**ÖLÜM**

PROF. DR. GÜROL CANTÜRK

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

ADLİ TIP ANABİLİM DALI

**ÖLÜM**

Yaşamın veya canlılık durumunun sona ermesidir.

1- **Somatik Ölüm** (Vücut ölümü, fizyolojik ölüm)

2- **Hücresel Ölüm** (Biyolojik ölüm)

**Somatik Ölüm**

Temel vücut fonksiyonlarının;

Merkezi Sinir Sistemi,

Dolaşım Sistemi,

Solunum Sistemi,

fonksiyonlarının irreversibl olarak kaybıdır.

Hukuki anlamda önem taşıyan ölüm tanımıdır.

**Hücresel Ölüm**

Somatik ölümden sonra tüm doku ve hücreler oksijensizliğe duyarlılık durumuna göre kademeli olarak canlılık durumlarını yitirirler.

Tüm organ ve doku ve hücreler canlılıklarını yitirirler.

Hücresel ölüm tanımı, hukuki açıdan fazla bir önem taşımamakla birlikte doku ve organ nakli açısından önem taşımaktadır.

**Beyin Ölümü**

Organ Transplantasyonu → Somatik Ölüm → Ölüm Kararı Verilmesi

Vücudumuzdaki üç temel fonksiyondan (MSS, Dolaşım, Solunum) en kritik ve belirleyici olan beyin sapı fonksiyonlarıdır. Solunum ve dolaşımın geri dönüşümsüz bir biçimde kaybedildiğinin belirlenmesi halinde beyin ölümü gerçekleşmiştir.

**Beyin Ölümü**

Beyin Ölümü = Beyin Sapı Ölümü

Beyin ölümü, somatik ölüm kapsamındadır.

Beyin ölümü saptanmış kişilerden sağlığında veya öldükten sonra yakınlarından izin alınarak organ ve doku transplantasyonu olanağı doğar.

2238 Sayılı Kanun (Organ ve Doku Nakli)

Organ ve Doku Nakli Hizmetleri Yönetmeliği

**Beyin Ölümü**

Beyin ölümünü saptayacak kurulda;

Kardiyolog, nörolog, nöroşirürjiyen, anestezi ve reanimasyon uzmanları bulunmalıdır.

**Beyin Ölüm Kriterleri**

Tanım : Beyin ölümü klinik bir tanıdır ve beyin fonksiyonlarının tam ve irreversibl kaybıdır.

**İrreversibl komanın temel bulguları :**

**I) Beyin ölümüne karar vermek için komanın aşağıdaki nedenlere bağlı olmaması,**

a) Primer hipotermi,

b) Hipovolemik ya da hipotansif şok,

c) Geriye dönüşüm sağlayabilecek intoksikasyonlar (barbitürat ve diğer sedatifler, depresan ve narkotik ilaçlar) ile metabolik ve endokrin bozukluklar,

**II) Bilincin tam kaybı,**

**III) Spontan hareketin bulunmaması. Aşağıda bulunan durumlar beyin ölümü tanısını ekarte ettirmez.**

a)  Derin tendon reflekslerinin alınması,

b) Yüzeyel reflekslerin alınması,

c)  Babinski refleksi alınması,

d)  Solunum benzeri hareketler alınması, (omuz elevasyon ve adduksiyonu, önemli tidal volum değişikliği olmaksızın interkostal genişleme)

e)  Patolojik fleksiyon ve ekştensiyon cevabı dışındaki spontan ekstremite hareketleri,

**IV) Ağrılı uyaranlara serebral-motor cevap alınamaması,**

**V) Spontan solunum bulunmaması,**

**VI) Beyin sapı reflekslerinin tamamen kaybolması,**

a) Beyin ölümünde pupiller parlak ışığa yanıtsız ve dilatedir (4-9 mm)

b) Kornea refleksi yokluğu,

c) Vestibulo-oküler refleks yokluğu,

d) Okülosefalik refleks yokluğu,

e) Feringeal ve trakeal reflekslerin yokluğu,

**VII) Apne testi :**

**Yalancı Ölüm**

Kişi ölmediği halde ölmüş zannedilmesine yalancı ölüm denir.

İç ve dış kanamalar nedeniyle meydana gelen senkopta, asfikside, ilaçlar ve uyuşturucu maddelerle zehirlenmede, yıldırım ve elektrik çarpmalarında, soğukta kalanlarda, inhibisyonda, korku ve heyecanın etkisi ile olan bayılmalarda, histeriklerde ve kafa travmalarında yalancı ölüm gözlenebileceği akılda tutulmalıdır..

**Agoni (Can Çekişme)**

Bir süre sonra ölümün ortaya çıkacağını gösterir. Şoktaki görünüm gibi yüz solar, el ve ayakta soğuma, yüzde soğuk terlemeler, dudaklarda morarma, alt çenenin düşmesi görülür. Elde para sayar gibi hareketler (karfoloji) görülür.

Önce görme, sonra işitme ve hissetme duyuları bozulur.

Bu dönem, kişinin yaptığı yasal işlemlerin geçerli olup olmaması açısından önemlidir.

**Ölüm Olgularının Araştırma Konuları**

1- Ölümün meydana gelip gelmediği, postmortem bulguların belirlenmesi,

2- Kimlik belirlenmesi,

3- Ölüm nedeninin araştırılması

4- Ölüm tarzının (Orijin) araştırılması

5- Ölüm zamanının (Postmortem interval) belirlenmesi

6- Kanıtların tespiti; kanıt ve materyalin toplanması, gönderilmesi.

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

1- Temel Vücut Fonksiyonlarının Kaybı

2- Kasların Gevşemesi

3- Sıvı kaybı → parşömenleşme

4- Kanın koagülasyonu ve hemolizi

5- Vücut sıvılarındaki biyokimyasal değişimler

6- Ölü Soğuması (algor mortis)

7- Ölü lekeleri (livor mortis)

8- Ölü sertliği (rigor mortis)

9- Otoliz

10- Çürüme (pütrefaksiyon)

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

1- **Temel Vücut Fonksiyonlarının Kaybı**

Anamnez (Ölüm olayı hakkında bilgi)

A) Dolaşım Sistemi- Palpasyon, oskültasyon,

Parmak (magnus testi)

B) Solunum Sistemi

İnspeksiyon, perküsyon, oskültasyon

Ayna testi

C) Santral Sinir Sistemi

Pupilla, korneal ve farengeal refleksler vd.

**EKG**

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**2- Kasların Gevşemesi**

Birincil Kas Gevşemesi (Primer), postmortem miksiyon, defekasyon

Ölü Sertliği

İkincil Kas Gevşemesi (Sekonder)

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**3- Sıvı Kaybı**

Ortamın;

Isı, nem, hava akımı, giysi durumu → su kaybı.

Özellikle göz, deri, mukozlar

Göz → korneada matlaşma, bulanıklaşma, skleranın kuruması ile kahverengi görünüm (tache noire sklerotica), göz küresinde yumuşama ve çökme.

Günde kg başına 18-20 gr su kaybı.

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**3- Sıvı Kaybı-Parşömenleşme**

Parşömen plağı: Ölüde, deri ve mukozalarda doku kaybı (sıyrık) bulunan kısımlarda su kaybı sonucu rengi koyu sarımtrak renkten kahverengi-siyaha kadar değişen kuru ve sert bir tabaka şeklindeki oluşumlar meydana gelir. Parşömen plağı

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**3- Sıvı Kaybı-Parşömenleşme**

Derinin iri gözenekli ve ince olduğu bölgelerde travmatik bir etki ve sıyrık olmaksızın parşömen plakları oluşabilir. Erkeklerde skrotum derisi, bebeklerde apız ve çevre deri ve mukozlara, kadınlarda labiumlardaki mukoza.

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**4- Kanın Koagülasyonu ve Hemolizi-Pıhtılaşma ve Erime**

Postmortem kalp boşlukları ve damarlar içinde bulunan kan yaklaşık ½ saat sonra pıhtılaşmaya başlar.

Canlıdaki pıhtılaşmada katı kısım olan trombüs şekilli elemanlarından sıvı kısım ise serumdan oluşur.

Postmortem pıhtılaşmada katı kısım kirli kırmızı veya sarımsı-beyaz renkte parlak, elastik kıvamda fibrin kitleleri şeklindedir. Kalp boşlukları ve damarları kalıp halde doldurur “Aleka”.

Postmortem koagülüm ölümden 3-4 saat sonra hemolize olmaya başlar ve bu 24 saatte tamamlanır.

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**4- Kanın Koagülasyonu ve Hemolizi-Pıhtılaşma ve Erime**

Antemortem koagülümün ise belli bir hastalıkla ilişkisi vardır. Genellikle pelvik ve femoral venlerden kaynaklanır. Belli lokalizasyonlarasınırlı olarak tromboemboli şeklinde oturmakta veya damarlarda ülserasyon zemininde gelişmektedir.

Antemortem koagülüm, mat kolayca parçalanır özellik göstermekte, formalin içinde postmortem koagülüme göre daha dayanıklıdır.

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**5- Vücut Sıvılarındaki Biyokimyasal Değişiklikler**

Ölümden sonra glikojenolizis, glikolizis, fosforik ve laktik asit birikmesi nedeniyle kan ve doku pH’sı düşer (**↓**). Ortalama 24-36 saat sonra otoliz ve çürümenin başlamasıyla NHз gibi bazik ürünlerin açığa çıkması sonucu pH (**↑**) yükselmeye başlar.

Kan şekeri düşmeye (**↓**) başlar, elektrolitlerin bir kısmında yükselme bir kısmında düşme görülür.→ Postmortem interval, çevresel koşullar, ölüm nedeni, çürüme derecesi.

Göz içi sıvısı ve BOS kontaminasyon açısından daha güvenli

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**6- Ölü Soğuması**

Vücut ısısı sağlıklı kişide korunur. Ölümden hemen sonra ısı üretimi durur. Isı kaybı devam eder. Belli bir süre sonra (en geç 20-24 saat) bulunduğu çevrenin sıcaklığı ile eşitlenir. Isı kaybı başlıca radyasyon, konveksiyon (vücut etrafındaki havanın hareketi) yoluyla olur. Soğuk zeminde yatan ceset büyük miktar kondüksiyon (iletim) yolu ile ısı kaybedebilir. Ölüde saatlere göre olan soğuma eğrisi sigmoidal bir özellik gösterir.

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**Isı Değişimini Etkileyen Faktörler**

Ortama ait özellikler

Isı

Nem

Hava akımı

Kişiye ait özellikler

Ölüm öncesi vücut ısısı

Giyinik olma durumu

Yaş, beslenme durumu

Vücut yüzeyi oranı, postür

Deri, yağ dokusu, hidratasyon

Ölüm şekline ait özellikler

Donma, suda boğulma

Güneş çarpması, beyin kanaması, enfeksiyon

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**6- Ölü Soğuması**

Ölümden sonra vücut yüzeyi hemen soğumaya başlar. Derin organlar, cesedin merkeziyle yüzeyi arasında ortalama bir ısı oluşmadan soğumaya başlamazlar. Bu gecikme bir “ısı platosu” oluşturur ve birkaç dakikadan 2-3 saat hatta daha uzun zamana kadar sürebilir. Bu nedenle ölüm zamanını belirlemede her zaman bir hata olabilir.

Bazı yazarlara göre, plato geçildikten sonra rektal ısı çevre ısısının 5 °C yakınına gelene kadar saat başına 1 °C ’den daha az miktarda düşer. Pratikte 16-20 °C olarak kabul edildiğinde ölümden 6 saat sonra rektal ısının 30-34 °C, 10 saat sonra 28 °C olması beklenir. 15 saatte 24-26 °C’ye düşebilir.

**ÖLÜM BELİRTİLERİ**

**6- Ölü Soğuması**

**7- Ölü Lekeleri** (livor mortis)

Damarlarda dolaşan kanın yerçekimi etkisiyle vücudun serbest alt bölgelerindeki kapillerlere göçüdür.

Ölü lekeleri (livor mortis)

**Zamana göre değişim**

½-2 saat 8-12 saat 15-18 saat

**Yerleşim**

Cesedin pozisyonu

Basıya uğrayan alanlar

**Yaygınlık**

Ölüm şekli

Kişinin sağlık durumu

**Renk**

Ölü lekeleri (livor mortis)

**Etkileyen Faktörler**

Cesede ait faktörler

Dolaşımdaki kanın hacmi

Hemoglobin oranı ve indirgenmesi

Kanın sıvı kalış süresi

O2 tüketimi

Ortama ait faktörler

Ölü lekeleri (livor mortis)

İç Organlarda Ölü Lekeleri

**8- Ölü Sertliği** (rigor mortis)

**Ölümden sonra birincil kas gevşemesini takiben oluşan vücudun istemli ve istemsiz tüm kaslarının ATP tüketilmesine bağlı ölüm sonrası katılaşması, sertleşmesidir.**

**Genellikle ölümden sonraki 3.-4. saatte başlar ve 12. saatte maksimuma erişir.**

**Etkileyen Faktörler**

Yaş,

Kas gelişimi,

Ölüm nedeni,

Ortam koşulları

Ölü sertliği (rigor mortis)

Ölü sertliği (rigor mortis)

Başlama: 3-5 saat

Tamamlanma: 10-15 saat

Ölü Katılığının çözülmesi (çürüme): 36-48 saat

**9- Otoliz 10- Çürüme (Dekompozisyon)**

Organizmadaki organik materyalin değişim sürecinde gözlenen fiziksel özelliklerdir.

Otoliz

Pütrefaksiyon – kokuşma

OTOLİZ: Organ ya da hücre tarafından salgılanan enzimlerin etkisiyle dokuların erimesidir. Enzimatik aktivitenin yüksek olduğu sürrenal medullası ve pankreasta en erken ve en yoğun düzeydedir.

Çürüme (Dekompozisyon)

Etkileyen Faktörler

Cesede ait özellikler

Yaş, beslenme, hidratasyon, giysi, enfeksiyon

Canlı etkenler

Bakteriler, mantar sporları

Ev hayvanları, kemirgenler, vahşi hayvanlar

Adli entomoloji

Fiziksel etkenler

Isı

Nem

Çürüme (Dekompozisyon)

Değişim Süreci

Renk

Ölü haritası

Ölü dolaşımı

Ölü solunumu

Çürüme bülleri

Epidermis sıyrılması

Çürüme (Dekompozisyon)

Çürüme (Dekompozisyon)

**Çürüme (Dekompozisyon)**

**Çürümenin İstisnaları**

1- Mumyalaşma

2- Sabunlaşma

3- Maserasyon