün olur. Sternal palpasyonda ağrı hissedilirse sternum kırığı veya kostakondral ayrılmalar akla gelmelidir. Göğüs duvarının kontüzyonları ve hematomlar gizli yaralanmalar için uyarıcı olmalıdır. Derin kalp sesleri ve düşük nabız basıncı kardiyak tamponadı düşündürebilir. Boyundaki damarların belirgin olarak görülmesi tansiyon pnomotoraks ve kardiyak tamponatı akla getirebilir.(18,19) Göğüs röntgeni veya e FAST basit pnomotoraks ve hemotoraks varlığını doğrulayabilir. Röntgende kaburga kırıkları görülemeyebilir. Genişlemiş bir mediasten ve radyografik bulgular aort rüptürünü tespit edebilir.

2.5.4.2.4. Batın ve pelvis

Bu tür yaralanmalar çok ciddi hayati tehlikeye sebep olduğu için ivedilikle teşhis ve tedavi edilmelidir. Cerrahi müdahalenin gerekliliğinin tespiti yaralanmanın belirlenmesinden daha önemlidir. İlk muayenede herhangi bir bulguya rastlamamak ciddi bir batın travmasını dışlamaz. Bu anlamda batın muayenesinin sık sık yeniden tekrarlanması gerekir. Künt batın travmalarının yönetiminde bu devamlılık önemlidir. Çünkü muayene bulguları değişebilir. Erken konsültasyon esastır.

İliak kanatlar pubis veya skrotum üzerindeki ekimoz bulgusu pelvik kırıkları düşündürmelidir. Uyanık hastalarda yapılan pelvik halkanın palpasyonu üzerindeki ağrı ciddi bir bulgudur. Ayrıca periferik nabızların değerlendirilmesi damar yaralanması açısından önemlidir.(20)

Sebebi anlaşılamayan hipotansiyonla birlikte; nörolojik hasarı olan alkol veya kullandığı ilaçlara bağlı duyu kaybı olan hastalar DPL,USG(FAST) ve vitalleri normal olan hastalar BATIN BT ile değerlendirilmeli ve batın içi solid organ bütünlüğünden emin olunmalıdır. (21)Pelvik bölge kırıkları ve alt torakal kot fraktürlerinde hasta

çektiği ağrıdan dolayı batın muayenesine izin vermeyebilir. İzin verse bile bu muayene aldatıcı olabilir.(22)

2.5.4.2.5. Perine/Rectum/Vajina

Kontüzyonlar, hematomlar,üretral kanamalar ve laserasyonlar açısından perine muayene edilmelidir. Rectumda kan olup olmadığı, rectumun duvar yapısını, rectumun sfinkter tonusunu anlayabilmek için rektal muayene edilmeli ve bir patolojiye rastlanırsa genel cerrahi konsültasyonu istenmelidir. Vajinal hematom ve laserasyonlara bağlı kanamalar için vajinal muayene yapılmalıdır. Doğurganlık yaşında her bayan hastadan B hcg ye bakılmalıdır

2.5.4.2.6. Nörolojik Sistem Muayenesi

Nörolojik muayene ekstremitelerin duyusal ve motor sinir muayenesi ile birlikte hastanın bilinç durumu, göz hareketleri, pupil refleksi,babinski refleksi kontrol edilerek yapılır.GKS erken değişiklikleri ve eğilimleri saptamayı kolaylaştırır. Beyin cerrahi kliniği ile yapılan erken konsültasyon kafa travmalı hasta için önemlidir. Hastalar nörolojik muayenedeki değişiklikler ve bilinç düzeyindeki bozulmalar açısından tekrar tekrar muayene edilmelidir.(23) Kafa travmalı hastanın bilinç düzeyinde gerileme bize beyin perfüzyonu ve oksijenizasynunu yeniden değerlendirmemiz için ip ucudur. İntrakraniyal basıncı azaltmak için gerek cerrahi gerek medikal müdahale gerekebilit

Spinal kırıklar travma mekanızması ve yapılan fizik muayene bulgularına göre değerlendirilmelidir. Başka vücut travmaları spinal yaralanmayı maskeleyip uygun görüntüleme ile görüntülenmedikçe tespit edilemeyebilir. Özellikle ekstremitelerin fokal, tek taraflı yada 4 ekstremitenin birden duyu kaybı motor kaybı hastanın ciddi spinal yada periferik sinir hasarı olduğunu gösterir. Tüm vücut travmalarında spinal yaralanma ekarte edilene kadar omuriliğin korunması gereklidir. Spinal hasarlı hastaların beyin cerrahi kliniğine yada ortopedi kliniğine erken konsültasyonu yapmak önemlidir.(24)

2.5.2.2.7. Kas-İskelet Sistemi Muayenesi

Travma hastasının 4 ekstremiteside önce inspeksiyonda kontüzyolar ve deformiteler açısından incelenmelidir. Daha sora palpasyonla ekstremiteler tek tek incelenmeli ve eklem hareketleri normalmi diye kontrol edilmelidir. kırık olmadanda önemli ekstremite deformitesi olabilir. Ligament rüptürü, kas-tendon ünitesi yaralanmaları ciddi eklem hareketi bozukluğuna sebep olur. Ekstremite muayenesinde duyu ve motor kayıp saptanmışsa ve ciddi ödemli ise kompartman sendromu gelişmiş dolaşım bozukluğuna bağlı sinir harabiyeti oluşmaya başlamıştır. Bu durumda acil operasyon için ilgili kliniklere konsültasyon yapılmalıdır. Kas iskelet muayenesinde sırt bölgesi muayenesi bitmeden tamamlanmış sayılmaz. Sırt bölgesinde gerek spinal gerek skapulalar gerekse sırt kaslarının fizik muayenesi yapılımalı ve bu bölgenin önemli yaralanmalarını atlanmamalı.

Kas İskelet Sistemi Muayenesinde Önemli Noktalar:

Pelvik bant pelvis kırığı olan hastalarda son derede hayati öneme sahiptir. Kanama kontrolü yapabilmek için pelvisin hareketsiz kalması ve oluşan pıhtıların yerinden oynayıp tekrar kanamayı arttırmaması gereklidir. Bu yüzden pelvisi pelvik bant ile sabitleyip özellikle sedyeden sedyeye transfer ederken hareket ettirmeyeye özen görterilemeli.(25)

Şuuru kapalı yada spinal yaralanma düşündüğümüz ekstremite yaralanmaları atlanabilmektedir. Bu yüzden hastalarda 4 ekstremite görüntülemesi yapılmalıdır.

Uzun kemik travmalarında ekstremiteler düzenli aralıklarla muayenesi yapılmalı. Dolaşım ve sinir harabiyeti açısından kontrol edilmeli. Kompartman sendromu oluşmadan hastaya müdahale etmeliyiz(26)

Kas-iskelet sistemi yaralanmaları: sık atlanan veya birbiriyle ilişkili yaralanmalar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1. Sık atlanan veya birbiriyle ilişkili yaralanmalar

Yaralanma	Olası Yaralanma
• Klavikular kırık • Skapular kırık • Omuz kırığı ve/veya çıkığı	• Büyük toraks yaralanması, özellikle pulmoner kontüzyon ve kot kırıkları • Skapulotorasik ayrışma
• Dirsek kırığı / çıkığı	• Brakiyal arter yaralanması • Medyan, ulnar ve radyal sinir yaralanması
• Femur fraktürü	• Femur boynu kırığı • Ligamentöz diz yaralanması • Posterior kalça çıkığı
• Posterior diz çıkığı	• Femur kırığı • Arka kalça çıkığı
• Diz çıkığı • Yer değiştirmiş tibial plato	• Popliteal arter ve sinir yaralanmaları
• Kalkaneal kırık	• Omurga yaralanması veya kırığı • Talus ve kalkaneus kırığı çıkığı • Tibial plato kırığı

2.6. Yumuşak Doku Yaralanmaları

Yumuşak doku travmaları yumuşak dokuyu oluşturan vücuk kısmlarının zorlanma burkulma ezilme kontüzyon ve kesilme gibi çeşitli yaralanma biçimleri ile meydana gelir. En çok ekstremiteler olmak üzere vücudun çeşitli yerlerinde olabilir.(1). Amerika Birleşik Devletleri'nde acil servislere başvuran bütün travmaların tamamının %36 sı alt ekstremitenin burkulma ve/veya incinmesi, %16 sı ise üst ekstremitenin burkulma ve/veya incinmesidir. (27). Omuz ve el bilek travmalarının ise %60'ından fazlasına yumuşak doku yaralanması tanısı almaktadır.(27).

Yumuşak doku travması ile acil servise başvuran hastanın tanısı fizik muayene ve görüntüleme yöntemleri ile konur. Yumuşak doku travması dememiz için kemik fraktürünün olmaması gerekmektedir. Yumuşak doku travmasının olduğu bölgede ödem, kızarıklık, ısı artışı, eklem kısıtlılığı ve ağrı olabilir.

Kas-iskelet sistemi yumuşak dokusu, travmaya üç dönemde yanıt verir:

- Akut inflamatuar dönem (0 ila7 gün),
- Proliferatif dönem (yaklaşık 7 ila 21 gün),
- Maturasyon ve remodeling aşaması.

Akut inflamatuar faz: Vucudun travmaya uğrayan bölgesinde enflamasyon meydana gelir. Bu bölgeye hücum eden enflamatuar hücrelerin dokuyu etkilemesi sonucu ödem, fibrin eksüdasyonu, kapiller damar geçirgenliğinde artış olur ve doku ya plazma sızar. Oluşan enflamasyon sonucu hastada travamaya maruz kalan şişlik, kızarık eklem kısıtlılığı meydana gelebilir

Proliferasyon dönem: Bu dönemde hasar almış dokuların tamir edilmesi gerçekleşir. Fibroblastlardan fibrin yapımı hızanır, yeni kapiller damar yapımı olur vb. Bunun dışında enflamutuar hücreler artık hücreleri fagosite edip ortamdan uzaklaştırır.

Maturasyon ve remodeling fazı; Bu dönemde artık dokular yavaş yavaş eski halini almaya başlar. İyileşmeye başlayan dokularda proteoglikan-su içeriği azalır ve tip 1 kollajen lifleri artış gösterir. Travmalardan ortamala 6-8 hafta sonra travmatik dokularda oluşan kollajen lifleri yeni oluşabilecek streslere dayanabilecek hale gelir. İstisna olarak bu süre tendon ve ligament gibi dokularda travmanın şiddetine bağlı olarak 6-12 aya kadar uzayabilmektedir.(28)

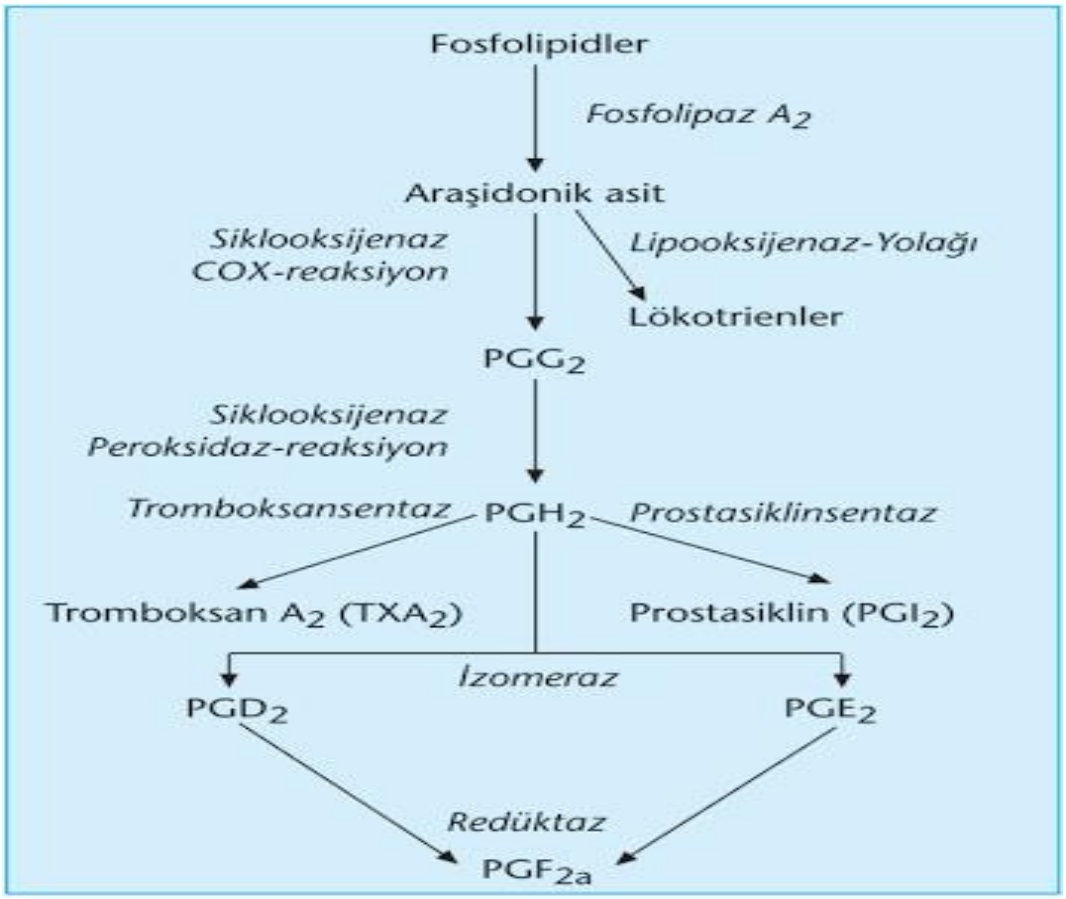
2.7. Non Steroid Anti İnflamatuar İlaçlar

NSAID'ler, anti-enflamatuar, analjezik ve anti-piretik özellikleri vardır. Trombosit agregasyonunu inhibe eden siklo-oksijenaz inhibitörleridir.(1).

NSAID'ler, prostaglandin ve tromboksan A2 oluşumunda görevli siklooksijenaz enzimini(COX) inhibe eder. Bu inhibisyon geri dönüşümlüdür. Siklooksijenaz enziminin COX 1 VE COX 2 diye iki formu vardır. (29). Prostaglandinler, mide mukozal bariyerinin korunmasında, böbrek kan akışının düzenlenmesinde ve endotel kasılmasının düzenlenmesinde ve bunun gibi çeşitli

fizyolojik işlevlere görev alır. Ayrıyeten enflamatuar ve nosiseptif (ağrı) oluşumundada görev alır. Aspirin hariç COX enzim inhibisyonu geri dönüşümlüdür. Aspirinin özellikle COX 1 i geri dönüşümsüz inhibe etmesi aspirine özel bir durumdur.(30). Non stereoid antienflamatuar ilaçlar, solunumu deprese etmez, bağırsak motilitesini etkilemez ve bağımlılık yapmaz.(9-11). Ancak histamin salgılatmasına bağlı olarak bronkaspasm yapabilir. Bu yüzden KOAH olan hastaların dikkatli kullanmaları gerekir. mide mukozasına zarar verdiği için gastrit ve ülser yapma riski vardır. Böbrek ve kalp yetmezliğini şiddetlendirebilir. Bununla birlikte, birçok çalışma, orta dozlarda bu etkilerin riskinin az olduğunu göstermiştir.(1)

Aşağıdaki şema inflamasyon oluşum mekanizmasını özetlemektedir.



http://www.ichastaliklaridergisi.org/managete/fu_folder/2013-01/html/2013-20-1-001-011.htm

Şekil 1. Prostaglandin sentez yolu

2.7.1. Tenoksikam

20 mg Tenoksikam, antienflamatuar, analjezik ve antiromatizmal özellikleri olan ve trombosit kümelenmesini inhibe eden bir non-steroid antienflamatuar (NSAİ) ilaçtır. Tenoksikam uzun yarı ömürlü nonsteroid antiinflamatuar bir ilaçtır. Günde tek doz kullanılır. Etkisini kısa sürede gösterir. Gastrotoksik etkisi düşüktür. Parenteral veya oral uygulamalardan sonraki farmakokinetiği benzerdir. Biyoyararlığı %100 dür, yaklaşık %99 kan proteinlerine bağlanma oranı vardır.

Düşük sistemik klirens ve eliminasyon yarılanma süresine (70 saat) sahiptir. Uzun süreli kullanımlarda vücutta birikim yapmaz. İlaç etkileşimi çok düşüktür. Yaşlılarda böbrek veya karaciğer yetmezliği olanlarda doz ayarlaması gerekmez. Tenoksikam, prostaglandin biyosentezini hem in vitro hem de in vivo olarak inhibe eder. İnsan COS-7 hücrelerinden hazırlanan siklo-oksijenaz (COX) izoenzimleri üzerinde yapılan in-vitro araştırmalarda, tenoksikamın COX-1 ve COX-2 izoenzimlerini, COX-2/COX-1 oranı 1.34'e eşit olmak üzere, yaklaşık olarak aynı derecede inhibe ettiği gösterilmiştir. İn vitro lökosit peroksidaz testleri, tenoksikamın enflamasyon bölgesindeki aktif oksijeni yok edici etki gösterebileceğini düşündürmektedir. Tenoksikam, kıkırdak yıkımını uyaran insan metaloproteinaz (stromelisin ve kollajenaz) enzimleri üzerinde güçlü bir inhibitör etki gösterir. Bu farmakolojik etkiler, tenoksikam'ın iskelet-kas sisteminin ağrılı enflamatuar ve dejeneratif hastalıklardaki etkinliğini açıklamaktadır.(31.)

2.8. TENS

Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), bir dizi akut ve kronik ağrı problemini yönetmek için uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan, invazif olmayan bir terapötik müdahaledir. TENS, çeşitli klinik ortamlarda kullanılmaktadır.

2.8.1. TENS'in Tarihçesi

Elektriksel uyarı modern tıp tarihinde farklı şekillerde hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır. Dünyada James Churchill ve arkadaşları 19. Yüzyıl başlarında elektirik

akımlarını tedavi atmek amacıyla kullanmaya başlamıştır. 1965 yılında ilk kez Melzack ve Wall'un bahsettiği kapı kontrol teorisi ile ağrı tedavisinde TENS'in önemi artmıştır. TENS cihazları, taşınabilir olmaları, kullanımı kolay olmaları, nispeten az yan etkiye ve az kontra - endikasyonlara sahip olmaları ve hastanın kendi kendine yapabilmesi bakımından birçok avantaja sahiptir. Bu sebeple günümüzde kullanımı gittikçe artmaktadır. Ağrı tedavisinde kolay uygulanabilen, güvenilir ve etkili olan TENS Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (U.S. Food and Drug Administration-FDA) tarafından birçok hastalığın yol açtığı akut ve kronik ağrıda kullanım onayı alınmıştır.

2.8.2. TENS Cihazı

Değişik özelliklere sahip çeşitli TENS cihazı bulunmaktadır piyasada. Mümkün olan en iyi analjeziyi sağlayacak cihazı seçmek için cihazla ilgili teknik bilgileri bilmek ve uygun endikasyonları bilmek gereklidir. Cihaz pille çalışıp elle taşınabilecek büyüklüktedir. Gerektiğinde cebe konulup veya kemere takılabilmektedir. Son çıkan TENS cihazları 2 kanallıdır ve her kanalın değişkenleri diğerinden bağımsız olarak ayarlanabilmektedir. Bu sayede ağrının değişik karakterde ve yaygın olduğu hastalarda kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Periferik sinir sisteminin uyarmak için güç kaynağı, elektrotlar ve ampflikatör (yükselteç) kullanılmaktadır. Tens cihazı güç kaynağını ve amplifikatöri içermektedir. Tens cihazı tarafından oluşturulan akım genellikle bifazik dalga şeklinde olup sıfır elektrik yüküne sahiptir. İyonizasyonun neden olduğu deri irritasyonu bu sayade oluşmamaktadır. Tens cihazında üretilen akım ampflikatörde arttırılarak elektrotlara iletilemektedir.

2.8.3. TENS'in Elektrotları

Tens cihazları elektrotları kullanarak oluşturduğu elektriktrik akımını deriye iletir. Ancak bunu yaparken deriye zarar vermeden kontrollü şekilde yapar. Elektrotların tek kullanımlık veya çok kullanımlık birçok modeli bulunmaktadı. Elektrotlar ile deri arasında iletimi sağlamak için özel bir jel vardır. Elektrot alanı genellikle 10-15 cm çapında olmalıdır. Daha büyük ve daha küçük olması ya cilde ya zarar verir yada akımın yeterince güçlü olmamasına sebep olur.

Elektrotlar vücuda ve ekstremitelere yerleştirilirken fonksiyonları göz önünde bulundurulmalı. Hastanın yaşı, cilt hassasiyeti ve ağrının lokalizasyonu elektrotları yerleştirirken önem arz etmektedir. Cilt ve elektrotlar temiz olmalı, cilt alkol ile silinmeli ve elektrotlar yan yana olmamak kaydıyla farklı bölgelere yerleştirilmelİ.

2.8.4. TENS'in Parametreleri

TENS cihazlarında değişik modeller olup ayarlarını iyi yapabilmek için parametrelerini iyi bimek gereklidir. Bu parametreler amplitüd, frekans ve akım süresidir.

2.8.4.1. Amplitüd (Akım Şiddeti)

Amplitüd akım dalgasının yüksekliği anlamına gelip ölçü birimi miliamper (mA) dir. Amplitüd arttıkça uyarılan sinir hücre sayısı artmaktadır. Amplitüd ayarlarken hasta zarar görmesin yada hasta tedaviye direnç göstermesin diye hastada paraztezi oluşturacak ancak ağrı duymayacak şeklide amplitüd ayarı yapılmalıdır

2.8.4.2. Frekans

Frekans bir saniyede üretilen elektriksel uyaran sayısı olup, ölçü birimi Hertz (Hz) dür. Frekans, tens cihazında 1-200 Hz arasında ayarlanabilmektedir. Frekans ayarları yapılırken Konvansiyonel TENS 30-100 Hz arası, akupunktur benzeri TENS 1-2 Hz arası ayarlamak uygun olacaktır.

2.8.4.3. Atım Süresi (Atım Genişliği)

Tens cihazı tarafından verilen tek bir akımın süresi anlamına gelir. En uygun aralık 50-250 milisaniye (msn) arasında olup, kalın miyelinli hızlı ileten sinir liflerinin uyarılması için yeterlidir. Son dönemde kullanılan tens cihazları amplitüd 0-80 mA, frekans 1-150 Hz ve atım süresi 10-300 msn arasında olan akımları iletmektedir.(32)

2.8.5. TENS Uygulama Modelleri

TENS cihazları ile 5 farklı şekilde uygulama yapılmaktadır.

• Konvansiyonel (Geleneksel) TENS; En çok tercih edilen tens modelidir. Çoğunlukla akut ağrı veya ameliyat sonrası ağrılarda kullanılır. Konvansiyonel TENS te yüksek frekanslı, kısa atım süreli ve düşük amplitüdlü akım kullanılır. Çoğunlukla frekans 50-100 Hz, atım süresi 200 msn ve amplitüd yoğunluğu şiddette 1-100 mA arasında kontraksiyon oluşturmadan, aşırı rahatsızlık hissi vermeden ve hafif karıncalanma oluşturacak şekilde ayarlanır. Bu yöntemde elektrotlar ağrılı bölgenin altına ve üstüne yerleştirilir ve akım bu ağrılı bölgeden geçirilir. Bu yöntemde tedavi etkinliği 30 dakikada başlayıp tedavi bitiminden yaklaşık 120 dakika sonrada ağrı kesici özelliği geçmektedir. Genellikle tedavi süresi 30 dakika olmakla beraber daha fazlada olabilmektedir.

• Akupunktur Benzeri TENS: Elektrotlarla uygulanan akapunturda denebilir. Düşük frekans yüksek yoğunlukta akıp uygulanır. Genellikle Frekans 1-10 Hz, atım süresi 0-200 msn arasındadır. Hastanın tolere edebileceği kadar bir kontraksiyona gelinceye kadar amplitüd yükseltilebilir. Bu tip TENS küçük çaplı C liflerini etkilemekte olup, stimulasyonun endorfin salınımını etkileyerek analjezik etki sağladığı düşünülmektedir. Kronik ağrıda ve tetik nokta (kas dokusundaki düğüm bölgeleri ve bantlar) üzerine yapılmaktadır. Günümüzde konvansiyonel TENS'in Kapı Kontrol Teorisine göre; Akupunktur benzeri TENS'in ise Endorfin Teorisine göre analjezi sağladığı kabul edilmektedir.(32)

• Kısa-Yoğun TENS: Hiperstimülasyon analjezisi de denilen bu tip uygulamada kısa süreli yüksek frekansta ve hastanın dayanabileceği en yüksek şiddette akım verilmektedir. Frekansı 50-150 Hz, atım süresi 100-200 msn olarak ayarlanmaktadır. Yeterli analjezi sağlamak için yüksek akım uygulandığında ritmik olmayan kas kontraksiyonu, hatta tetaniye sebep olabilmektedir. Bu modelde bütün duyusal ve motor lifler etkilenmektedir. Analjezi 1-15 dakikada başlamakta, buna karşın uyarı sonrası analjezi oldukça kısa sürmektedir.

• Patlayıcı (burst) TENS: Bu yöntemle düşük (1-10 Hz) ve yüksek (50-100 Hz) frekansta akımlar arka arkaya uygulanmaktadır. Bu yöntem gözle görülür kas kasılmalarına sebep olmaktadır. Analjezik etki geç başlasa da uzun sürmektedir.

• Modüle Edilmiş TENS: Son 10 yıldır uygulanan yeni bir modeldir. Sinir desensitizasyonunu engellemek için ritmik olmayan akım şiddeti ve akım süresi uygulanmaktadır.

2.8.6. TENS'in Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

TENS'in etkili ve güvenilir bir analjezi yöntemi olarak kullanılabilmesi için endikasyonlarına ve kontrendikasyonlarına bilmek gereklidir. TENS uygulaması için endikasyonlar ağrı sendromlarıdır. Bunlar arasında kas-iskelet sistemi ile ilgili akut ağrılı durumlar (kırık ağrısı, kas zorlanması, artrit vb), akut ameliyat sonrası ağrı, kardiyopulmoner ağrı, kronik ağrı (bel ve boyun ağrısı vb), migren, doğum ağrıları, dismenore, atroza bağlı ağrılar, fantom ağrısı, trigeminal nevralji, interkostal nevralji, periferal nöropatiler, ilerlemiş malignensi ile ilişkili ağrılar yer almaktadır. Bu ağrılara ek olarak TENS, tedavilerden önce (kontraktür ve debritman gerilmesi gibi) hastanın ağrı eşiğini yükseltmek için de kullanılmaktadır. TENS, kalp pili olan hastalarda elektriksel uyaranlar kardiyak pacemaker çalışmasını bozabildiği için; kardiyak hastalığı olanlarda göğüs ön duvarına; larinks iç kaslarının hasarına neden olabileceği için boyun ön-iç tarafına; hipotansiyona ve vazovagal reflekse neden olabileceğinden karotis sinüs üzerine veya yakınına; epilepsi, geçici iskemik atak ve serebrovasküler olay geçiren hastaların baş ve boyun bölgesine; göz ve mukozalar üzerine ve ciltte tahriş olduysa kullanılmamalıdır. Ayrıca TENS'in embriyo üzerine etkileri bilinmediğinden gebeliğin ilk 3 ayında kullanılması uygun değildir. Yan etki olarak uzun süreli (24 saat aralıksız) uygulamalarda ciltte bazen elektrotlar altında allerjik reaksiyon gelişebilmektedir. Bunların dışında ciddi bir uygulama kısıtlaması bulunmamaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Türü ve Etik Yönü

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Acil Servisinde yapılmıştır. Bu çalışma prospektif olarak dizayn edilmiş, acil servise başvuran hastalardan yumuşak doku travması tanısı alan kişiler üzerinde yapılmıştır. Çalışmamız gönüllük esasına göre yapılmıştır. Bu çalışmamızda TENS- İV tenoksikam kombinasyonu, iv tenoksikam ile karşılaştırılmıştır. Çalışmamızda VAS skoru kullanılıp çalışmaya katılan bu iki grubun tedavi etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışma tanımlayıcı araştırma modeline uygun olarak yapılmıştır. Araştırmanın yapılabilmesi için Erzurum Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan onay alındı. Her hastaya araştırmaya başlamadan önce araştırmanın amacını, ne tedavi verdiğimizi ve ayırmaları gereken süre hakkında bilgi verilip onamları alınmıştır. Araştırmaya katılan hastalara araştırmaya katılmalarının riski olmadığı, katılımın tamamen isteğe bağlı olduğu, ne zaman isterlerse çalışmadan çıkabilecekleri söylenip sözel ve yazılı olarak onamları alındı. ‘’Özerklik ‘’ kişisel bilgilerinin başkasına açıklanmayacağı konusunda açıklama yapıldı. “Gizlilik ve Gizliliğin Korunması” ilkesine uyulmasına özen gösterildi. Elde edilen bilgilerin ve cevaplayanın kimliğinin gizli tutulacağı belirtilerek “Kimliksizlik ve Güvenlik” ilkesi ile araştırmaya katılan her bireye eşit davranıldı. Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü.

3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer

Araştırma, Erzurum ilinde bulunan Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi'ndeki Acil Tıp Kliniği'nde prospektif olarak yürütüldü. Çalışmaya katılmayı kabul eden katılımcılar acil serviste bulunan özel bir odaya alınarak tedavisi düzenlenmiştir.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Yumuşak doku travması acil servise sık başvurulan bir şikâyettir. Çeşitli medikal tedavileri olmasına rağmen acil serviste TENS uygulaması ve etkinliği çok fazla bilinmemektedir. Bu sebeple çalışmamız bu doğrultuda planlanmış olup, TENS uygulaması-iv tenoksikam 20 mg kombinasyonu ve iv tenoksikam etkinliği araştırılmıştır. Araştırma evreni Atatürk üniversitesi tıp fakültesi acil servis kliğine basit travma nedeni ile başvuran, yapılan muayene, tetkik ve görüntüleme yöntemlerinden sonra yumuşak doku travması tanısı alan hastalardan oluşturulmuştur. Çalışmamız 01.05.2020-30.09.2020 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmaya yumuşak doku travmalı ve aydınlatılmış onam formu imzalayan hastalar alınmıştır.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri:

3.3.1. Dahil Edilme Kriterleri

- 18 yaş ve üzeri olmak
- Çalışmaya gönüllü olmak
- İzole bir şekilde ekstremitelerinde yumuşak doku yaralanması olması
- Hastanın okuma yazma bilmesi
- Hastanın anlatılanı engelleyecek özel durumunun olmaması

3.3.2. Dışlama Kriterleri

- Kronik hastalık olması
- Vital bulgularda bozukluk olması
- Çalışmaya olur veremeyecek durumda olması
- Yumuşak doku yaralanması dışında ek yaralanma olması(kırık, iç organ patalojileri, kafa içi hasar gibi)
- Çalışmaya katılmayı reddeden hastalar
- Gebe hastalar
- Kalp pili olan hastalar
- 65 yaş üstü hastalar

- 18 yaş altı hastalar
- Gönüllünün verilecek tedavideki ilaçlara karşı alerji öyküsünün olması

Araştırma hakkındaki bilgiler; amacı, nasıl yapılacağı, ne gibi faydaları olabileceği hakkında çalışmaya katılan tüm hastalara bilgi verilip onamları alınmıştır. Çalışmaya katılmaya kabul eden hastalara aydınlatılmış onam formu imzalatılarak çalışmaya dahil edilmiş, kabul etmeyenler ise çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara Vizüel Analog Skala (VAS) ölçeği kullanılmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Çalışmaya yukarda belirtilen dâhil edilme kriterlerine uyan hastalar dâhil edildi. Ağrının derecesini skorlamak için 0-10 birimlik Visual Analog Scale (VAS) (Görsel Analog Skala) kullanılarak hastaların ağrı skorları kaydedildi. VAS; ölçülü yatay veya dikey bir çizgiden oluşup sıklıkla iki ucunda "semptom yok veya şiddetli semptom var" şeklinde tanımlar vardır. Hastaya semptomun şiddetine uygun olarak çizgi üzerinde bir noktayı işaretlemesi söylenir. İşaretin yeri semptomun şiddetinin ölçümüne olanak sağlar. İşlem öncesi ve sürecinde çalışma için hazırlanmış olan değerlendirme formlarındaki VAS işaretlemeleri hastanın kendisi tarafından ve bir önceki işaret yerine bakılmaksızın yapılır. Yine aynı form üzerine uygulanan ilaç numarası ile birlikte hastaların dosya numaraları, yaşları, cinsiyetleri, uygulama tarihi ve saatleri kayıt edildi. İşlem sırasında SpO2 monitörizasyonu, otomatik kan basıncı ölçümü, ritim monitörizasyonu (hız ve ritim) ve vücut ısıları Nihon Kohden® BSM-2301K markalı cihaz ile ölçüldü. Ağrı skorları 0, 15,30, 45 ve 60. dakikalarda değerlendirilerek kaydedildi. Ek semptomlar veri formuna kaydedildi. Ek semptomlar için gerekli ise tedavi uygulandı. Oluşturulan çalışma formuna tüm bilgiler kaydedildi.

3.4.1. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri "0., 15., 30., 45. ve 60. dakikalarda vizüel analog skalasının bulunduğu bilgi formu" ile toplanmıştır. Bu form literatürden yararlanılarak araştırmacı tarafından oluşturuldu. Hastaların tanıtıcı ve hastalığına ait özelliklerini (yaş, cinsiyet, kronik hastalık varlığı, vital bulgular, başvuru şikayeti, şikayetin

başlangıç süresi, ağrı lokalizasyonu, verilen tedavi, 0., 15., 30., 45., ve 60. dakikalardaki ağrı skalası, yan etki olup olmadığı) sorgulayan sorulardan oluşmaktadır.

3.5. Verilerin Analizi

Analizler IBM SPSS 20 istatistik analiz programı ile yapıldı. Veriler ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, yüzde ve sayı olarak sunuldu. Sürekli değişkenlerin normal dağılımına Shapiro Wilk testi ile bakıldı. İki bağımsız grup arasındaki kıyaslamalarda normal dağılım şartı sağlandığı durumda İndependent Samples t testi, sağlanmadığı durumda Mann Whitney u testi kullanıldı. İkiden fazla bağımlı grup değişkenlerin kıyaslanmasında normal dağılım şartı sağlandığı durumda Repeated Measures ANOVA testi, sağlanmadığı durumda Friedman testi kullanıldı.

3.6. Araştırmanın Uygulanması

Araştırmamızda Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servis kliniğine basit travma şikayeti ile başvuran ve tetkik edildikten sonra yumuşak doku travması tanısı alan hastalarda görsel olarak 0., 15., 30., 45. ve 60. Dakikalarda VAS puanlama ölçeğinin olduğu araştırma formu kullanıldı.

Çalışmamızdaki randomizasyon basit bilgisayar programı ile sağlandı.

Acil servise başvuran 18 yaşından büyük yumuşak doku travması tanısı alan hastalar çalışma için aday olarak kabul edildi. Bu hastalardan dâhil edilme ve dışlama kriterlerine uyan hastalar çalışma onam formu alındıktan sonra çalışmaya dâhil edildi. Çalışmaya dâhil edilen hastaların hepsine 20 mg tenoksikam 100 ml salin içerisinde 10 dakikada intravenöz infüzyon şeklinde verildi. Randomize şekilde şeçilen çalışma grubu hastalarına ise TENS uygulaması yapıldı. TENS uygulaması için pille çalışan comfy tens® cihazı kullanılmıştır. Bu cihazın dört eletrotu bulunup TENS cihazına kablolar ile bağlanmıştır. Bu elektrotlar yumuşak doku alanının büyüklüğüne bağlı olarak 4 ü birden yâda sadece ikisi hastalarda kullanılmıştır. Elektrotlar hastaya yerleştirilirken cilt alkolle temizlenip elektrotların iletkenliği sağlanmıştır.

Elektrotların kırmızı ve siyah olmak üzere 2 çeşidi vardır. Kırmızı olan ağrılı bölgenin proksimaline siyah olan ise distaline yapıştırıldı. Daha sonra hastaya bilgi verilip elektrik akımı verilmeye başlandı ve yavaşça arttırıldı. Hastada karıncalanma hissi başladığı akım tedavi akımı olarak belirlendi.

Tedavi akım ile hastalara 10 dakika TENS uygulaması yapıldı. Başvuru anı ile beraber 0., 15.,30., 45. ve 60. dakika ağrı skorları VAS skorlaması ile değerlendirildi. 0 puan hiç ağrı yok 10 puan hayatında yaşadığı en şiddetli ağrısı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmamız iki grup şeklinde yapılmıştır. Her iki grupta 50 kişi çalışmaya alınmıştır. Toplam da 100 kişi çalışmamıza katılmıştır. Toplam kadın hasta sayısı 25, erkek hasta sayısı 75 idi. Gruplara ayırırsak grup 1 tedavi seçeneğini alan hastaların 11 tanesi kadın cinsiyette iken 39 tanesi erkek cinsiyette idi. Grup 2 tedavi seçeneğini alan hastaların ise 14 tanesi kadın cinsiyette 36 tanesi erkek cinsiyette idi.

Hastalara ait demografik veriler ve vital bulgulara ait tanımlayıcı bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Hastalara ait demografik ve vital bulgulara ait tanımlayıcı veriler

	Minumum	**Maximum**	**Ortalama**	**Standart Sapma**
Yaş	18	60	36,41	1,8215
Sistolik Kan Basıncı	105	145	121,37	,9565
Diyastolik Kan Basıncı	64	88	78,06	1,097
Oksijen Saturasyonu	91	98	93,67	,2185
Solunum Sayısı	16	20	17,2	,207
Nabız	68	96	85,39	1,059
Ateş	36,4	36,8	36,572	,439

Çalışmaya alınan hastaların uygulanan tedavilere göre vital bulgu ve demografik veri değerleri Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 3. Uygulanan Tedavilere göre Vital bulgu ve demografik veriler

	Uygulanan Tedavi	**Ortalama**
Yaş	Grup-1	34,94
	Grup-2	37,88
Sistolik Kan Basıncı	Grup-1	122,04
	Grup-2	120,70
Diyastolik Kan Basıncı	Grup-1	77,56
	Grup-2	78,56
Oksijen Saturasyonu	Grup-1	93,58
	Grup-2	93,76
Solunum Sayısı	Grup-1	17,22
	Grup-2	17,18
Nabız	Grup-1	85,34
	Grup-2	85,44
Ateş	Grup-1	36,598
	Grup-2	36,546

Çalışmaya alınan hastaların travma mekanizmalarına göre dağılımı Tablo 4'de belirtilmiştir.

Tablo 4. Travma mekanizmasına göre hastaların dağılımı

Mekanizma	Grup-1	Grup-2	Total
Düşme	22	17	39
Burkulma	14	15	29
Çarpma	8	6	14
Sıkışma	4	8	12
Spor Kazası	2	4	6

Hastaların ağrı lokalizasyonuna göre dağılımı ise Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5. Hastaların ağrı lokasyonlarına göre dağılımı

Lokalizasyon	Grup-1	Grup-2	Total
sağ üst ekstremite	16	14	30
sol üst ekstremite	16	18	34
sağ alt ekstremite	15	6	11
sol alt ekstremite	3	12	25

Çalışmaya alınan hastalardan 1 kişide yan etki gelişmiştir. O bir hastada da döküntü, kaşıntı, çarpıntı ve baş dönmesi oldu. Ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadı.

Uygulanan tedavi grupları ile yaş (p=0,261), Sistolik kan basıncı (p=0,325), diyastolik kan basıncı (p=0,521), oksijen saturasyonu (p=0,563), Solunum sayısı (p=0,892), nabız (p=0,948), travma oluş mekanizması (p=0,557), travma lokalizasyonuna göre (p=0,944) ve ağrı başlangıç süresi (p=0,108) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu, bu durum her iki tedavi grubunun homejen bir şekilde dağıldığını göstermektedir.

Hastaların başvuru anı VAS değerleri Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Hastaların VAS değerleri

VAS değerleri	Minumum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
VAS 0. Dk	5	10	7,75	1,351
VAS 15. Dk	3	9	6,41	1,652
VAS 30. Dk	2	8	3,45	1,654
VAS 45. Dk	0	6	2,25	1,452
VAS 60. Dk	0	5	1,21	1,131

Çalışmamızın sonlanım noktası olan VAS değerindeki azalmadır. Çalışmaya alınan hastaların uygulanan tedavilere göre VAS değerleri ve p değerleri Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Hastalara uygulana tedavilere göre VAS değerleri

VAS	**Tedavi**	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**P değeri**
VAS 0. dk	Grup 1	7,76	1,080	P=0,250
	Grup 2	7,52	0,995	
VAS 15. dk	Grup 1	5,66	1,307	**P<0,05**
	Grup 2	3,42	1,126	
VAS 30. dk	Grup 1	3,94	1,479	**P<0,05**
	Grup 2	2,48	0,950	
VAS 45. dk	Grup 1	2,88	1,316	**P<0,05**
	Grup 2	1,46	0,995	
VAS 60. dk	Grup 1	1,60	1,172	**P<0,05**
	Grup 2	0,82	0,930	

Bu çalışmada baktığımız diğer bir nokta ise 60 dakika sonrası VAS değerinin 4 den küçük olması idi. Bu çalışmanın sonuçlarına göre grup 1 tedavi alan hastaların 3 tanesinin VAS değeri 4 ve üstünde olmuştur. Grup 2 tedavi alan hastaların hepsinin VAS değeri 4 ün altında kalmıştır. Bu durum istatistiksel olarak anlamlı değildir (p=0,242).

5. TARTIŞMA

Yumuşak doku travmaları çeşitli travma mekanizmalara bağlı olarak oluşabilir. Burkulma, kontüzyon, ezilme ve laserasyonlar gibi çeşitli yaralanma türleri vardır. Sırt ve gövdede dahil olmak üzere vücudun çeşitli yerlerinde olabilir.(1)Yumuşak doku travmalarının etki mekanızması oldukça önemlidir. Travmanın oluş biçimine göre hangi yumuşak dokunun ne şiddette etkilendiğini ön görebiliriz. Yumuşak doku travmalarında en ağrılı dönem akut enflamatuar dönemdir. Bu dönemde ağrı, ödem kızarıklık ön plandadır ve ağrı en çok bu dönemde hissedilir. Acil serviste yumuşak doku travmalarında steroid olmayan antienflamatuar (NSAİD)sıkça kullanılan analjezik ilaçlardır.

NSAID'ler, anti-enflamatuar, analjezik ve anti-piretik etkileri olan ve trombosit agregasyonunu inhibe eden siklo-oksijenaz inhibitörleridir. NSAİD'lar, narkotik ilaç yasalarının sıkı kısıtlamalarına tabi değildir, solunum depresyonu yapmaz veya gastro-intestinal motiliteyi bozmaz ve bağımlılığa sebep olmaz(33). Bunlara karşın histamin salınımına neden olur ve bronkospazm öyküsü olan hastalarda kaçınılmalıdır. Ayrıca mide mukozasını tahriş edebilir ve sonuç olarak hazımsızlık veya ülserasyon yapabilir. Böbrek ve kalp yetmezliğini şiddetlendirebilir. Bununla birlikte, birçok çalışma orta dozlarda bu etkilerin riskinin az olduğunu göstermiştir.

Tenoksikam, non-steroid antienflamatuar (NSAİ) bi ilaçtır. Antienflamatuar, analjezik ve antiromatizmal özellikleri olan ve trombosit kümelenmesini inhibe eden bir.Tenoksikam uzun ömürlüdür ve etkisi kısa sürede başlar. Gastrointestinal yan etkisi azdır. Paranteral ve oral kullanımı arasında anlamlı bir fark yoktur. Biyoyararlığı %100 dür, tamamına yakını kan proteinlerine bağlanır. Tenoksikam, kıkırdak yıkımını uyaran insan metaloproteinaz (stromelisin ve kollajenaz) enzimleri üzerinde güçlü bir inhibitör etki gösterir. Bu farmakolojik etkiler, tenoksikam'ın iskelet-kas sisteminin ağrılı enflamatuar ve dejeneratif hastalıklardaki etkinliğini açıklamaktadır.

Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS), klinik ve maliyet-etkin ağrı tedavisi sağlayabilen, ucuz, güvenli, farmakolojik olmayan bir analjezik olarak bilinir.(32)TENS literatürde bir çok klinik taraffından kullanılmakla beraber halen

aktif kullanma konusunda yeterli çalışma yoktur. Migrende, demansta,doğum ağrılarında,post operatif ağrılarda,fibromiyaljide kullanımı hakkında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Klinik kullanımda farklı çeşitleri olmasına rağmen en çok iki çeşidi kullanılmaktadır. Bunlar geleneksel TENS ve akapunktur benzeri TENS olarak bilinir. Farklı mekanizmalarla analjezik etkiye sahip olmalarına rağmen birbirlerine üstünlükleri netlik kazanmamıştır. TENS uygulaması hem yan etki azlığı hem maliyet düşüklüğü hemde etkin bir analjezi sağladığı için klinikte çeşitli şekillerde uygulamaya başlanmıştır

Tensin etki mekanızması biraz karışık olmakla beraber

Akapunktur benzeri TENS, insanlarda kan dolaşımında ve beyin omurilik sıvısında-endorfin ve beyin omurilik sıvısında metiyonin-enkefalin konsantrasyonunu arttırır (33,34). HF TENS tarafından hiperaljezide üretilen analjezi, RVM veya omurilikte opioid reseptörlerinin bloke edilmesi veya ventrolateral PAG'da sinaptik iletim ile engellenir (35,36,37) HF TENS tarafından üretilen hiperaljezideki azalma, omurilikteki muskarinik reseptörlerin (M1 ve M3) ve GABAA reseptörlerinin bloke edilmesi ile engellenir [38, 39].

Geleneksel tens ile hiperaljezideki azalma, omurilikte veya RVM'de veya omurilikte μ opioid reseptörlerinin bloke edilmesi ve ventrolateral PAG'da sinaptik iletim ile önlenir (35,36, 37). Bundan başka, LF TENS tarafından hiperaljezi azalma GABAA blokajına ile önlenir, 5-HT2A ve 5-HT3 ve [omurilik muskarinik M1 ve M3 reseptörleri, serotonin (38,40) ve serotonin artan serbest bırakılması ile ilişkilidir (41)

Bizim bu çalışmamızdaki amacımızda yumuşak doku yaralanması tanısı alan hastaların akut dönemdeki şiddetli ağrılarını en zararsız ve en etkili biçimde hasta konforunu sağlamak amacıyla yeterli aneljezi oluşturmak için TENS in etkinliğini görmektir. Bu amaçla literatürde TENS ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan bazıları

Alireza Jahangirifard ve arkadaşları koroner bypas ameliyatı sonrası toplam 100 hastada çalışma yapmışlardır. 50 şer kişilik 2 grup oluşturulmuştur.1 grup hastada

ameliyat sonrası yoğun bakıma alındıktan sonra sadece rutin bakım yapılmış, 2. Grup hastaya ise hem rutin bakım hemde TENS uygulaması yapılmıştır. Ağrı yoğunluğunu yoğun bakıma girdikten sonra 6 saatte bir olmak üzere görsel analog ölçek (VAS) kullanılarak ölçülmüş. Pulmoner fonksiyonları ise 24. 48. ve 72. Saate SFT (solunum fonksiyon testi) yapılarak FEV 1 değerine bakılmıştır. Yapılan bu çalışmada TENS uygulanan hastaların hem narkotik analjezik ihtiyaçları azalmış hem pulmoner foksiyonlarında belirgin düzelme sağlanmıştır.(42)

Yine Kanako Shimoura ve arkadaşları Preradyografik diz osteoartritinde transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun (TENS) diz ağrısı ve kapsamlı fiziksel fonksiyon üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Toplam 50 hasta üzerinde çalışma yapılmış. Merdiven tırmanma testi, zamanlanmış Yukarı ve Git (TUG) testi, 6 dakikalık yürüme testi (6 DYT) ve merdiven tırmanma testi gibi testleri kullanarak tedavinin başarısını ölçmüşlerdir. Yapılan bu çalışmada hem analjezik etkinliği açısından hemde hastaların 6 DYT testi açısından anlamlı bulunmuştur(43)

Klinikte farklı bir kullanım alanı bulmuş olan TENS doğum yapan kadınlar üzerinde uygulanmıştır.

Aníbal Báez-Suárez ve arkadaşları randomize, çift kör, plasebo kontrollü bir çalışma yapmışlardır. Doğum eyleminin aktif fazının başında TENS tedavisine başlamışlar. Katılımcılar rastgele üç gruba ayrılmıştı. (grup başına 21: iki aktif TENS ve bir plasebo). Aktif TENS 1 tedavisi 100 Hz, 100 μs'lik sabit bir frekanstan oluşuyordu, aktif TENS 2 tedavisi değişken yüksek frekanslı (80-100 Hz), 350 μs'den oluşuyordu ve bir plasebo grubunda katılımcılar elektriksel uyarımsız TENS ünitesine bağlandı. Omuriliğe paralel yerleştirilmiş iki adet kendinden yapışkanlı elektrot ile TENS uygulanmış.(T10-L1 ve S2-S4 seviyeleri). Başlangıçta ve 10. ve 30.dakika sonra bir görsel analog ölçek (VAS) kullanılarak hastaların ağrı skoru ölçülmüştür. Temel özellikler ile ilgili olarak, üç grup arasında hiçbir farklılık bulunmadı. Aktif TENS 2 grubu, klinik olarak anlamlı VAS sonuçlarında bir iyileşme elde etti ($p<0,001$). Memnuniyetle ilgili olarak, sonuçlar ayrıca aktif TENS'de plasebo grubuna göre daha iyi sonuçlar ortaya koydu.(44)

Licia santos santana ve arkadaşaları transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) doğum sırasında ağrıyı azaltması ve doğum sırasında farmakolojik analjezi ihtiyacını geciktirirmesi konusunda bir çalışma yapmış ve yapılan çalışma sonucunda TENS' İN doğum ağrısını ve aneljezik ihtiyacının azalttığını görülmüştür(45)

Bilge Kara ve arkadaşları TENS'in spinal cerrahi hastalarında postoperatif erken dönemde ağrı, fonksiyon, depresyon ve analjezik tüketimi üzerine etkisi incelemişler. Elli dört hasta seçilmiş. Hasta kontrollü analjezi (PCA) artı TENS ve sadece PCA olmak üzere iki grup oluşturulmuş Hastaların ağrı düzeylerini değerlendirmek için Görsel Analog Skala (VAS) kullanılmışlar. . Fonksiyonel düzeylerinin değerlendirilmesinde Timed Up and Go testi (TUG), depresyonlarının değerlendirilmesinde ise Beck Depresyon Envanteri (BDE) kullanılmıştır. Ölçümler ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası birinci ve ikinci günlerde yapılmış. Sonuç olarak ameliyat sonrası ağrı şiddetinde anlamlı bir azalma görülmüş. Ancak fonsiyonel ve depresyon açısından anlamlı bir değişiklik görülmemiş.(46)

IG Conn ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada apendektomiyi takiben postoperatif ağrının yönetiminde transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun (TENS) etkinliğini standart intramüsküler opiat analjezi ile karşılaştırmak için kontrollü bir çalışma yapılmıştır. Acil apandisektomi geçiren ardışık hastalar kontrol, sahte TENS ve aktif TENS gruplarına randomize edilmiştir. Kontrol grubuna göre hem aktif hem de sahte TENS gruplarında ağrı şiddeti ve analjezik alımında anlamlı bir azalma bulunmuştur ($P < 0.01$). Aktif ve sahte TENS grupları arasında ağrı şiddeti açısından bir fark gösterilmemiş, ancak aktif TENS grubu biraz daha az analjezi gerektirdiği görülmüştür. Bu sonuçlar, apandisektomi sonrası hastada TENS'in en büyük yararının 'plasebo etkisine' bağlı olduğunu ve bu durumda kullanımının tavsiye edilemeyeceğini ifade etmiştir (47).

I milsom ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, yüksek yoğunluklu transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu ve oral naproksenin (500 mg) intrauterin basınç ve menstrüel ağrı üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Primer dismenoresi olan 12 kadın üzerinde açık, randomize bir çapraz çalışma gerçekleştirilmiştir. İntrauterin basınç, bir mikrotransdüser kateter ile kaydedilmiş ve

ağrı skoru, görsel analog skala ile değerlendirilmiştir. Tedaviden önce tüm hastalar, yüksek dinlenme basıncı (7,5 +/- 0,4 kPa), yüksek aktif basınç (24,0 +/- 0,8 kPa) ve yüksek basınç döngüsü (13,3 + /) ile değerlendirilen uterus hiperaktivitesi belirtileri göstermiştir. Naproksen'in ağızdan uygulanması tüm uterus aktivite parametrelerini baskılamıştır ($p < 0.01$). Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu ile tedavi, kesinlikle segmental bir tarzda ani bir ağrı rahatlaması başlangıcını indüklemiş, ancak uterus aktivitesinde önemli bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Ağrı skoru, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu ile tedaviden 30 ila 60 dakika sonra ve naproksen uygulamasından 19 ila 120 dakika sonra önemli ölçüde azaldığı ($p < 0.001$) bulunmuştur. (48)

Keskin ve arkadaşları, 2012 yılında yayımlanan, yapmış oldukları bir çalışmada, gebeliğin üçüncü trimesterinde gebelikle ilişkili bel ağrısının tedavisi için transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun (TENS) etkinliğini, egzersiz ve asetaminofenle karşılaştırmayı amaçlamıştır. Prospektif çalışmaya görsel analog skala (VAS) ağrı skoru ≥5 olan 79 denek (≥32 gebelik haftası) dahil edilmiştir. Katılımcılar rastgele bir kontrol grubuna (n = 21) ve üç tedavi grubuna [egzersiz (n = 19); asetaminofen (n = 19); TENS (n = 20)] ayrıştırılmıştır. Ağrının günlük aktiviteler üzerindeki etkisini değerlendirmek için VAS ve Roland-Morris engellilik anketi (RMDQ) tedaviden önce ve 3 hafta sonra puanlanmıştır. Çalışma süresi boyunca, kontrol grubundaki katılımcıların% 57'sinde ağrı yoğunluğu artarken, egzersiz grubundaki katılımcıların% 95'inde ve asetaminofen ve TENS gruplarındaki tüm katılımcılarda ağrının azaldığı görülmüştür. Tedavi sonrası VAS ve RMDQ değerleri tedavi gruplarında anlamlı olarak daha düşük ($p < 0.001$) olduğu gösterilmiştir. VAS ve RMDQ skorları, egzersiz ve asetaminofen gruplarına göre TENS grubunda anlamlı derecede daha fazla ağrı kesici olduğunu göstermiştir ($p < 0.001$). Çalışma sırasında TENS uygulamasının hamile kadınlar üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi gözlenmediği belirtilmiştir. Sonuç olarak TENS'in, gebelikte bel ağrısı için etkili ve güvenli bir tedavi yöntemi olduğu ifade edilmiştir (49).

Merlyn Tilak ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada, fantom uzuv ağrısının farmakolojik olmayan tedavileri arasında, kontralateral ekstremiteye uygulanan transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ve ayna tedavisinin

etkinliğini ve iki tedavi yönteminin farkını göstermeyi amaçlamıştır. Çalışma, Vellore Christian Medical College Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Fizyoterapi Spor Salonu'nda yürütülen, kör randomize kontrollü bir çalışmadır. Fantom ağrılı yirmi altı kişi çalışmaya katılmada gönüllü olmuştur. Görsel analog skala (VAS) ve evrensel ağrı skoru (UPS) kullanılarak ağrının ilk değerlendirmesi, verilen tedaviye kör bir terapist tarafından gerçekleştirilmiştir. Grup I-ayna terapisine ve Grup II-TENS'e rastgele tahsis yapılmıştır. 4 günlük tedaviden sonra ağrı aynı terapist tarafından yeniden değerlendirilmiştir. Pre ve Post değerlerinde ortalama fark gruplar arasında karşılaştırılmıştır. Ön-son puandaki değişiklik, eşleştirilmiş t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Grup I katılımcıları ağrıda [VAS (p = 0,003) ve UPS (p = 0,001)] anlamlı düşüş göstermiştir. Grup II de ağrıda [VAS (p = 0.003) ve UPS (p = 0.002)] anlamlı bir azalma gösterdi. Ancak iki grup arasında [VAS (p = 0.223 ve UPS (p = 0.956)] fark gözlenmemiştir.

Sonuç olarak hem ayna tedavisi hem de TENS'in kısa vadede ağrıyı azaltmada etkili olduğu bulunmuştur. Ancak iki grup arasında bir fark bulunmamıştır (50).

Luiz Armando Vidal Ramos ve arkadaşlarının 2018 yılında yayımlanan bir çalışmasında, bel ağrısı ile ilişkili lomber disk herniasyonu olan hastalarda yorgunluğu önlemek ve kas aktivasyonunu iyileştirmek amacıyla transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) ve stabilizasyon egzersizlerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışma, 2 gruba randomize edilmiş 29 hastayı (25-58 yaş aralığı) içerir: transversus abdominis (TrA) ve lomber multifidus kasları üzerinde stabilizasyon egzersizleri alan segmental stabilizasyon grubu (n = 15); ve elektroterapi alan TENS grubu (n = 14). Gruplar haftada iki kez olmak üzere 60 dakika 16 seans uygulanmış ve müdahale öncesi ve sonrası değerlendirilmiştir. Ağrı, görsel bir analog ölçek kullanılarak, Oswestry Engellilik İndeksi kullanılarak fonksiyonel engellilik, elektromiyografi ile kas aktivasyonu ve yorgunluk ve hastaların TrA'yı basınçlı biofeedback ünitesi ile kasılma yetenekleri kullanılarak ölçülmüştür. Grup içi ve gruplar arası analizler yapılmıştır. Stabilizasyon grubu, lomber multifidus yorgunluğunu (medyan frekans [MF] başlangıç [P = .002], MF son [P <.001], MF eğimi [P = .001] ve direnç süresini [P <.001] iyileştirdi), TrA (P <.001), ağrı (P <.001) ve fonksiyonel engellilik (P <.001) ile sözleşme yapma yeteneği. TENS sadece ağrı için etkili bulunmuştur (P = .012).

sonuç olarak ağrıyı hafifletmesine rağmen, TENS disk fıtığı olan hastalarda yorgunluğu önlemek, TrA kontraksiyonunu artırmak ve fonksiyonel yetersizliği azaltmak için tek bir tedavi olarak etkili bulunmamıştır. Stabilizasyon egzersizleri ise tek başına ölçülen tüm sonuçları iyileştirmiştir (51).

Carol Grace T Vance ve arkadaşları, diz osteoartriti olan kişilerde, yüksek frekanslı TENS (HF-TENS) ve düşük frekanslı TENS'in (LF-TENS) çeşitli sonuç ölçütleri (istirahatte ağrı, harekete bağlı ağrı ve ağrı duyarlılığı) üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma, çift kör, randomize bir klinik çalışmadır ve üçüncü basamak bakım merkezinde yapılmıştır. Diz osteoartriti olan yetmiş beş katılımcı (29 erkek ve 46 kadın; 31-94 yaş) değerlendirilmiştir. Katılımcılar rastgele olarak HF-TENS (100 Hz) (n = 25), LF-TENS (4 Hz) (n = 25) veya plasebo TENS (n = 25) (nabız süresi = 100 mikrosaniye; yoğunluk = Motor eşiğinin% 10 altında) dağıtılmıştır. Hastalar tek bir TENS tedavisinden önce ve sonra değerlendirilmiştir. TENS öncesi ve sonrası ve gruplar arasındaki (HF-TENS, LF-TENS ve plasebo TENS) farklılıkları karşılaştırmak için doğrusal bir karışık model varyans analizi kullanılmıştır. Sonuç olarak dinlenme ve hareket sırasında subjektif ağrı derecelendirmeleri, benzer şekilde aktif TENS ve plasebo TENS tarafından azaltıldığı görülmüş ve bu, TENS'in etkisinin güçlü bir plasebo bileşeninin olduğunu düşündürmüştür (52).

Victoria C Whitehair ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, hemiplejik omuz ağrısı olan hastalarda transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonunun (TENS), transkutanöz nöromüsküler elektriksel stimülasyonun (t-NMES) ve ağrısız pasif omuz hareket açıklığı üzerindeki stimülasyonun akut etkilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. T-NMES, TENS ve bir stimülasyon olmayan deneysel koşulla rastgele tedavi edilen 10 denek üzerinde prospektif kohort çalışması yapılmıştır. Stimülasyon sırasında ağrısız pasif dış rotasyon ve etkilenen omuzun abdüksiyon hareket açıklığı ölçülmüştür. Dış rotasyon veya abdüksiyon için ağrısız hareket açıklığında denek içi önemli bir fark olmadığı görülmüştür (53).

Yine çalışmamızda kullandığımız NSAİD ilaç olan tenoksikam hakkında literatürde yapılan bazı çalışmalar şu şekildedir.

Mehmet Akif Sargın ve arkadaşları intrauterin biopsi sırasında ağrı kesici için lidokain ve tenoksikam etkinliğini karşılaştırmışlar. Çalışmalarına 232 kişi katılmış bunları 4 gruba ayırmışlar. İntrauterin lidokain infüzyon grubunda 59 hasta, 57'si kontrol, paraservikal blok grubu ve intravenöz tenoksikam grubunda 58 hasta vardı. Sonuçlarını VAS'a göre sonuçlandırmış olup iv tenoksikamda bir miktar ağrı azaltmasıyla beraber paraservikal blok grubu ve İntrauterin lidokain infüzyon grubuna göre etkinliği oldukça azdır.(54)

FJ munro ve arkadaşları Laparoskopik kolesistektomi sonrası analjezi için intravenöz tenoksikamı çalışmalarında kullanmışlar. Bu çalışma için laparoskopik cerrahş sonrası plasebo grubu ile karşılaştırmışlar ve hastalın 6. ve 12. saat morfin ihticanın azaldığını görmüşler. 24. saatte ise morfin ihticanı azaltmadığını görmüşler. Bu anlamda çalışmaları 6. ve 12. Saat için anlamlı bulunmuş 24. Saat için anlamsızdır.(55)

EP Vandermeulen ve arkadaşaları post-operatif analjezi için 40 mg tenoksikamın intravenöz kullanmışlar. Bunun için 256 hastaya post-operatif 0. Saatte ve 24. Saatte iv tenoksikam yapılmış. Kontrol grubu olarakta 258 hasta seçilmiş ve rutin tedavi almış. Ağrı skorları ile kontrolleri sağlanan çalışmada tenoksikam verilen grubun morfin ihtiyacının azaldığı ve hastanın konforunun daha iyi olduğu belirlenmiş.(56)

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Biz toplam 100 hasta ile yaptığımız randomize, prospektif çalışmada iv tenoksikam 20 mg-TENS kombinasyonu ile iv tenoksikam 20 mg tedavisinin acil servise başvuran yumuşak doku yaralanması olan hastalarda etkinliğini VAS ağrı skalası ile değerlendik. Bu ölçeğe göre 0 puan ağrı yok, 10 puan hayatındaki en şiddetli ağrıyı gösteriyordu.

Yaptığımız çalışmaya göre iv iv tenoksikam 20 mg-TENS kombinasyonu tedavisinin 15., 30.,45.,60. dakikada ağrıyı azaltmadaki etkinliği, iv tenoksikam 20 mg tedavisine göre anlamlı olarak bulunmuştur.

Literatüre baktığımızda TENS uygulamaları çeşitli klinikler tarafından test edilmeye başlanmasına hatta olumlu sonuçlar alınmasına rağmen TENS uygulamasına hala kuşkuyla bakılmaktadır. Ancak bizim çalışmamızda da olduğu gibi TENS uygulaması hem kolay, hem maliyeti düşük, hem yan etkisi düşük, hem de analjezik etki gösteren bir uygulama olarak gözükmektedir. Bundan dolayı TENS uygulamaları klinik uygulamada daha fazla söz sahibi olmaya başlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Hung, K.K., et al., Oral paracetamol and/or ibuprofen for treating pain after soft tissue injuries: Single centre double-blind, randomised controlled clinical trial. PloS one, 2018. 13(2): p. e0192043.
2. Bleakley C, MacDonough S, MacAuley D. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: A systemic review of randomized controlled trials. Am J Sport Med 2004;32(1);251-61.
3. Sargin, M.A., et al., Lidocaine and tenoxicam effectiveness for pain relief during pipelle: Non-randomised double-blind placebo-controlled trial. Journal of the Pakistan Medical Association, 2017. 67(4): p. 527-533.
4. Eastman, A.B., E.J. MacKenzie, and A.B. Nathens, Sustaining a coordinated, regional approach to trauma and emergency care is critical to patient health care needs. Health Affairs, 2013. 32(12): p. 2091-2098.
5. Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi, & Heckman, J. D. (1992). Hasta ve yaralıların acil bakımı ve nakledilmesi. Amerikan Ortopedik Cerrahlar Akademisi.
6. Rossaint, R., et al., The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma. Critical care, 2016. 20(1): p. 100.
7. Rozycki, G.S. and K.I. Maull, Injuries sustained by falls. Emergency Medicine Journal, 1991. 8(4): p. 245-252.
8. Greensher, J., Non-automotive vehicle injuries in adolescents. Pediatric annals, 1988. 17(2): p. 114-121.
9. Biffl, W.L., et al., Blunt cerebrovascular injuries. Current problems in surgery, 1999. 36(7): p. 505-599.
10. Davidson, G.H., et al., Validation of prehospital trauma triage criteria for motor vehicle collisions. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2014. 76(3): p. 755-761.
11. Ham, W., et al., Pressure ulcers from spinal immobilization in trauma patients: a systematic review. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2014. 76(4): p. 1131-1141.

12. Arslan, Z., et al., Tracheal intubation in patients with rigid collar immobilisation of the cervical spine: a comparison of Airtraq® and LMA CTrach™ devices. Anaesthesia, 2009. 64(12): p. 1332-1336.
13. Ley, E.J., et al., Emergency department crystalloid resuscitation of 1.5 L or more is associated with increased mortality in elderly and nonelderly trauma patients. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2011. 70(2): p. 398-400.
14. Fischer, P.E., et al., Guidance document for the prehospital use of tranexamic acid in injured patients. Prehospital Emergency Care, 2016. 20(5): p. 557-559.
15. Carney, N., et al., Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. Neurosurgery, 2017. 80(1): p. 6-15.
16. Gönül, E., et al., Penetrating orbitocranial gunshot injuries. Surgical neurology, 2005. 63(1): p. 24-31.
17. Hurlbert, R.J., Strategies of medical intervention in the management of acute spinal cord injury. Spine, 2006. 31(11S): p. S16-S21.
18. Brown, C.V., et al., Spiral computed tomography for the diagnosis of cervical, thoracic, and lumbar spine fractures: its time has come. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2005. 58(5): p. 890-896.
19. Roberts, D.J., et al., Clinical presentation of patients with tension pneumothorax: a systematic review. Annals of surgery, 2015. 261(6): p. 1068-1078.
20. Hunt, P., I. Greaves, and W. Owens, Emergency thoracotomy in thoracic trauma—a review. Injury, 2006. 37(1): p. 1-19.
21. Osborn, P.M., et al., Direct retroperitoneal pelvic packing versus pelvic angiography: a comparison of two management protocols for haemodynamically unstable pelvic fractures. Injury, 2009. 40(1): p. 54-60.
22. Liu, M., C.-H. Lee, and F.-K. P'eng, Prospective comparison of diagnostic peritoneal lavage, computed tomographic scanning, and ultrasonography for the diagnosis of blunt abdominal trauma. The Journal of trauma, 1993. 35(2): p. 267-270.
23. Ali, J., Abdominal Trauma, in The Surgical Critical Care Handbook: Guidelines for Care of the Surgical Patient in the ICU. 2016, World Scientific. p. 309-324.
24. Control, C.f.D. and Prevention, Injury prevention & control: traumatic brain injury & concussion. CDC. gov, 2016.

25. Chesnut, R.M., et al., The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 1993. 34(2): p. 216-222.
26. Level 3 guideline on the treatment of patients with severe/multiple injuries: AWMF Register-Nr. 012/019. European Journal of Trauma and Emergency Surgery, 2018. 44: p. 3-271.
27. Odeh, M., The role of reperfusion-induced injury in the pathogenesis of the crush syndrome. New England Journal of Medicine, 1991. 324(20): p. 1417-1422.
28. Ootes, D., K.T. Lambers, and D.C. Ring, The epidemiology of upper extremity injuries presenting to the emergency department in the United States. Hand, 2012. 7(1): p. 18-22.
29. Kannus, P., Immobilization or early mobilization after an acute soft-tissue injury? The physician and sportsmedicine, 2000. 28(3): p. 55-63.
30. FitzGerald, G.A. and C. Patrono, The coxibs, selective inhibitors of cyclooxygenase-2. New England Journal of Medicine, 2001. 345(6): p. 433-442.
31. Das, M., et al., A COMPARATIVE DISSOLUTION STUDY OF COMBINATION DOSE OF PARACETAMOL (500mg) AND IBUPROFEN (200 mg): FORMULATION ASPECTS OF SOLID DOSAGE FORMS AVAILABLE IN BANGLADESH. Journal of Pharmacology and Toxicology, 2017. 12(1): p. 1-13.
32. Erden, S., & Çelik, S. Ş. (2015). Bir elektro analjezi yöntemi: transkütan elektriksel sınır stimülasyonu ve hemşirenin rolleri. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 2(1), 50-60
33. Salar G, Job I, Mingrino S, vd. Ağrı problemi olmayan hastalarda transkutan elektroterapinin BOS beta-endorfin içeriği üzerine etkisi. Ağrı.1981; 10 : 169–172. [PubMed] [Google Scholar]
34. Han JS, Chen XH, Sun SL, vd. İnsan lomber CSF'de düşük ve yüksek frekanslı TENS'in met-enkefalinarg-phe ve dynorphin A immünoreaktivitesi üzerindeki etkisi. Ağrı. 1991;47 : 295–298. [PubMed] [Google Scholar]
35. Kalra A, Urban MO, Sluka KA. Rostral ventral medulladaki opioid reseptörlerinin blokajı, transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu (TENS) tarafından üretilen

antihiperaljeziyi önler. J. Pharmacol. Tecrübe. Ther. 2001; 298 : 257–263. [PubMed] [Google Scholar]

36. Sluka KA, Deacon M, Stibal A, vd. Opioid reseptörlerinin spinal blokajı, artritik sıçanlarda TENS tarafından üretilen analjeziyi önler. J. Pharmacol. Tecrübe. Ther. 1999; 289 : 840–846. [PubMed] [Google Scholar]
37. DeSantana JM, da Silva LF, De Resende MA, Sluka KA. Hem yüksek hem de düşük frekanslarda deri altı elektriksel sinir uyarımı, artritik sıçanlarda mekanik hiperaljeziyi azaltmak için ventrolateral periakueduktal griyi aktive eder. Sinirbilim. 2009; 163 : 1233–1241. [PMC ücretsiz makale] [PubMed] [Google Scholar]
38. Radhakrishnan R, Sluka KA. Spinal muskarinik reseptörler, sıçanlarda düşük veya yüksek frekanslı TENS kaynaklı antihiperaljezi sırasında aktive edilir. Neuropharm. 2003; 45 : 1111–1119. [PMC ücretsiz makale] [PubMed] [Google Scholar]
39. Maeda Y, Lisi TL, Vance CG, Sluka KA. GABA salımları ve omurilikte GABA A reseptörlerinin aktivasyonu, sıçanlarda TENS'in etkilerine aracılık eder. Brain Res. 2007; 1136 : 43–50. [PMC içermeyen makale] [PubMed] [Google Scholar]
40. Radhakrishnan R, King EW, Dickman J, vd. Spinal 5-HT reseptör alt tiplerinin blokajı, sıçanlarda düşük fakat yüksek olmayan frekans TENS kaynaklı antihiperaljeziyi önler. Ağrı. 2003; 105 : 205–213. [PMC içermeyen makale] [PubMed] [Google Scholar]
41. Sluka KA, Lisi TL, Westlund KN. Eklem iltihabı olan sıçanlarda düşük, ancak yüksek olmayan frekans TENS sırasında omurilikte artan serotonin salınımı. Arch. Phys. Med. Rehabilitasyon. 2006; 87 : 1137–1140. [PMC ücretsiz makale] [PubMed] [Google Scholar]
42. Jahangirifard A, Razavi M, Ahmadi ZH, Forozeshfard M. Effect of TENS on Postoperative Pain and Pulmonary Function in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. Pain Manag Nurs. 2018 Aug;19(4):408-414. doi: 10.1016/j.pmn.2017.10.018. Epub 2018 Feb 1. PMID: 29396016.
43. Shimoura K, Iijima H, Suzuki Y, Aoyama T. Immediate Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain and Physical Performance

in Individuals With Preradiographic Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2019 Feb;100(2):300-306.e1. doi: 10.1016/j.apmr.2018.08.189. Epub 2018 Oct 11. PMID: 30315763.

44. Báez-Suárez A, Martín-Castillo E, García-Andújar J, García-Hernández JÁ, Quintana-Montesdeoca MP, Loro-Ferrer JF. Evaluation of different doses of transcutaneous nerve stimulation for pain relief during labour: a randomized controlled trial. Trials. 2018 Nov 26;19(1):652. doi: 10.1186/s13063-018-3036-2. PMID: 30477529; PMCID: PMC6258317.
45. Santana LS, Gallo RB, Ferreira CH, Duarte G, Quintana SM, Marcolin AC. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) reduces pain and postpones the need for pharmacological analgesia during labour: a randomised trial. J Physiother. 2016 Jan;62(1):29-34. doi: 10.1016/j.jphys.2015.11.002. Epub 2015 Dec 11. PMID: 26701166.
46. Kara B, Baskurt F, Acar S, Karadibak D, Ciftci L, Erbayraktar S, Gokmen AN. The effect of TENS on pain, function, depression, and analgesic consumption in the early postoperative period with spinal surgery patients. Turk Neurosurg. 2011;21(4):618-24. PMID: 22194125.
47. Conn, I. G., Marshall, A. H., Yadav, S. N., Daly, J. C., & Jaffer, M. (1986). Transcutaneous electrical nerve stimulation following appendicectomy: the placebo effect. Annals of the Royal College of surgeons of England, 68(4), 191.
48. Milsom, I., Hedner, N., & Mannheimer, C. (1994). A comparative study of the effect of high-intensity transcutaneous nerve stimulation and oral naproxen on intrauterine pressure and menstrual pain in patients with primary dysmenorrhea. American journal of obstetrics and gynecology, 170(1), 123-129.
49. Keskin, E. A., Onur, O., Keskin, H. L., Gumus, I. I., Kafali, H., & Turhan, N. (2012). Transcutaneous electrical nerve stimulation improves low back pain during pregnancy. Gynecologic and obstetric investigation, 74(1), 76-83.
50. Tilak, M., Isaac, S. A., Fletcher, J., Vasanthan, L. T., Subbaiah, R. S., Babu, A., ... & Tharion, G. (2016). Mirror therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation for management of phantom limb pain in amputees—a single blinded randomized controlled trial. Physiotherapy research international, 21(2), 109-115.

51. Ramos, L. A. V., Callegari, B., França, F. J. R., Magalhães, M. O., Burke, T. N., Carvalho, A. P. D. M. C., ... & Marques, A. P. (2018). Comparison between transcutaneous electrical nerve stimulation and stabilization exercises in fatigue and transversus abdominis activation in patients with lumbar disk herniation: A randomized study. Journal of manipulative and physiological therapeutics, 41(4), 323-331.
52. Vance, C. G. T., Rakel, B. A., Blodgett, N. P., DeSantana, J. M., Amendola, A., Zimmerman, M. B., ... & Sluka, K. A. (2012). Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain, pain sensitivity, and function in people with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Physical therapy, 92(7), 898-910.
53. Whitehair, V. C., Chae, J., Hisel, T., & Wilson, R. D. (2019). The effect of electrical stimulation on impairment of the painful post-stroke shoulder. Topics in stroke rehabilitation, 26(7), 544-547.
54. Sargin MA, Yassa M, Celik A, Ergun E, Tug N. Lidocaine and tenoxicam effectiveness for pain relief during Pipelle: Non-randomised double-blind placebo-controlled trial. J Pak Med Assoc. 2017 Apr;67(4):527-533. PMID: 28420909.
55. Munro FJ, Young SJ, Broome IJ, Robb HM, Wardall GJ. Intravenous tenoxicam for analgesia following laparoscopic cholecystectomy. Anaesth Intensive Care. 1998 Feb;26(1):56-60. doi: 10.1177/0310057X9802600108. PMID: 9513669.
56. Vandermeulen EP, Van Aken H, Scholtes JL, Singelyn F, Buelens A, Haazen L. Intravenous administration of tenoxicam 40 mg for post-operative analgesia: a double-blind, placebo-controlled multicentre study. Eur J Anaesthesiol. 1997 May;14(3):250-7. doi: 10.1046/j.1365-2346.1997.00061.x. PMID: 9202910.