

DOLAŞIM BOZUKLUKLARI

Dr. Öğr. Üyesi Ozan AHLAT
oahlat@ankara.edu.tr

HEMORAJI

Hemoraji

- ❖ Eritrositlerin damar dışına çıkması olayıdır.
- ❖ **Doku damar tipine göre:** arteriyel, venöz, kapillar
- ❖ **Yerleşimine göre:** iç, dış, intersitisyel, parankimatöz
- ❖ **Patogenezine göre:** ya damar bütünlüğünün bozulmasıyla **Haemorrhagia per rhexis** şeklinde ya da damar permeabilitesinin bozulmasıyla **haemorrhagia per diapedesis** şeklinde oluşur.

Haemorrhagia per rhexis

- ❖ Damarların bütünlüğünün bozulması, yırtılması sonucu oluşur.
- ❖ **Traumatik kanamalar:** Çarpma, vurma, kesme gibi etkilerle ya da parazitler tarafından oluşturulur. Kafatasına küt cisimle vurulması sonucu, vurulan yerin karşı tarafında damarlarda ortaya çıkan kanama **Contre-coup kanama** adı verilir.
- ❖ **Erozyon kanamaları:** İnsanlarda akciğer tüberkülozu'nda olduğu gibi, lezyonun damarlara doğru yayılıp damar duvarını aşındırması sonucu oluşur. Böyle hastalarda ağızdan kan gelmesi klinik bulgusudur.
- ❖ **Ruptur şeklinde kanamalar:** Damar içi kan basıncının çok artması sonucu damarların yırtılması ile oluşur.

Haemorrhagia per diapedesis

- ❖ Damar bütünlüğü bozulmadan permeabilitedeki artışa bağlı olarak oluşan kanamadır.
- ❖ Şok
- ❖ Enfeksiyöz etkilerle (pastörelloz, antraks, yanıkara gibi) şekillenen hemorajik yangılar
- ❖ Hemofili ve löykoz
- ❖ Toksik-kimyasal etkiler
- ❖ C ve K vitamini eksikliği
- ❖ Nörotik etkiler

Özel kanama şekilleri

❖ **Nörotik kanamalar:**

- ❖ Vejetatif reflektorik olarak şekillenir.
- ❖ Genellikle lezyonun bulunduğu yerden başka bir yerde ortaya çıkar.
- ❖ Örneğin **kuduz'da mide kanaması** gibi.

❖ **Agonal veya asfeksiye ilgili kanamalar:**

- ❖ Plöra, perikard, endokard'da ortaya çıkan kanamalar gibi.

Hemorajik diatez

- ❖ Damar permeabilitesinin ve kanın yapılış bozukluğuna bağlı olarak gelişen; **şiddetli haemorrhagia per diapedesis** şeklinde ortaya çıkan kanamadır.
 - ❖ Damar permeabilite bozukluğu (vazopatiler)
 - ❖ Kanın pıhtılaşma bozukluğu (koagülopatiler),
 - ❖ Trombosit bozukluğu (trombositopati)
- ❖ Deri ve mukozalarda kolaylıkla gelişebilen, genelde purpura şeklinde olan kanamalardır.
- ❖ **Nontrombositopenik purpura:**
 - ❖ Yalnız damar permeabilitesinin bozulması söz konusudur.
- ❖ **Trombositopenik purpura:**
 - ❖ Trombosit yapımının azalması veya yıkımının artmasıyla ilişkindir.

Terminoloji

- ❖ **Epistaksis:** Burun kanaması
- ❖ **Hemoptizi:** Akciğer kanaması, ağızdan kan gelmesi
- ❖ **Hematomezis:** Mide kanaması, ağızdan kan gelmesi
- ❖ **Hematüri:** İdrarda kan görülmesi, kanlı idrar
- ❖ **Melena:** Dışkıda kan bulunması
- ❖ **Othematom:** Kulak kanaması

Terminoloji

- ❖ **Hemotoraks:** Göğüs boşluğunda kan toplanması
- ❖ **Hemoperitoneum:** Karın boşluğunda kan toplanması
- ❖ **Hemoperikardiyum:** Kalp kesesinde kan toplanması
- ❖ **Hemometra:** Uterusta kanama
- ❖ **Hemartroz:** Eklem kanaması
- ❖ **Hemorajik infarksiyon:** Damar boğulmasına bağlı kanama

Hematom

- ❖ Doku içinde sınırlı, içi kan ile dolu tümör benzeri kan toplanması olayıdır.
- ❖ Başlangıçta kan ile doluyken sonradan kan pıhtılaşır ve çevresi kapsül ile sarılır.
- ❖ Bulunduğu yere göre değişir ve bağ dokusu gibi gevşek bölgelerde geniş yer kaplar.
- ❖ Kan-lenf damarları ve sinirlere basınç yaparak buldukları organın fonksiyonunu bozar.

Hemoraji

Peteşi

- ❖ Nokta Őeklinde, toplu iĐne baŐı bűyűklűĐindeki (1-2 mm çapındaki) kanamalar

Ekimoz

- ❖ Deri, mukoza, seroza altında yaygın, sınırları düzgün olmayan, 0.5 cm'den büyük, el ayası büyüklüğüne varabilen, koyu morumsu kan oturmasıdır.

Hemoraji

- ❖ **Vibices:** Çizgi şeklindeki kanamalar
- ❖ **Purpura:** Peteşi ve ekimotik kanamalara benzer. Ancak çok sık ve çok sayıda olan, adeta fırça ile sıçratılmış görünümde olan kanamalardır. Deri ve mukozalarda peteşiyal, ekimotik kanamalar şeklinde kendini gösterir. Sebebi hemorajik diatezdir.
- ❖ **Kan aspirasyonu:** Kesim sırasında kanın trakeadan akciğerlere aspire edilmesi ile akciğerde kanın görülmesidir. Gerçek anlamda kanama değildir.

TROMBOZ

Hemostaz ve Tromboz

- ❖ Damar hasarından sonra kanamanın durdurulması için gerçekleşen normal kan pıhtılaşmasına **HEMOSTAZ**; pıhtılaşma mekanizmasının patolojik sürece girmesine **TROMBOZ** denir.
- ❖ Hemostaz; Primer-sekonder
- ❖ Her ikisinde de damar hasarından sonra kanın durdurulması **üç sistem arasındaki etkileşim** ile meydana gelir.
 - ❖ Damar duvarı
 - ❖ Trombositler
 - ❖ Plazma pıhtılaşma proteinleri

Primer Hemostaz

- ❖ Trombositlerin **adezyonu**, **aktivasyonu** ve **agregasyonu** ile sağlanır.
- ❖ Damar endotelinde hasar sonucunda pulcuklar (trombositler) çepere yapışır. (**adezyon**)
- ❖ Trombin-Antitrombin III pulcukların **aktivasyonunu** hızlandırır.
- ❖ Pulcukların içine Ca girişiyle **agregasyon** artar. (antitrombin III normalde “trombin”i baskı altında tutar, Heparin antitrombin III kofaktörüdür)

Sekonder Hemostaz

- ❖ Plasma koagulasyon sisteminin **aktivasyonu** ve **fibrin oluşumu** ile sağlanır.

Ekstrinsik yol
(Doku faktörü aracılığı ile)

İntrinsik yol
(Subendotel veya yabancı yüzey teması ile)

Ortak
yol

Tromboz

- ❖ Canlı organizmada kanın damar içinde ve kalp boşluklarında çökerek pıhtılaşması olayına **tromboz**, bu olay sonucu oluşan pıhtıya da **trombüs** denir.
- ❖ Tromboz **daha çok venlerde** ortaya çıkar, arterlerde az görülmesi, kan akımının hızlı olmasına bağlıdır.
- ❖ En önemli neden, **damar endotelinin zedelenmesidir**. Ancak her zedelenme trombozla sonuçlanmaz. (Örn: Arteriosklerozis)
- ❖ **Kanın durgunlaşması** da pıhtılaşmayı sağlar, ancak bu da tek başına yeterli değildir.

Patogenez

Kan akımının
yavaşlaması

Kanın pıhtılaşma
eğiliminin
artması

Damar
duvarındaki
değişiklikler

Kan akımının yavaşlaması

- a) Normal kan akımında ortada leukositler, bunların çevresinde eritrositler ve en dışta trombositler bulunur.
- ❖ **Kan akımındaki yavaşlama (staz) durumunda düzen bozulur ve trombositler damar duvarına çökerler.**
 - ❖ **Aynı zamanda endotel hücreleri de kan durgunluğu nedeniyle beslenemez ve antitrombin salgılayamazlar.**
 - ❖ **Sonuçta fibrinojen fibrin haline gelip şekilli elementler çökerek pıhtı oluşur.**

Kan akımının yavaşlaması

b) Kan, venlerin içindeki kapaklara (valvullere), kalp kapaklarına çarpılarak geri döner.

- ❖ Bu bölgelerde çarpıp geri dönme sonucu **girdap oluşur.**
- ❖ **Kan akımında hızlanma oluştuğunda valvullere çarpma nedeniyle buralarda zedelenme şekillenir.**
- ❖ Bu da tromboz oluşumunda bir nedendir ve aynı zamanda ven ve kalp boşluklarında trombozun neden fazla görüldüğünü açıklar.

Kan akımının yavaşlaması

c) Kan akımının durgunluğuna ilgili tromboz:

- ❖ Anörizma, varis
- ❖ Kalp yetersizliđi
- ❖ Şok
- ❖ Ekstremitelerin uzun zaman hareketsiz kalması
- ❖ Yersel kan durgunluđuna yol açan faktörler
- ❖ Bazen gebelerde uterusun *V. iliaca* üzerine basınç yapmasıyla ekstremitelerde **tromboz** gelişir.

Kanın pıhtılaşma eğiliminin artması

- ❖ Kanın yapısındaki bozukluklar pıhtılaşmayı (koagulasyonu) önleyici veya arttırıcı yönde gelişir. Bunlara **koagulopati** denir.
 - ❖ Bu tür değişiklikler pıhtılaşmayı arttırıcı yönde geliştiğinde tromboz oluşur.
- ❖ **Trombosit (kan pulcuğu) sayısının artması, trombositlerin birbirlerine yapışmalarının artması koagulasyon nedenidir.**
 - ❖ Örneğin yangı, malign neoplaziler, myokard infarktusu, polisitemi, kanda su, elektrolit kaybı, **orak hücreli anemi** trombositlerin yapışmasına yol açar.

Kanın pıhtılaşma eğiliminin artması

- ❖ Kanda pıhtılaşmayı sağlayıcı faktörlerin (faktör V, VII, VIII), özellikle **fibrinojenin (faktör I)** artması trombozu şekillendirir.
- ❖ Ayrıca diyabet, uterusu kalan, atılmayan ölü fötusun etkisi, böbreklerde amiloidozis, gebelik önleyici ilaçlar, **uzun süreli kortizon tedavisi, kanda kolesterol ve diğer lipidlerin yüksekliği kanın kompozisyonunu bozar.**
- ❖ **Komplement sistemin aktive olması, antijen-antikor kompleksleri, lenfokinler** de bu şekilde tromboz oluşumunda önemli rol oynarlar.

Damar duvarındaki değişiklikler

- ❖ Esas neden damar endotel hücrelerinin zedelenmesidir.
- ❖ Kalpte endokardın zedelenmesi de buna yol açar.
- ❖ Çünkü endotel hücreleri trombositlerin yapışmasını önler, antitrombin çıkartarak tromboplastini nötralize eder.
- ❖ Antikoagulant yanında fibrinolitik özelliği de vardır.
- ❖ Zedelendiğinde bu özellik ortadan kalkar.

Damar duvarındaki değişiklikler

- ❖ Fiziksel travma, soğuk, yanma, radyasyon (ışın), elektrik akımı, kimyasal-toksik maddeler (arsenik, yılan zehiri gibi), paraziter (A.mesenterica cranialis'te **Strongylus vulgaris larvaları**)-enfeksiyöz (virus, bakteri ve toksinleri), çeşitli **yangısal olaylar** (arteritisler, phlebitisler, endokarditisler), arterioskleroz'a ilgili diğer değişikliklerde de tromboz gelişir.
- ❖ Ancak endotel hücreleri en çok oksijen azlığı, yetersizliğinden (hipoksi, anoksi) etkilenir.
- ❖ Damarlarda kan akımındaki düzensizlik, oksijeni azaltan etkilerle şekillenir.

Tromboz çeşitleri

I. Oluşumuna (Patogenezi) göre

1. Koagülasyon trombozu:

- ❖ Kan akımının yavaşlaması, koagülasyon eğiliminin artmasıyla şekillenir.
- ❖ Bunların sonucu (kanın yavaşlaması gibi) **damar duvarı da sonradan etkilenir** (örneğin hipoksiye ilgili olarak).
- ❖ Ancak esas neden kanın yavaşlaması ve koagülasyon bozukluğudur.

Tromboz çeşitleri

I. Oluşumuna (Patogenezi) göre

2. Konglütinasyon tromboz (Damar bozukluğuna ilgili tromboz)

- ❖ Damar endotel hücrelerinin zedelenmesiyle oluşur.
- ❖ Arterlerde daha sık görülür.

3. Karışık tromboz

- ❖ Bu tip damar duvarı bozukluğu sonucu, **konglütinasyon tromboz** şeklinde başlar. Sonra koagülasyon tromboz şeklinde devam ederek damar lumenini tamamen kaplar.

4. Hiyalini tromboz:

- ❖ Hem bir tromboz olarak, hem de trombozun sonucu olarak göze çarpar. Trombüsün hiyalinleşmesi sonucu oluşur.

Tromboz çeşitleri arasındaki morfolojik farklar

Koagülasyon tromboz

- ❖ Pıhtı damar lumenindedir, lumeni doldurur.
- ❖ Damar duvarına yapışmaz.
- ❖ Yerinden kaldırıldığında endotelde fazla bir bozukluk yoktur.
- ❖ Tabakalı değildir.
- ❖ Eritrositlerden zengin olduğu için daha kırmızıdır.
- ❖ Elastik değildir. Kolayca ufalanır.
- ❖ Stazın derecesine göre üst yüzü kabadır (düzgün değildir)
- ❖ Fibrinoliz ile parçalanabilir.

Konglütinasyon tromboz

- ❖ Damar bozukluğunun olduğu bölgeden lumene doğru gelişir.
- ❖ Damar duvarına yapışıktır.
- ❖ Kaldırıldığında damar duvarı endotel defektlidir, pürüzlü, yer yer kalkmıştır.
- ❖ Tabakalıdır (endotel hücreleri bozulup belli bir zaman aralığında kan hücreleri çöktüğünden)
- ❖ Genelde daha açık renklidir, çünkü eritrositler daha azdır.
- ❖ Fibrinoliz ile parçalanmaz.
- ❖ Yüzeyi düzensizdir.
- ❖ Damar lumenini tam kaplamayabilir.

Tromboz çeşitleri

II. Morfolojisine göre

Tıkaç tromboz: Damar lumenini tamamen kapatır.

Kanallı veya delikli tromboz: Pıhtı çeşitli yönlerden delinmiştir. Bu deliklerin olduğu kanallardan kan akışı sağlanır.

Kuyruklu tromboz: Uç kısmı kuyruk gibi uzar. Konglutinasyon trombozda rastlanır. Venlerde kan akımını yönünde, arterlerde kan akımının tersi yönünde görülür.

Tromboz çeşitleri

III. Yerleştiği yere göre

Arteriyel tromboz: Kuru, ufalanabilir, yumaksı gri bir kitledir. Koroner, serebral, iliak ve mezenteriyal arterlerde daha çok görülür. Çoğunlukla konglutinasyon tromboz şeklinde olur.

Venöz tromboz (Flebotromboz): Kan durgunluğu sonucu, çoğunlukla koagulasyon tromboz şeklinde görülür.

Kardiyak tromboz: Kan akımınının durması sonucu veya endokarditis, endokardo, kapakçık bozukluklarını izler. Kalp kapaklarında daha sık görülür.

Trombozun Sonu

Fibrinoliz

Yumuşama

Organizasyon

Rekanalizasyon

Reendotelizasyon

Hiyalinasyon

Enfeksiyon

Parçalanma

Fibrinoliz

- ❖ Plazminojen aracılığı ile aktive olan plazminin pıhtıyı (fibrini) çözmesiyle oluşur. Bu da iki şekilde olur:

a) Endojen:

- ❖ Endotel defekti nedeni ile **faktör XII, prekallikrein aracılığı** ile **kallikrein** oluşumunu etkiler.
- ❖ Bu da plazminojen üzerinden **plazmini** oluşturur. Sonuçta pıhtı lize olur, erir.
- ❖ Lumeni tamamen kapatmayan olgularda oluşur.

Fibrinoliz

b) Eksojen:

- ❖ **Plazmin**, doku ve kandan salınan aktivatörler yoluyla aktive olur.
- ❖ Böyle aktivatörler (lizokinaz, urokinaz gibi, streptokinazlar) ya belirli bölgelerdeki dokulardan salınır ya da stres, oksijen eksikliği gibi özel şartlarda endotel, lökosit, eritrosit, trombosit gibi hücrelerden salınarak plazmin aktive olur.

Yumuşama

- ❖ **Proteolitik enzimlerle oluşur.**
- ❖ **Genelde lökositlerden salınan böyle enzimler pıhtıyı yumuşatır ve pıhtı eriyerek ortadan kalkar.**
- ❖ **Ancak bu durumda trombüsten kopan parçalar embolilere neden olurlar.**
- ❖ **Eğer tromboz bakterilerce oluşturulmuşsa nötrofillerin etkisi daha fazla olur ve bu durumda bakteriler de embolilerle yayıldığından septik emboliler gelişir.**
- ❖ **Trombozun bu şekilde yumuşaması purulent yumuşama adını alır.**

Organizasyon

- ❖ Lumeni tam dolduran trombüste oluşur.
- ❖ Damar **subendotelinden çıkan bağ dokusu** prekürsörleri önce **trombüsü üstten kuşatır**, sonra da bağ doku hücreleri içine ilerleyerek **granulasyon dokusu** oluştururlar.

Rekanalizasyon

- ❖ Kan basıncının yüksek olduğu bölgelerde şekillenir.
- ❖ Fibrinin erimesi ile oluşan boşlukların giderek genişlemesi ya da organizasyon sonucu bu bölgelere endotelin de girmesiyle kanallar, sekonder damar lumenleri oluşur.
- ❖ Başlıca üç yoldan gelişir.

Trombozun Sonu

Reendotelizasyon

- ❖ Damar lumenine yapıştığında endotel hücreleri trombusün yüzeyini sarar.

Hiyalinasyon

- ❖ Özellikle organize trombozda oluşur.
- ❖ Ayrıca yer yer kalsifikasyon görülür.
- ❖ Kalsifiye bölgeler taşlaşır ise **phlebolit** (ven taşı) oluşur.

Trombozun Sonu

Enfeksiyon

- ❖ Trombüs, mikroorganizmaların üremesine elverişlidir.
- ❖ Bunların gelip çoğalması ile enfekte olur, bu şekilde de septik emboliler şekillenir.

Parçalanma

- ❖ Bunun sonucu **trombo-emboliler** oluşur.

Alaka

- ❖ **Postmortal kan pıhtılaşmasıdır**, yalnızca kadavrada rastlanır ve nekropside tromboz ile karıştırılır.
- ❖ **Özellikleri;** yumuşak esnek kıvamlı, koyu kırmızı renkli, jelatini görünümlü, dış yüzü parlak, damar şeklini almış ve damar duvarına yapışmayan, bir çok damarda gözlenen postmortal (ölümden sonra) kan pıhtısıdır.

Alaka

- ❖ **İki şekilde görülür:**
- ❖ **Currant jeli:** Kırmızı renkli homojen bir kitledir.
- ❖ **Chicken fat:** Yavaş şekillendiğinde oluşur.
 - ❖ Tabakalıdır. Tabakalı olması bu şekildeki tromboz ile karışmasına neden olur, ancak alaka damar duvarına yapışmaz ve onun şeklini alır.
 - ❖ Altta eritrositlerin toplanması ile kırmızı bir tabaka; üstte ise fibrin, kan plazması, lökositlerin bulunduğu civciv yağına benzeyen ikinci bir tabaka oluşur.
 - ❖ Bunun damar ve kalp boşluklarında görülmesi, hayvanın uzun agoni sonunda öldüğünü; kan pıhtılaşmasında bozukluk olduğunu gösterir.

EMBOLI

Emboli

- ❖ Trombüsten kopan parçaların kan ile yayılması anlaşılır. Buna **trombo-emboli** denir.
- ❖ Damar içinde kan yolu ile bir yerden bir yere giden, gittiği yerde damarın tıkanmasına sebep olan, erimeyen, solid (tek), katı veya gaz halindeki yabancı maddelere (kitlelere) **embolus** bu olaya da **embolizm** denir.

İzledikleri yollara göre emboli türleri

❖ **Direkt emboli:**

- ❖ Kan akımı yönünü izler.
- ❖ Örneğin venlerdeki emboli sağ kalbe, buradan da akciğerlere geçer.
- ❖ Sol kalpte, aortadaki trombozlar ise arterler ile beyin, böbrek gibi organlara taşınır.

❖ **Retrograd emboli:**

- ❖ Kan akımının tersi yönünde oluşur.
- ❖ Örneğin **sağ kalp yetmezliğinde**, V. cava superior'den sağ atriuma gelmekte olan emboli kan akımına ters yönde hareket ederek karaciğere gidebilir.

❖ **Paradoksal emboli:**

- ❖ Venden artere, arterden vene geçen embolidir.
- ❖ Özellikle kalpte **foramen ovale açık olduğunda** sağ kalpten akciğere geçmeden sol kalbe geçer.

Yapılarına göre emboli türleri

Solid emboli

- Tromboemboli, Hücre ve doku embolisi, Parazit embolisi, Pigment embolisi, Aterom embolisi, Yabancı cisim embolisi

Likit emboli

- Yağ embolisi, Safra embolisi, Amniyon sıvısı embolisi

Gaz embolisi

- Hava ve azot gazı embolisi

Tromboemboli

- ❖ En çok görülen şekildir. Trombüslerden kopan parçalarla oluşur.

a) Venöz tromboemboli:

- ❖ Daha sıktır, akciğere gelir.
- ❖ Örneğin bacak venalarından sağ kalbe oradan da akciğere yerleşir. Akciğerde tıkanan damarın büyüklüğüne göre değişiklik olur. **Trunkus pulmonalis** veya büyük bir damar tıkanığında **ani ölüm** oluşur. **Orta çaplı damarların tıkanmasında hemorajik infarktüs** şekillenir.
- ❖ Bu tip emboliler venlerden kaynaklanabildiği gibi sağ kalp kapakçıklarındaki trombozlardan kopan parçalar ile de olur. Foramen ovale açık ise embolus akciğere uğramadan diğer organlara gidebilir.

Tromboemboli

b) Arteriyel tromboemboli:

- ❖ Sol kalpte tromboz olduğunda beyin, böbrek, dalak, bacak arterleri gibi bölgelerde oluşur.
- ❖ Aorta, büyük damarlarda aneurizma, arterioskleroz sonucu oluşan trombozlar da aynı sonucu doğurur.
- ❖ Bunların dışındaki arterlerde, örneğin *A. mesenterica cranialis*'te *strongylus* larvalarının oluşturduğu trombozda ise bağırsaklarda, yani o damarın gittiği organlarda görülür.

Tromboemboli

- ❖ Enfeksiyon etkenlerini içeren emboluslara **septik emboli** denir. İçlerinde enfeksiyon etkenleri bulunmayan emboluslara **aseptik (steril) emboli** denir
- ❖ **Septik emboli**, damardaki septik bir trombüsten veya bakteriyel endokarditisten kaynaklanır.
- ❖ Vücudun herhangi bir yerindeki yangılardan (özellikle purulent) kaynaklanır.
- ❖ Örneğin yeni doğanlarda göbek kordonunda oluşan **purulent omfaloflebitis**, kan yolu ile bir çok organa yayılır.
- ❖ **Septik valvuler endokarditis** sonucu da etkenler kan yoluyla yayılırlar.
- ❖ Purulent mikroorganizmaların bu şekilde kan ile yayılmasına, kanda bulunmalarına **pyemi** adı verilir.

Hücre ve doku embolisi

- ❖ Başlıca **tümör metastazlarında** gözlenir.
- ❖ Kemik kırıklarından ve karaciğerin travmatik zedelenmelerinden sonra, akciğer damarlarında kemik iliği dokusuna ya da karaciğer hücrelerine rastlanır.

Yağ embolisi

- ❖ Travma sonucu yağ dokusunun parçalanıp yırtılan damarlara geçmesiyle oluşur.
- ❖ Dolaşıma karışarak gittiği organlarda infarktüs nedeni olabilir.
- ❖ Kemik iliği de aynı şekilde emboliye neden olabilir.
- ❖ Kemik ve yağ dokusu ameliyatlarından sonra görülebilir.

Hava embolisi

- ❖ **Enjeksiyon sırasında V.jugularis'e hava kaçması sonucu oluşur.**
- ❖ Özellikle kalp boşluklarında havaya, gaza rastlanır.
- ❖ Nekropside kalbin damarları bağlanır, sonra da su içinde açılırsa açılırken gaz kabarcıklarının çıkması bunu doğrular.
- ❖ **Boyun operasyonlarında büyük venlerin yanlışlıkla kesilmesi, pneumotoraks (göğüs boşluğunda hava), kosta kırıklarında akciğer bozukluğu sonucu negatif basınç nedeniyle hava damarlara geçebilir.**

Hava embolisi

- ❖ **Caisson (vurgun) hastalığı**'nda dalgıçlarda derine inildiğinde N₂ (azot) gazı normalden fazla erir.
- ❖ Ani olarak su yüzüne çıkıldığında tekrar erimeye fırsat kalmaz ve gaz halinde damarlarda toplanır.
- ❖ Pilotlarda da benzeri durum oluşur (**Dekompresyon hastalığı**).
- ❖ Bu kez ani olarak yükseğe çıkıldığında normalde erimiş olan azot gaz haline gelir.

Emboli sonuçları

- ❖ Tıkanan damarın büyüklüğüne, tam tıkanıp tıkanmadığına, kollateral bağlantısının olup olmadığına göre değişir.
- ❖ Büyük damarların trombüsten kopan parçalarla birden tıkanması **ani ölümlle** sonuçlanır.
- ❖ Eğer tıkanan damarın kollateral bağlantısı tam değilse veya yok ise **infarktus** şekillenir.

INFARKTUS

İnfarktüs

- ❖ **İskemik koagülasyon nekrozu alanıdır.**
- ❖ Genelde **kollateral bağlantısı olmayan**, yetersiz olan damarların bulunduğu organlarda şekillenir.
- ❖ **Emboli, tromboz veya spazm** gibi bir nedenden damarın tam tıkanması sonucu damarın beslediği o bölgeye kan gitmez ve **iskemi (yersel kansızlık)** gelişir.
- ❖ Buna bağlı olarak **tepesi tıkanan damar tarafında olan koagülasyon nekrozu** oluşur ki buna **infarkt**, olaya da **infarktüs** adı verilir.

İnfarktüs oluşumunda

- ❖ **Organın oksijensizliğe dayanıklılığı** (Örn: böbrekler dayanıksızdır, infarktüs fazla görülür)
- ❖ Kan dolaşımının, damarlaşmanın yeterli olup olmaması,
- ❖ Kollateral bağlantılarının olup olmaması,
- ❖ Yeterince başka damarlar üzerinden beslenip beslenememesi (Örn: **iskelet kasları, deri, uterus, tiroid dokularında damar anastomozları fazla olduğundan infarktüs görülmez**).

Görünüşüne (Morfolojisine) göre

Anemik infarktüs

- ❖ Kalp, böbrek, dalak, beyin gibi organlarda arter tıkanması sonucu şekillenir.
- ❖ Başlangıçtan itibaren soluk görünür.

Hemorajik infarktüs

- ❖ Venöz sistemin tıkanması ile oluşur.
 - ❖ En çok akciğerde görülür.
 - ❖ Ayrıca testis ve ovaryumlarda da ortaya çıkar.
 - ❖ Kan durgunluğu nedeniyle kırmızı renktedir.
- ❖ **Süresine göre akut ve kronik** olarak ayrılır.

Morfolojik yapısı

- ❖ **Koagulasyon nekrozu** şeklindedir.
- ❖ **Akciğer, kalp** gibi organlarda yerleşenlerin belirli bir şekli yoktur. Harita gibi olup **sınırları düzensizdir**.
- ❖ **Böbrekler ve dalakta** yerleşenler **üçgen şeklindedir**. Bu üçgenin tepesi tıkanan damar tarafında, taban kısmı ise organın çevresi (kapsülü) yönündedir.
- ❖ Ancak kapsülün hemen altı, kapsüldeki kan damarları ile beslendiğinden fazla etkilenmez.

Morfolojik yapısı ve seyri

- ❖ İnfarktüs alanı etkilenen organa göre;
- ❖ Başlangıçta **infarktüs bölgesi hiperemik ve hafifçe taşkındır.**
- ❖ Bir iki gün sonra **nekroze olan kısım soluklaşır**, bozumsu bir renk alır, **sınırları belirginleşir ve çevresinde hiperemik bir kuşak bulunur.**
- ❖ Daha sonraki günlerde ise **boz-sarı renk alır, yumuşar.**
- ❖ Bu şekildeki nekrotik bölge makrofajlarca temizlenir ve organize olur. Bu durumda; **çevreden gelişen bağ dokusu ve kapillar damarlardan oluşan granülasyon dokusu** ile kapatılır.
- ❖ Daha sonra da damarlar azalır, kollajen iplikler artarak **nedbe (skatriks) dokusu** şekillenir. Bu da sert, bozumsu ve çökük vaziyettedir.

ŞOK

Şok

- ❖ Dolaşımdaki **kan basıncının, hacminin aniden düşmesi**, hayati öneme sahip organlarda terminal dolaşımın (mikrosirkulasyonun) bozularak **iskemik hipoksinin** gelişmesiyle karakterize bozukluktur.
- ❖ Çoğu kez ani ve şiddetli vazomotor felci ile seyrettiğinden bu terim yerine **kollaps** terimi de kullanılmaktadır.
- ❖ Ancak kollaps, periferik damarların genişlemesi ile oluşan dolaşım yetmezliğidir. **Bayılma** ile sonuçlanır.
- ❖ Genelde kısa bir dinlenme ile adaptasyon gösterilip toparlanılır. Bu nedenle **kollaps**, vücudun çökmesi, düşmesi, baygınlık geçirmesini ifade eder ve **günümüzde şok yerine kullanılamaz**.

Şok

- ❖ Şok'un nedeni **akut dolaşım yetmezliğidir.**
- ❖ Şiddetli ağrı veya heyecan, üzüntü gibi psikolojik stres durumlarında sinirsel yoldan vazodilatasyon oluşur.
- ❖ Buna karşılık özellikle karın boşluğu organlarında arteriol kapillar ve venüllerin oluşturduğu terminal bölgelerde mikrosirkulasyon bozular ve buralarda kan toplanır.
- ❖ Sonuçta venöz kan, kalbe dönemez.
- ❖ Bu arada beyin de kansız kaldığından şuur kaybı, baygınlık şekillenir.

Klinik Bulgular

- ❖ Bitkinlik
- ❖ Nabızda zayıflık
- ❖ Deride solukluk
- ❖ Hipotansiyon
- ❖ Soğukluk
- ❖ Periferik bölgelerde siyanoz
- ❖ Soğuk terleme
- ❖ Oliguri-anuri
- ❖ Hızlı ve yüzeysel solunum
- ❖ Metabolik asidoz
- ❖ Taşikardi

Patogenez

- ❖ Şok'un başlangıcında **baroreseptörler (kalpteki basınç reseptörleri)** ve sinir sistemindeki **vazomotor merkezler** bozulur.
- ❖ Artan kalp atışı bozulan kan hacmini ve basıncını korumak için **nöro-humoral mekanizmalar** devreye girer.
- ❖ Bu mekanizmalar, **renin-angiotensin sistemin uyarılması**, özellikle de **katekolamin salınımını arttırılarak damar tonusunun etkilenmesiyle** olur .

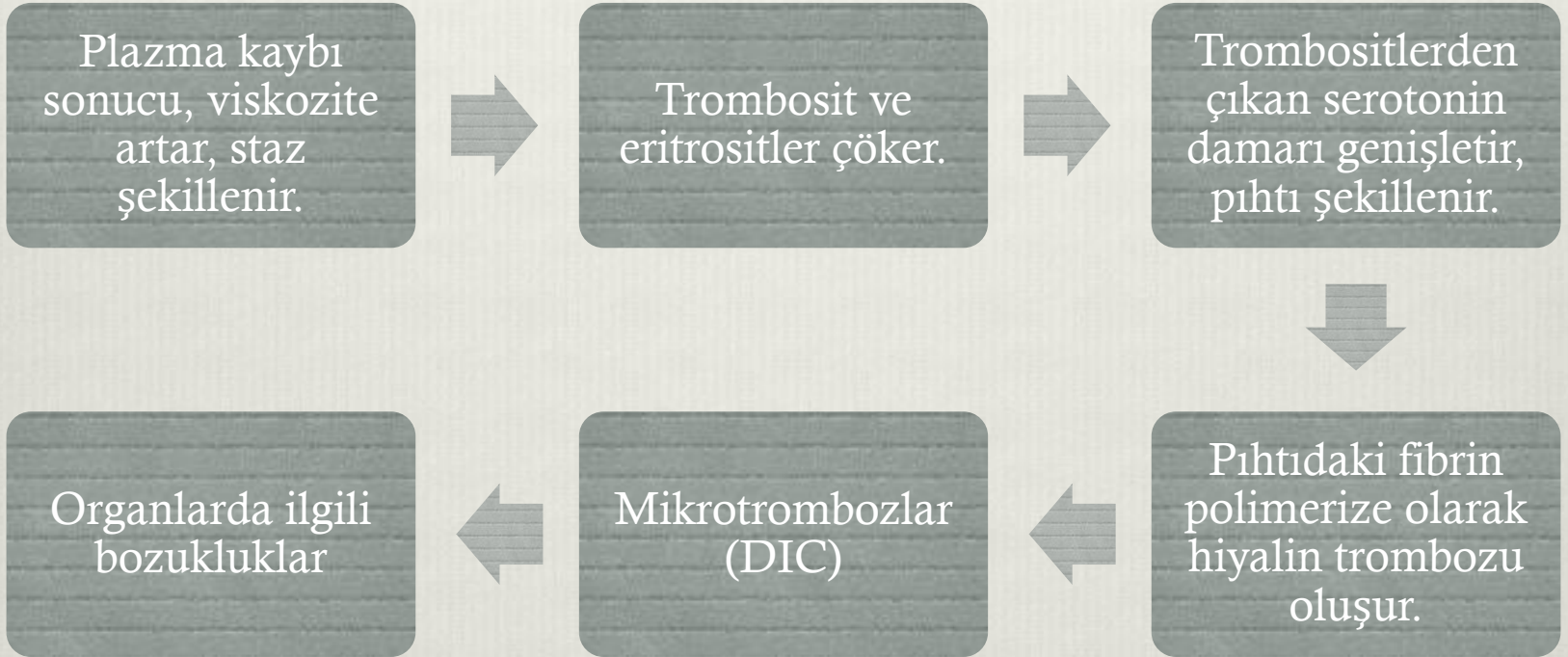
Patogenez

- ❖ Böyle bir uyarımda vücuttaki yerine göre, damarlardan farklı sonuç alınır.
- ❖ Çünkü α -reseptörler uyarıldığında; **böbrek, diğer karın boşluğu organları, büyük venler, düz kaslar, deri damarları üzerinde vazokonstriksiyon** ortaya çıkarken, aynı etki oksijene fazla gereksinimi olan **iskelet ve kalp kası gibi doku damarlarında α -reseptörlere etki ile vazodilatasyona neden olur.**

Şok



Şok



Şokun evreleri

Başlangıç dönemi

- Vazokontraksiyon ile kompenzasyon mekanizmalarının harekete geçmesinin olduğu dönemdir.
- Beyin, kalp, akciğerin ihtiyacı olan kan kısmen sağlanır.

İlerleyici dönem

- Kompensasyon mekanizmaları yeterli olmaz.
- Hipoksi sonucu karaciğer, böbrek, akciğer ve kalpte bozukluk görülür.

İrreverzibl dönem

- Şiddetli hipotansiyon sonucu kalp, böbrek gibi organlarda bozukluk ortaya çıkar ve ölüm şekillenir.

Şokun seyri

- ❖ Kalp, beyin, böbrek, akciğerlerde oluşan sekonder değişiklikler olayı ciddi kılar.
- ❖ Elektrolit kaybı, metabolik asidoz, özellikle böbrek yetmezliği olayı daha da ciddi kılar

Şokun sınıflandırılması

Kardiyojenik
şok

Hipovolemik
şok

Anafilaktik
şok

Septik şok

Nörojenik
şok

Şok

❖ **Kardiyojenik şok:**

- ❖ İnfarktüs, kapak bozuklukları, perikardiyumda oluşan kanama, kanama sonrası kanın pıhtılaşarak kalbi sarması, fonksiyonunu engellemesi (kalp tamponu), laktik aside ilgili asidoz nedeniyle kontraksiyon şekillenir.

❖ **Hipovolemik (ortostatik) şok:**

- ❖ Sıvı kaybı (Kusma, ishal, yanık), şiddetli iç ve dış kanamalarda **kan hacminin aniden düşmesiyle** şekillenir.

❖ **Nörojenik şok:**

- ❖ Beyinin, **vazomotor merkezlerin etkilenmesiyle** oluşur (travma, ilaç etkisiyle), vazodilatasyon şekillenir.

Şok

❖ Septik şok:

- ❖ Bakterilerin **endo-ekzotoksinlerinin etkisiyle**, özellikle lipopolisakkaridli gram negatif bakterilerle oluşturulur (Lipid-A kısımları ile).
- ❖ Bu durumda daha çok **mikrosirkulasyon bozukluğu** ile başlar.
- ❖ Böyle olaylarda; vazodilatasyon ve permeabilite bozukluğu, makrofajların aktive olması, nötrofil lökositlerin mobilizasyonu, komplementin aktivasyonu (alternatif), endotel bozukluğu sonucu **dissemine intravasküler koagülasyon** oluşur.

Şok

❖ Septik şok:

- ❖ Mast hücrelerinde **histamin, serotonin** salınır.
- ❖ **Katekolaminler** (adrenalin, noradrenalin) kallikrein, bradikininler salınarak damarlar **kontraksiyona** uğrar, tromboz şekillenir.
- ❖ *Clostridium, Salmonella, Pseudomonas, Enterobacter* türleri ve özellikle de **enterotoksemik E. coli** enfeksiyonlarında, **domuzların ödem hastalığı**'nda şekillenir.

Şok

❖ Anafilaktik şok:

- ❖ Generalize tip I hipersensitivite
- ❖ Böcek, bitki alerjenleri, ilaçlar veya aşılar
- ❖ Ig E-mast hücresi-mast hücre degranulasyonu-histamin
- ❖ Sistemik vazodilatasyon-damar permeabilite artışı-hipotansiyon ve doku hipoperfüzyonu

Şok

- ❖ Hayvanlarda şok **daha çok enfeksiyon ve intoksikasyon sonucu oluşur.**
- ❖ Böyle hastalıklar da akut seyrettiğinden, akut şokun makroskopik bulguları belirgin olmadığından, nekropside tespit edilmesi güçtür.
- ❖ Özellikle **perakut olaylarda daha da zordur.**
- ❖ Bununla birlikte organlarda **kan dağılımı farklılığına ilgili değişiklikler göze çarpar.**
- ❖ Bu da bazı türlerde farklı organlara yerleşen ve **kanın artması, azalması şeklinde olan değişikliklerdir.**
- ❖ Böyle organlara **şok organı** denir. (kalp, beyin, böbrek, dalak, akciğer, mide-bağırsaklar ve karaciğer)

Şok

- ❖ İç organlarda şiddetli pasif hiperemi gözlenir, özellikle **dalak** kanlıdır.
- ❖ **Akciğerlerde** şiddetli ödem, pasif hiperemi, mikrotrombozlar
- ❖ **Kalpte** subepikardiyal ve endokardiyal peteşiler, myokartta fokal nekroz, kanama alanları ve mikrotrombozlar
- ❖ **Mide-bağırsaklarda** mukozada ödem, peteşiyel kanamalar, bazen erozyon ve ülserler görülür.
- ❖ **Karaciğerde** bazen yağlanma ve iskemiye bağlı santral nekrozlar

Şok

- ❖ **Böbreklerde** pasif hiperemi, **tubullerde dilatasyon**, **glomerulus kapillarlarında mikrotrombozlar**, **böbrek korteksinde nekroz** görülür.
- ❖ **Beyinde** **leptomeningislerde ödem**, özellikle **beyin bazalinde mikrotrombozlar nedeniyle malasi (erime)**, **kanamalar**, **arterlerde medial nekroz** gözlenir.
- ❖ **Adrenlerde** uzun süren olaylarda **hiperplazi**, **kortekste yağ birikimi**, **büyük damarlarda medial nekroz**,
- ❖ **Timus ve lenf yumrularında** uzun süreli olgularda **atrofi** şekillenir.