

# Kafa travmaları sonrasında gelişen patolojik bulguların adli tıp açısından önemi II

## *The importance of pathological findings after head trauma in forensic medicine II*

İşıl Paki<sup>1</sup> Aydın Murat Sav<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi ve Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

<sup>2</sup> Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Altunizade-İstanbul

### Özet

**Giriş ve amaç:** Önceki makalede de belirtildiği gibi günümüzde beyin ve omurilik yaralanmaları gelişmiş toplumlarda önemli bir sağlık sorunudur. Kazalar bu yaralanmaların en önemli nedenidir. Uzun yıllardır patoloğlar ölümcül kafa yaralanmalarında kontüzyon, laserasyon, kanama gibi ayırt edici fokal lezyonlar tanımlamışlardır. Son yıllarda ise diffüz aksonal yaralanma, iskemik beyin hasarı, beyin ödemi gibi diffüz lezyonlar tanımlanmıştır.

**Bulgular:** Kafa travmaları sonucu gelişen patolojik bulgular fokal parankimal hasar ve derin delici yaralanmalardır. Fokal parankimal zarar başlığı altındaki lezyonlar beyin sarsıntısı, kontüzyon, laserasyon, kanama olmak üzere 4 grupta incelenebilir. Bu grupta yer alan travma ile aynı tarafta oluşan coup (darbe) ve travmanın karşı tarafında oluşan countercoup (karşı darbe) kontüzyonlarını değerlendirmek önemlidir. Beynin derin delici yaralanmaları ise büyük ölçüde ateşli silah yaralanmaları ile oluşur. Bu olgularda etkenin tipine göre, ne tür hasar oluşturabileceğini belirlemek önemlidir. Trafik kazaları, yüksekten düşme, saldırı ve çocuk istismarı olgularında görülebilen Diffüz akson zararı (DAZ), beyinde akselerasyon, deselerasyon travması sonucu gelişen diffüz ak madde dejenerasyonudur. DAZ'ın çok sayıda makroskopik ve mikroskopik ayırt edici bulgusu vardır ve bu bulguların doğru değerlendirilmesi, günümüzde patoloğlar açısından, adli tıp pratiğinde büyük önem taşır. Travmalar sonucu gelişen kanamalar; epidural hematoma, subdural hematoma, subaraknoidal kanama, intraserebral hematoma olmak üzere dört gruba ayrılır. Özellikle subdural hematoma olgularında histopatolojik bulgular eşliğinde lezyonun yaşının belirlenmesi adli tıp pratiğinde önemlidir.

**Sonuç:** Otopsi olgularında kafa travmaları sonrası gelişebilecek makroskopik ve mikroskopik lezyonların doğru değerlendirilmesi ve bunların travma ile ilişkilerinin belirlenmesi önemlidir.

**Anahtar sözcükler:** Kranyoserebral travma, patoloji

### Summary

**Introduction and aim:** As emphasized in the previous article, cerebrospinal injury remains the single most important public health problem encountered in industrialized society. Accidents remain the most important cause of injury, disability, and death in modern society. For many years pathologists have recognized the characteristic focal lesions found in fatal head injuries like contusion, laceration and hemorrhage. In recent years the recognition of the diffuse lesions-diffuse axonal injury (DAI), ischemic brain damage and brain swelling more fully explain the pathophysiologic abnormalities that accompany such injuries.

**Results:** Pathologic findings after head trauma could be analyzed under two main groups, focal cerebral parenchymal damage and deep penetrating wounds. Focal cerebral parenchymal damage can be divided into four forms: contusions, lacerations, hemorrhages and cerebral concussion. It is important to evaluate cranial impact in this group with coup contusions on the same site and those opposite the cranial impact, countercoup contusions. Deep brain wounds are caused for the most of the time by firearm injuries. In these cases it is important to determine what type of attack will cause what type of injury. DAI, which may be seen in cases like vehicle accidents, falls, assaults, child abuse is a neuropathological entity developed in brain by acceleration/deceleration traumas and characterized by diffuse white matter degeneration. The lesions seen in DAI cases, may extend a wide spectrum of both macroscopic and microscopic lesions. It is also of great importance to differentiate the lesions triggered by DAI by forensic pathologists in ongoing cases. Hemorrhages due to craniocerebral trauma can be divided epidural hematoma, subdural hematoma, intracerebral hematoma and subarachnoid hemorrhage. In traumatic hemorrhages, for determination of age of injury, by using histopathological examination has an important impact.

**Conclusion:** It is of exuberant impact to precise evaluation of gross and histopathological analyses of postmortem examination so as to determine meticulous linkage in cause-result relation of traumatic cases.

**Key words:** Craniocerebral trauma, pathology

**K**alıcı hasara ve ölüme neden olan beyin ve omurilik yaralanmaları gelişmiş toplumlarda önemli bir sağlık sorunu oluşturmaya devam etmektedir (1). Kazalar yaralanmaların en önemli nedenini oluşturmaktadır. Uzun yıllardır patologlar ölümcül kafa yaralanmalarında ayırt edici fokal lezyonlar tanımlamışlardır. Son yıllarda ise diffüz aksonal yaralanma, iskemik beyin hasarı, beyin ödemi gibi diffüz lezyonlar tanımlanmıştır (1). Çalışmada amacımız kafa travmalarının sıklığını, nedenlerini ve sonuçlarını incelemek, oluşan patolojik bulguların değerlendirilmesinin adli tıp pratiği içinde önemini vurgulamaktır.

### Kafa travmalarına bağlı kanamalar

1. Epidural kanama
2. Subdural kanama
3. Subaraknoidal kanama
4. İntraserebral hematom

#### 1. Epidural hematom

Kafatası ile dura arasındaki kanamalar sonucu epidural hematom oluşur. Epidural kanamanın ana nedeni temporal kemik kırığına bağlı orta meningeal arterin parçalanması sonucu oluşan arteriyel kanamalardır. Bu kanama, yüksek basınçlı belirgin bir arteriyel kanama olması nedeniyle hastalarda çok hızlı büyüyen bir kitle şeklinde ortaya çıkar. Özellikle dura ile kranyal kemikler arasında görülür. Genellikle temporoparietal yerleşimlidir. Daha az sıklıkla frontal ve oksipital yerleşimlidir. Posterior fossa yerleşimi ise çok seyrek görülür. Olguların 1/3'ünde subdural hematom ya da kontüzyon gibi diğer patolojilerle birlikte görülür. Pıhtının duraya komşu bölümünde ince bir tabaka halinde granülasyon dokusu oluşur. Travmadan bir ay ya da daha uzun zaman sonra vasküler fibröz dokuan oluşan bir kapsül hematomu çevreler. Granülasyon dokusu ile dura arasında ossifikasyon görülebilir (1-3).

Epidural hematom, genellikle akut, hızlı ilerleyen bir tablodur. Tedavi edilmezse büyümeye devam ederek koma ve sonunda ölüme neden olur.

Başlangıçta hastalarda serebral sarsıntıya bağlı olarak bilinç kaybı görülür. Şiddetli kafa travması sonrası hastalarda ilerleyici baş ağrısı, şarhoşluk hali, hemiparezi, kanamanın tarafında pupilla genişlemesi (transtentoryal herniasyona bağlı okulomotor sinir basısı sonucu) görülür. Hastalarda nabız giderek zayıflar. Solunum sayısı kan basıncı ile birlikte artar. "Cushing refleksi" adı verilen bu bulgu, beyin sapının distorsiyonu sonucu oluşan medüller fonksiyon bozukluğuna bağlıdır (1).

Hızlı kanamalarda genellikle hasta kaybedilir. Bu durumlarda acil cerrahi girişim gereklidir. Pıhtı boşaltıldıktan

sonra hasta genellikle iyileşir. Ancak, gecikmiş müdahale uygulanan ve sağ kalan hastalarda kalıcı hasar oluşur.

Rivas ve ark. çalışmasında cerrahi tedavi uygulanan epidural hematumlu olguların %8'inde hematomun kronikleştiği tespit edilmiştir (1).

#### 2. Subdural hematom

Genellikle köprüleşen venlerin zararı sonucu dura ile araknoid arasında kan birikmesi şeklinde görülür. Travmatik subdural hematom; açık ya da kapalı kafa travmaları sonucu oluşur. Bu tip kanamalar düşme, saldırı, trafik kazası, çocuk istismarı ve spor kazalarında görülür. İleri yaş ve alkolizm önemli hazırlayıcı faktörlerdir. Seyrek olarak da hidrosefali ve pnömoensefalografi sonucu oluşur (1).

Üç gün içinde semptom veren hematomlar akut, üç ile yirmi gün arasında semptom verenler subakut, yirmi gündenden sonra semptom verenler ise kronik olarak adlandırılır. Ancak, bu sınırlar çok kesin değildir. Bazı araştırmacılar lezyonun yaşını patolojik görünümüne göre tanımlamayı tercih ederler. Örneğin, hematomu çevreleyen belirgin membran oluşumu gerçekleşmişse bu olgular kronik hematom olarak kabul edilir.

Subdural alandaki köprüleşen venler düzensiz kollagen duvara sahiptirler ve araknoid trabeküllerle çevrili değildirler. Oysa bunlar subaraknoidal alanda araknoid trabeküllerle çevrilidir. Bu subdural venleri subaraknoidal venlerden daha frajil yapar.

Kanama genellikle kitle etkisi oluşturur. Hematomun beyne basısı sonucu ödem ve herniasyon oluşur. Pıhtı oluşumu 100 ml'den fazla ise ölüme neden olabilir.

Subdural hematomlar sıklıkla konveksitenin dış yüzünde ve frontal, parietal loblara uyan bölgelerde görülür. Supra ve infratentoryal hematom bir arada görülebilir. Posterior fossa yerleşimi seyrekdir. Yenidoğanda görülebilir.

Kan yavaş toplanır. Kanama birkaç saat içinde aniden durabilir. Bunun nedeni subdural bölgede toplanan kanın meydana getirmiş olduğu tampon etkisidir. Klinik olarak baş ağrısı, konfüzyon, apati, letarji ve izleyen dönemde ölüm görülebilir. Tanı için manyetik rezonans görüntüleme özellikle tercih edilen araştırma yöntemidir.

Subdural hematoma; kafatası kırıkları, ekstradural ve intraserebral hematom, kortikal kontüzyon, laserasyon, DAZ eşlik edebilir.

Subdural hematomun histolojik özellikleri (Modifiye Hardman sınıflaması) Tablo 1'de görülmektedir. Subdural hematomun organizasyonunda kandan ilk önce polimorf nüveli lökositler, ardından birkaç gün içinde lenfosit ve

makrofajlar bölgeye gelir (Tablo I). Eritrositler, fibrin ve sellüler debris fagosite edilir. Fagositlerin sitoplazmalarında lipid vakuoller, demir pigmenti bulunur. Erken fibroblastik proliferasyon duranın araknoidal yüzünde başlar. Çoğu hematoma erir, sarı-kahverenkli ksantokromik boyanma gösteren fibroz doku şekline dönüşür. Altta beyin dokusunda atrofi görülebilir (1,2,4).

### 3. Subaraknoidal kanama

Subaraknoidal kanamanın en sık nedeni travmadır. Genellikle kontüzyon ve laserasyon kanamaya eşlik eder. Kan subaraknoidal alandaki serobrospinal sıvıyı çevreler. Aseptik menenjit oluşumunu uyarır.

Beyin omurilik sıvısı (BOS) içine kanamadan sonra birkaç saat içinde ateş ve ense sertliği oluşur. BOS'taki akut inflamatuvar yanıt bundan sorumludur. İlk 24 saatte polimorf nüveli lökositler görülür. Bunlar 48 saatte en belirgin hale gelir. Kırk sekiz saatten sonra bunların yerini lenfosit ve makrofajlar alırlar. Makrofajlar eritrositleri fagosite ederler. Lipid yüklü ve demir granülleri içeren makrofajlar görülür. Bu pigment yüklü makrofajlar araknoid meninkslerde ve Virchow-Robin aralığında uzun yıllar görülebilir.

Masif ya da tekrarlayan kanamalar beyin omurilik sıvısında absorpsiyon bozukluğuna yol açarak hidrosefali oluştururlar (1-3).

### 4. İntraserebral hematoma

Açık ya da kapalı kafatası travmalarından sonra hematoma oluşumu görülebilir. Akut subdural hematoma olgularının yaklaşık %20'sinde görülür. Yalnızca epidural hematoma ile birlikte görülebileceği gibi subdural ve epidural hematoma'nın her ikisiyle birlikte de görülebilir. En sık temporal ve frontal loblarda kontüzyon ve laserasyonlarla birlikte görülür.

İntraserebral hematoma bir hafta ya da daha geç bir dönemde semptomatik hale geliyorsa bu gecikmiş posttravmatik hematoma olarak adlandırılır.

Hematoma'lar genellikle 24 saat içinde bulgu verir ve BT ile tanınabilir. Bu kanamaların ne sıklıkta görüldüğü bilinmemektedir. Ancak, akut kafa travmalarının küçük bir grubunu oluşturmaktadır. Son çalışmalar alkol intoksikasyonuna bağlı da gelişebileceğini göstermiştir. Trombosit fonksiyon bozuklukları sonucunda da görülebilir (1,4).

### Doğum travmasına bağlı kafa travmaları

Doğum sırasında beyin ve meninkslerde hasar görülebilir. Forseps kullanımı en önemli faktörlerden biridir. Kafatası, meninksler, beyin ve omurilik en sık etkilenen bölgelerdir. Çatlak ve çökme kırıkları seyrek. Annenin pelvis kemiklerinin etkisi ile pinpon kırıkları oluşabilir. Kafatasının pinpon topunun içeri çökmesine benzer

Tablo I. Subdural hematoma'nın histolojik bulguları

Travma sonrası geçen zaman	Hematoma	Dural taraf	Araknoidal taraf
24 saat	Taze eritrositler	Fibrin	Fibrin
24-48 saat	Taze eritrositler, nötrofiller, fibrin	Fibrin	Fibrin
2-5 gün	Makrofajlar nötrofillerin yerini alır	Fibroblastlar görülmeye başlar	Fibrin
4-5 gün	İntakt ve erimiş eritrositler karışık, pigment yüklü makrofajlar	2-5 sıra oluşturan fibroblastlar	Fibrin
1 hafta	Eritrositler erimiş, erken angiofibroblastik proliferasyon	12 sıra oluşturan fibroblastlar	Fibroblastlar tek sıra halinde görülür
2 hafta	Hematoma erir, dev kapillerler	Fibroblastik tabaka dura kalınlığının yarısına ulaşır	Birkaç sıralı fibroblastlar seyrek kapillerler
3 hafta	Vasküler sinusoidler iyi şekillenmiş		
4 hafta	Hematoma erir	Fibroblastik tabaka dura kalınlığına ulaşır	Fibroz membran, yeni kapillerler
1-3 ay: Fibroblastik tabakalar hyalinize olur, dev kapillerler görülür, sekonder kanamalar görülebilir.			
3-12 ay: Neomembran matur fibroz dokuya dönüşür, pigment yüklü makrofajlar izlenir. Üç aydan sonra hematoma'nın zamanını söylemek mümkün değildir.			
1 yıl ve sonrası :Fibroz bağ dokusu komşu duraya benzer, kalsifikasyon ve ossifikasyon görülebilir.			

Modifiye Hardman sınıflaması (1)

görüntü vermesi nedeniyle bu tip kırıklar için bunlara pinpon kırık adı verilmiştir. Bu tip kırıklar kafatası ya da subgaleal hematomla birlikte dirler. Spontan gerileme olmazsa cerrahi tedavi önerilmektedir.

Yenidoğanlarda durada kanamalar görülebilir. Bunlar tek ya da multipl lezyonlar şeklindedir. Genellikle falks serebri ya da tentoryum serebellide görülebilir. Çoğunlukla ölüme neden olmazlar.

Doğum kilosu ve gestasyonel yaşın artışına bağlı subdural hematomlar da görülebilir. Ancak, modern doğum teknikleri sayesinde çok azalmıştır. Epidural kanamalar ise son derece nadirdir. Subaraknoidal kanamalar yenidoğanların %10'unda görülür. Sıklıkla gerilerler. İntraventricüler ve interventriküler kanamalar travmadan bağımsız olarak prematürelde görülürler. Spinal kord yaralanmaları ise son derece nadirdir (1).

### **Çocuk istismarında görülen kafa travmaları**

Kafa travmaları sakatlıkla ya da ölümlerle sonlanan çocuk istismarı olgularında sıklıkla görülür. 1962 yılında Kepme ve arkadaşları bu tip yaralanmalar için ilk defa 'hırpalanmış çocuk sendromu' terimini kullanmışlardır (1).

Çocuk istismarı olgularının sıklığı halen artmaktadır. Bu tür yaralanmaların ne sıklıkta olduğunu saptamak halen güçtür. 18 yaş altı akut kafa travması geçiren olguların %13'ünde çocuk istismarı saptanmıştır. Üç yaşından küçük olgularda sıklıkla aile içi çocuk istismarı görülmektedir. On iki yaşa doğru ölümler genellikle aile dışı nedenli suçla ilişkili olaylar ya da kavgalar sonucu oluşur (1).

Çoğu yaralanma sarsmaya ve dövmeğe bağlı oluşur. Mental gerilik, nörolojik bozukluklar, intrakranyal yaralanmalara bağlı ölüm oluşabilir. BT incelemeleri yapılan 26 hırpalanmış çocuk sendromlu olgunun %65'inde retinal kanama, %69'unda subdural ve intraserebral hematom, %50'sinde serebral hematom saptanmıştır (1).

### **Kaynaklar**

1. Davis RL, Robertson DM. Cerebrospinal Trauma. Chapter 19. In: Textbook of Neuropathology. Third ed. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins, 1997; 1179-1232.
2. Haruo Okazaki. Traumatic Lesions of the Nervous System. In: Fundamentals of Neuropathology, Morphologic Basis of Neurology. Second ed., Igaku-Shoin, 1989; 95-114.
3. Knight B. Head and spinal injuries. Chapter 5. In: Forensic Pathology. Third ed., Oxford: University Press Inc., 2004; 174-221.
4. Graham D, Lantos P (eds). Trauma. Chapter 14. In: Greenfield's Neuropathology. Seventh edition. Oxford University Press, 2002; 823-898.
5. Kivlin JD, Simons KB, Lazowitz S, Ruttum MS. Shaken baby syndrome. Ophthalmology 2000;107(7): 1246-54.

Farklı yaşlardaki çürükler (ekimozlar) çocuk istismarının patognomonik bulgularıdır. Ekimozlar sırt, bel, kalçalar, yüz ve kollarda görülebilir. Bu tip yaralanmalar çok seyrek olarak kazalara bağlı olabilir. Sarsmaya bağlı intrakranyal yaralanmalar ve retina kanamaları sıklıkla görülür. Retinal kanamalar kazaya bağlı kafa travmalarında genellikle görülmezler.

Bu olgularda mortalite ve morbidite beyin yaralanmasına bağlıdır. Çökme kırıklarında durada yırtılma ve serebral kontüzyonlar görülür. Subdural hematom ciddi yaralanmalarda görülür (1,5,6). Parietooksipital bölgedeki interhemisferik kanamalar özellikle şiddetli sarsıntılarda görülür. Beş aydan küçük bebeklerde sıklıkla kayma kontüzyonları (kontüzyona bağlı yırtıklar) frontal ve oksipital beyaz maddede görülür.

Kalıcı nörolojik sekellerin yüksek oranda olduğunu özellikle de sarsmaya bağlı DAZ görülebileceği bildirmiştir (1,7,8).

### **Sonuç**

Önceki makalede de belirtildiği gibi, kalıcı hasara ve ölüme neden olan beyin ve omurilik yaralanmaları gelişmiş toplumlarda önemli bir sağlık sorunu oluşturmaktadır. Uzun yıllardır patologlar ölümcül kafa yaralanmalarında ayırt edici kontüzyon, laserasyon, kanama gibi fokal lezyonlar tanımlamışlardır. Son yıllarda ise diffüz aksonal yaralanma, iskemik beyin hasarı, beyin ödemi gibi diffüz lezyonlar tanımlanmaktadır. Otopsi olgularında kafa travmaları sonrası gelişebilecek makroskopik ve mikroskopik bulguların doğru değerlendirilmesi, travma ile ilişkilerinin belirlenmesi, travma sonrası gelişen lezyonların tanımlanması, travmanın oluş zamanı ile lezyonun yaşı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi, yine travmadan hemen sonra gelişebilen ve uzun yıllar sonra da bulgu verebilen diffüz aksonal zararın makroskopik ve mikroskopik bulgularının değerlendirilmesi adli tıp pratiği açısından büyük önem taşımaktadır.

6. Saternus K, Kernbach-Wighton G, Oehmichen M. The shaking trauma in infants - kinetic chains. Forensic Sci Int. 2000; 109(3): 203-13.
7. Billmire ME, Myers PA. Serious head injury in infants: Accident or abuse? Pediatrics 1985; 75: 340-342.
8. Maxeiner H. Lethal subdural bleedings of babies-accident or abuse? Med Law 2001; 20(3): 463-82.

### **Yazışma adresi:**

Dr. Işıl PAKIŞ  
Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi / Esekapı – İstanbul  
Tel : 0212 587 70 00 / 235  
E-posta : isilpakis@yahoo.com