

Kafa Travmaları

I. Travmanın genel prensipleri ve kafatası ile beyin bazı anatomik özellikleri

ÖZDEMİR KOLUSAYIN, ŞEMSİ GÖK, ZEKİ SOYSAL

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi,
Adli Tıp Anabilim Dalı, Adli Tıp Enstitüsü ve
Adli Tıp Kurumu, İstanbul, Türkiye

CRANIOCEREBRAL TRAUMA

I. GENERAL PRINCIPLES OF TRAUMA AND ANATOMICAL STRUCTURE OF THE SKULL AND BRAIN

Summary

The first event in an injury, whatever may happen later, is that physical forces act on the skull and its contents and may damage either in various ways. There are many patterns of head injuries associated with coverings of the brain that can be recognized, leading to the solution of questions of medicolegal importance. Another important consideration is the location of the lesion in relation to the direction of application of the force that caused it. The difficulty is encountered in determining whether head trauma was due to crime, suicide or accident.

An extensive review of the mechanism and a summary of the theories concerning results of the trauma will be found in this paper.

Key words : *General principles of trauma - Anatomical structure of the skull - Anatomical structure of the brain.*

Özet

Bu yazıda künt kafa travmalarının kafatası ve beyinde meydana getirdiği lezyonların şekli, lokalizasyonu ve oluşma mekanizmaları gözden geçirilmiştir. Çalışmanın amacı, künt kafa travmalarının neden olduğu ölümlerde orijinin (kaza, cinayet, intihar) belirlenmesine çalışırken dikkat edilmesi gereken hususları tartışmaktır.

Önce; travmanın genel prensipleri, daha sonra kafatasının anatomik özellikleri ve künt kafa travmalarının yol açtığı lezyonların şekil ve mekanizmaları gözden geçirilmiştir. Ayrıca, adli tıpta künt kafa travmalarının cinai, kaza veya intihar orijininden hangisi olduğuna karar verirken, lezyonun şekli ve mekanizmaları üzerinde de durulmuştur.

Kafa travmalarının, doğurduğu sonuçlar açısından kliniklerde ve adli tıpta önemli bir yeri vardır. Kafa travmasına uğrayan kişide hafif bir beyin sarsıntısından (*commotio cerebri*) ölüme varan ağırlıkta lezyonlar görülebilir. Klinik dönemde önemli olan, lezyona doğru tanı koyup, doğru tedâvi yöntemini seçmektir. Uygulanan tedâvinin sonucu, adli tahkikat ve adli tıbbın devreye girmesini etkileyebilir.

Bu vak'aların adli tıp açısından değerlendirilmesinde başlıca amaç, kafa travmasına yol açan olayı belirlemektir. Yaşayan kişilerin muayenesi, ayrıca klinik bulguların ve evrakın incelenmesi; ölenlerde ise otopsi uygulaması bu amaç için kullanılır.

Yapılacak değerlendirmenin doğruluğu, kafa travmasının, kafada meydana getirdiği lezyonun mekanizmasının bilinmesine bağlıdır. Bu yazının amacı, kafatası gibi yuvarlak bir yapı içinde bulunan, sıvı bir yastıkla korunan, travmaya duyarlı, tamir ve yenileme yeteneği çok az olan beynin, travmaya uğradığında gösterdiği lezyonları gözden geçirmektir. Travmanın genel prensipleri ve kafataslarının travma ile ilgili olan anatomik özelliklerine değinildikten sonra, künt kafa travmalarının meydana getirdiği lezyonların niteliği ile birlikte bu lezyonların oluşum mekanizmaları incelenecektir.

Travmanın genel prensipleri

Mekanik olarak meydana gelen harabiyet bir kuvvetin etkisiyle oluşur. *Galileo Galilei*'ye göre *bir cismin düzenli hareketini veya hareketsizliğini değiştiren veya değiştirmeye yönelik olan enerji* kuvvet olarak tanımlanır. Değişik tip ve derecelerdeki mekanik kuvvetler, farklı tip ve ağırlıkta travmalar oluşturur. Doku bütünlüğünü bozan travmada, hareket hâlindeki bir cismin yara meydana getiren kuvveti, $Mv^2/2g$ (M = kütle, v = hız, g = yer çekimi ivmesi) ile hesaplanan kinetik enerjisine bağlıdır. Buna göre hareket eden cismin yara meydana getirme yeteneği kütle ile aritmetik, hız ile geometrik şekilde artar.

Hareket eden bir cisim vücuda çarptığında, çarpmanın yaralayıcı etkisi, dokuların cismin hareket yönünde yer değiştirmesi sonucu ortaya çıkar. Vücudun hareket eden bir bölümü, duran bir cisme çarptığında, çarpmanın yaralayıcı etkisi, dokuların ileriye olan hareketini durdurma şeklindedir.

Her iki durumda, dokuların hızlanma veya durma derecesi yara oluşumunu büyük ölçüde etkiler. Kinetik enerji, doku kitlesinin ataletini bir bütün olarak yenmek ve ona ileri doğru izafi bir hareket vermek için yavaş yavaş

boşalır, yara meydana gelmez. Bu nedenle tecrübeli bir beyzbolcu elini topun gidiş istikâmetine doğru çekerek topun hızını kesmek suretiyle yakalar. Aynı ağırlıkta ve aynı hızda gelen bir topun hız düşürme zamanını elini çekerek uzatmayan tecrübesiz bir oyuncunun el kemikleri kırılabilir. Her iki durumda serbest bırakılan toplam enerji miktarı aynı ise de, ilk örnekte serbest bırakılma oranı dokulara düzgün bir hareket vermek için yeterli yavaşlıktadır. Buna karşılık ikinci örnekte enerji, dokuların ataletini yenmek için çok süratle bırakıldığından bir harabiyet meydana gelir. Darbenin hasarına karşı en büyük koruyucu tesir iyi koordine edilmiş adeli mukavemettir. Fakat adeli koordinasyonu iyi olmadığı takdirde en iyi korunma durumu, adelerin tam gevşemesidir. Örneğin, bir bebek veya ileri derecede sarhoş bir kimse şiddetli bir darbeye (kaslarının gevşek olması nedeniyle) iskelet sisteminde bir kırık, çıkık meydana gelmeden dayanabilir.

Eğer vücuda çarpan veya vücudun çarptığı cisim şekil değiştirme özelliği gösteren bir madde ise (plâstik gibi), çarpışan cisimlerin şekil değiştirmesi sırasında geçen süre nedeniyle vuruş zamanı uzadığında harabiyet azalır.

Travma sonucu oluşan yaranın niteliği, mekanik etkenin kinetik enerjisinin yanı sıra, darbenin etkilediği alanın genişliğine de bağlıdır. Tahrib edici güç, darbenin uygulandığı alanın küçüklüğüne bağlı olarak artar. Buna karşılık, darbe sırasında hareketin enerjisi yavaşça veya geniş bir alana etki ederse dışta bir yara görülmeyebilir. Hareketin değişikliğe uğraması (durma veya hızlanma) içteki yapılarda geniş harabiyete neden olabilir. Bu gibi hasarların lokalizasyonu başlıca iki faktöre bağlıdır; a) harabiyeti yapan enerji dalgalarının vücuttaki dağılımı durumu, b) enerjinin yayılma yolunda bulunan dokuların esnekliği. Bir darbenin enerjisi, harabiyet yapan güçlerin bir noktada toplanmasına sebep olursa, nazik dokularda bir zarar görülmeyebilir. Örneğin, başın oksipital bölümünün yere çarptığı bazı düşme olaylarında kuvvet, çarpma yerinde kafa derisine bir zarar vermeden iletilerek kafa kaidesinde *foramen magnum* etrafında bir kırık meydana getirebilir.

Bir darbe enerjisinin dağılması sırasında vücut içindeki gaz ve sıvıların yer değiştirmesiyle, patlayıcı pnömohidrostatik güçler ortaya çıkabilir.

Hasarın oluş yerini, darbenin enerjisinin geçtiği dokulardaki plâstisite değişiklikleri etkiler. Derialtı yağ dokusundaki damarlar, epidermisteki damarlardan daha az elâstik olduklarından âni ve zorlu bir yer değiştirme sonucu yırtılabilirler; sonuç olarak deride hasar olmadan derialtı yağ doku-

sunda ekimoz meydana gelir. Kemiklerin yumuşak dokulardan daha az şekil değiştirme özelliği olduğundan deri veya derialtı dokularında yüzeysel bir hasar olmadan kırıklar meydana gelebilir.

Mekanik bir kuvvetin etki etmesiyle ortaya çıkan yara, yapısal ve fonksiyonel harabiyete yol açar. Bu harabiyetin derecesi yaranın önemini belirler. Mekanik güç en ufak bir dış belirti vermeden oldukça ağır harabiyete, hattâ ölüme neden olabilir.

Kafatası ve beyin travma ile ilgili bazı anatomik özellikleri

Yetişkin kafatasının özellikleri

Kafatası *columna vertebralis* tarafından desteklenen ve sıvı bir muhafaza içinde beyni taşıyan elastikî, kapalı bir küre şeklindedir. 22 adet sıkıca kaynaşmış, bir kısmı düz, bir kısmı gayrı muntazam kemiklerin birleşmesinden oluşur ve kranium (kafa) ile yüz olarak iki kısma ayrılır. Kranial kısım 8 kemikten (2 parietal, 2 temporal, 1 frontal, 1 sfenoid, 1 etmoid, 1 oksipital), yüz kısmı ise 14 kemikten (2 nazal, 2 maksilla, 2 lakrimal, 2 zigomatik, 2 palatin, 2 *concha nasalis inferior*, 1 vomer, 1 *mandibula*) teşekkül eder.

Kranial bölüm kubbe ve kaide olarak iki kısma ayrılır. Topografik olarak kaş kavşından *protuberantia occipitalis externa*'ya çekilen hattın üstünde kalan bölüm kafatası kubbesi, altında kalan bölüm kafa kaidesi diye ayrılır.

Kafatası kemikleri bir dereceye kadar elastikîdir ve iç lamina ile dış lamina, *delici iplikler* olarak tanımlanan oblik seyirli ince liflerle birbirine bağlanır. Bu lifler kemiğe bir sağlamlık verirler. Düz kafatası kemiklerinde geniş venler *diploe*'nin eğri büğrü kanallarında seyreder, bu kemik kanallar ezildiği zaman damarlar zedelenip ciddi kanamalara sebep olurlar.

Kafatasının kalınlığı oldukça önemlidir. Şahısların kafatası kemiklerinin kalınlıkları hem sıhhatli iken, hem de hasta iken önemli derecede değişir. Ayrıca, kafatası kemiklerinin kalınlığı ve sağlamlığı birbirinden farklıdır. Kafatasındaki kalınlık ırklarda da değişiklik göstermektedir (renkli ırklarda beyaz ırka göre daha kalındır). Bu nedenle kafa travmaları, renkli ırklarda daha düşük mortaliteye yol açar.

Yetişkin bir kimsede kafada kırık meydana getirmek için ağır bir darbe gereklidir, çünkü kemikler birbirine sıkıca bağlanmıştır ve kuvveti tek bir kemik gibi iletirler. Harabiyet meydana getirici kuvvetlerin şiddeti, yönü,

tatbik sahası gibi değişebilen faktörlerden ayrı olarak; kişinin kafatasının şekli, büyüklüğü, kalınlığı, dayanıklılığı, kemiklerin elastisitesi gibi faktörleri de değerlendirmelidir.

Kafatasında darbelere en çok maruz kalan kısımlar, adale katları ile hasardan korunan kısımlardan daha kalın ve ağırdırlar. Buna göre, temporal adale ile korunan temporal kemik skuaması ve ense adaleleri ile korunan oksipital kemiğin alt kısmı ince, kafatası kubbesi, mastoid çıkıntı, glabella kalındır.

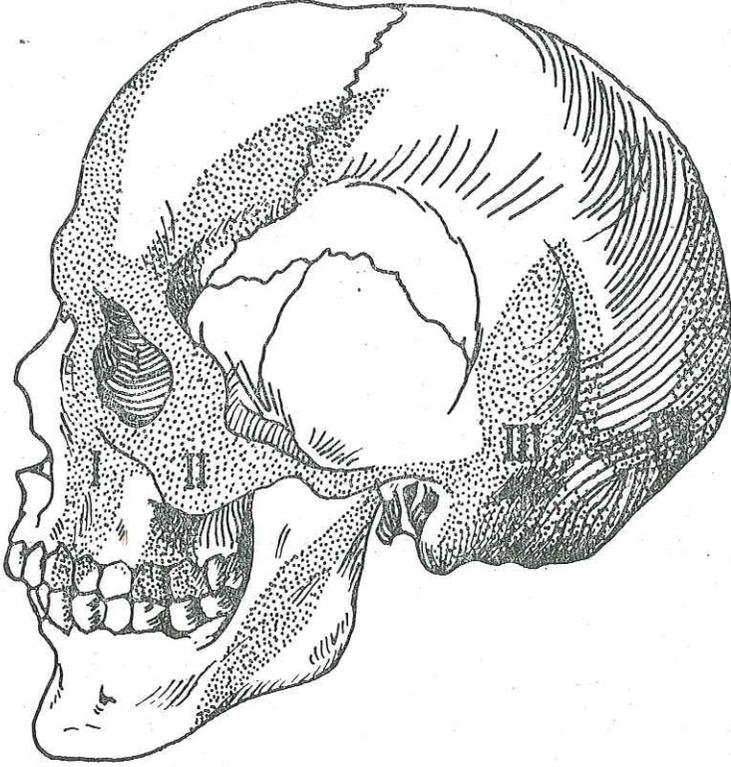
Damarların bir çoğu kafa boşluğuna girip çıkarken seyirlerinin bir bölümünde kemikle sarılırlar, venöz sinüsler ise *dura mater* ile tamamen örtülür. Bu sahalarda çok görülen kemik kırılması veya *dura mater* yırtılması ciddi beyin kanamalarına yol açabilir. *Dura mater*'in kemikle ilgisi de önemlidir. *Dura mater* kaideye kubbeden daha sıkı yapıştığı için kaide kırıklarında daha sık yırtılır. Kubbenin şekli ve yapısı travmalara direnmesini kolaylaştırır. Kubbenin küresel şekli, duvarlarının lameller yapısı, laminalarının koruyucu *diploe* ile ayrılması önemli mekanik üstünlüklerdir. Ayrıca kubbe, kaideden daha kalındır. Bundan başka kafa kubbesi, kafanın tesbit noktası olan omurgadan en uzak kısım olduğundan kafayı omurgaya iten veya ondan uzaklaştıran şiddetten etkilenmez.

Kafa kaidesi, kubbeden daha incedir ve ön, orta ve arka çukurluk adını alan üç çukurluk gösterir. Bu çukurlar beyine destek olmak ve kafatasına şekil vermek görevini yüklenmiş olup, değişik büyüklükte delikleri bulunur. Bu delikler, içlerinden geçen kafa çiftleri ve damarları korumak için çevrelerindeki kemiğin kalınlaşması ile kendilerini sağlamlaştırılmalarına rağmen, kafa kaidesini zayıflatırlar.

Orta çukurluk oldukça ince olduğundan kafa kaidesi kırıkları en fazla burada görülür. Ön çukurluktaki etmoid kemiğin *lamina cribrosa*'sı ve orbita tavanı da travmaya karşı oldukça hassastır. Kafa kaidesindeki harabiyetlerde serebrospinal sıvı ve beyin dokusunun infeksiyon olasılığı, kubbe harabiyetlerinden daha fazladır. Ön çukurluk ve kaidenin nazal sinüsler ile burun boşluğuna olan yakınlığı, orta çukurluğun orta kulak, *Eustachi* tüpü, mastoid sellülleri aracılığıyla dış kulak yoluna yakınlığı, arka çukurluğun mastoid sellülleri ve farinks ile olan yakınlığı post travmatik infeksiyon ihtimalini ortaya çıkarmaktadır.

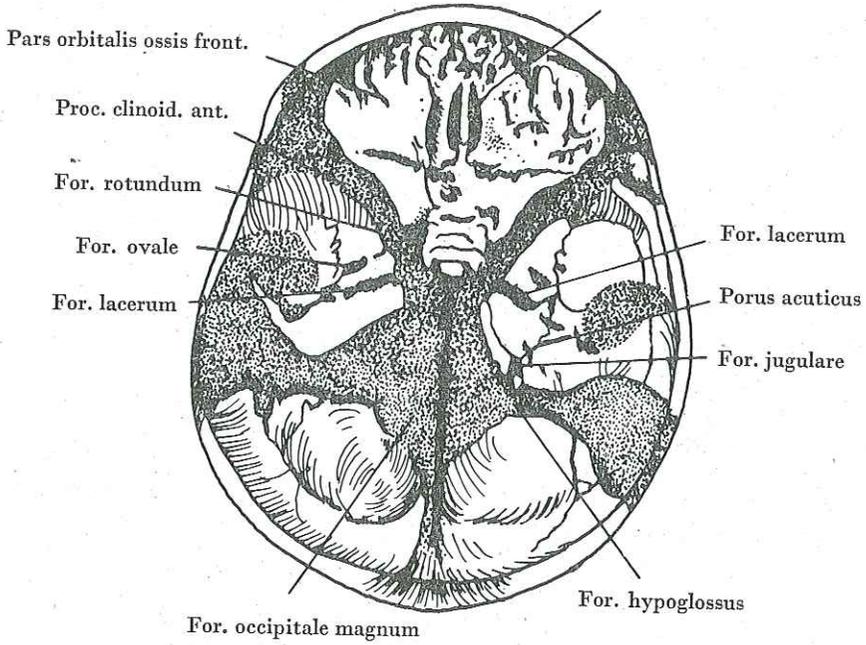
Kafatasının bazı kısımlarında *Rathke* direkleri denen sağlam kısımlar kafatasının direncini artırır. Bu direkler vertikal kemik kalınlaşmaları olup yukarıya doğru yükseldikçe inceliyor ve önde supraorbital kenarlar, yanlarda temporal zirveler, arkada oksipitalin kavisleri olmak üzere altı kemer ile bir-

leşirler. Bu vertikal kemik kalınlaşmaları, kırık hatlarını kendi çukurluklarının tabanına yöneltmeğe çalışırlar. Kafatasının direnç merkezi *foramen magnum*'un yanındadır.

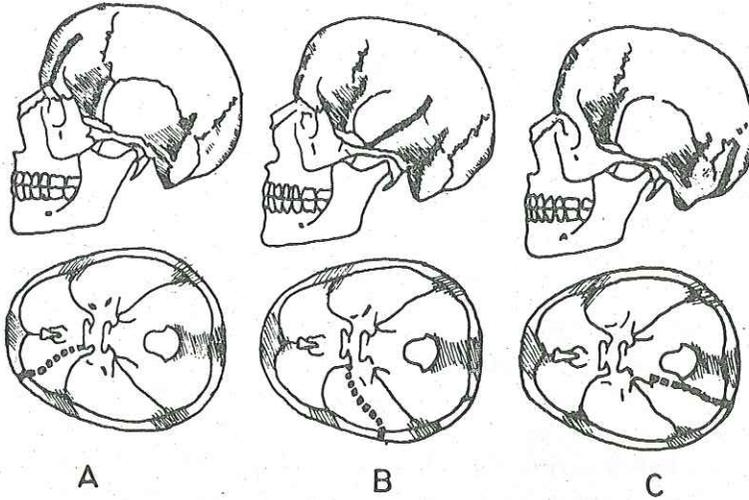


Resim I. Kafatasının kuvvetli kalınlaşma gösteren kısımları.

Kubbede, orta hatta önden arkaya seyirli ve *sinus sagittalis superior*'u koruyan bir kemik kemeri vardır. Kaidedeki kemik lamelleri kubbedekilerden çok daha incedir, fakat diğer taraftan oldukça kuvvetli desteklerle çevrilirler. Kaidedeki bir destek, orta hatta; *foramen magnum* ve *sfenoidal sinus* tarafından kesintiye uğratarak önden arkaya seyrederek. Kafa kemikleri (temporal kemiğin *pars petrozası*) yanlardan öne ve içe doğru girerler, bunların zayıf kısımları orta kulağı çeviren dış bölümleridir. Daha önde sfenoid kanatlarının kalınlaşmış kenarları içe ve arkaya doğru seyrederek. Bunların zayıf kısmı, kanadın *fissura orbitalis superior*'u çevirmek için ayrıldıkları iç bölümdür.



Resim 2. Kafatasının kuvvetli kalınlaşma gösteren kısımları.



Resim 3. Kafatasındaki kemik kalınlaşmaları ve bunların kırık hattına tesirleri.

Bebek kafatasının özellikleri

Doğumda yüz kemikleri küçük, kranium kemikleri nisbeten büyüktür, fakat çocuk geliştikçe yüz kemikleri kranium kemiklerinden daha hızlı büyür. Özellikle frontal ve parietal çıkıntılar, genişliklerinden dolayı daha çok zarar görür. Bu durum, bilhassa bebekliğin ilk zamanlarında bir miktar hareket ve hattâ doğum kanalından geçerken birbirinin üzerine kaymasına imkân veren gevşek bağlı kemiklerle kraniumun korunmasına rağmen, çok görülür. Çocukta *dura mater* kafatası içine yetişkindekinden çok daha sıkı yapışmıştır ve bu sebepten kafatası kırıklarında daha kolay yırtılır. Bu sıkı yapışma, *arteria meningica media* yırtıldığı zaman epidural hematoma oluşmasına engel olur.

Hayatın erken devrelerinde açık bulunan sütürler kırık hatlarının ilgili kemikten öteye geçmesine mâni olurlar, bu sebepten çocuklarda lineer kırıklar nâdir, buna mukabil küçük bir sahayı ilgilendiren yıldızlı lokal kırıklar daha sıktır.

Bebeklerde kafatası sivri bir cisme çarpınca içeri çöker ve tekrar yükselir; bunlara, andırdığı şekil dolayısıyla, *ping-pong topu kırığı* denir.

Beynin özellikleri

Embriyolojik esaslara dayanılarak santral sinir sistemi iki kısma ayrılmaktadır :

- 1 — Beyin (tümbeğin, *encephalon*), serebral keselerden meydana gelir,
- 2 — Omurilik (*medulla spinalis*), *canalis medullaris*'ten oluşur.

Encephalon'da primitif serebral keselerin her birine uyan üç esas kısım vardır. Bunlar arkadan öne doğru :

a — Arka beyin (*rhombencephalon*) : Arka primitif serebral keseden meydana gelir. Bulbus, pons ve serebellum'u yapar. *Rhombencephalon* da ikiye ayrılır: *Myelencephalon* ve *metencephalon*. Birincisinden yalnız bulbus, ikincisinden pons ve serebellum meydana gelir.

b — Orta beyin (*mesencephalon*) : Orta primitif serebral keseden oluşur. Buradan da *pedunculus cerebri* ile *corpora quadrigemina* meydana gelir.

c — Ön beyin (*prosencephalon*) : Ön primitif serebral keseden gelişerek beyin hemisferleri ile bunun arkasındaki oluşumları yapar. *Prosencephalon* da tekrar ikiye ayrılır : *Diencephalon* ve *telencephalon*. Birincisinden üçüncü

ventrikül ve etrafındaki oluşumlar, ikincisinden de beyin hemisferleri meydana gelir.

Beynin dış tabakası *cortex* ismini alır ve *substantia grisea* (gri cevher) den oluşur. Daha derin tabakası ise *substantia alba* (beyaz cevher) dan yapılıdır.

Beyin (*telencephalon*), *fissura interhemisphaerica* denen bir yarıkla iki hemisfere ayrılmıştır. Hemisferlerin yüzlerinde bir takım fissuralar seyredir ve bu suretle loblar husule gelir. Lobları bir de *gyrus*'lara ayıran *sulcus*'lar vardır. Her hemisferde *lobus frontalis*, *lobus parietalis*, *lobus temporalis*, *lobus occipitalis*, *insula*, *lobus corporis callosi* adında altı lob vardır. Bunlardan ilk beş taneinde birçok *gyrus* bulunduğu hâlde sonuncusunda *gyrus cinguli* adında bir *gyrus* vardır. Her hemisferin dış yüzünde *fissura cerebri Sylvii* ve *sulcus Rolandi* adında iki adet derin yarık bulunur.

Nevraks, meninksler denilen birbiri üzerine kalıplanmış üç zar ile örtülüdür. Bu zarlar dıştan içe doğru, *dura mater* (*pachymeninx*), *arachnoidea* ve *pia mater*'dir. Son ikisine birden leptomeninks denir.

Dura mater : Bağı dokudan yapı, kalın ve dayanıklı ak renkli bir zar olup dış yüzü pürüklü, iç yüzü kaygandır. *Dura mater*'in dış yüzü kafa boşluğunun iç yüzünü tamamen örter ve bu kemiklere sıkı surette tutunmuştur. Bu yüzle kafa kemikleri iç yüzü arasında normal olarak bulunmayan *cavum epidurale* denen aralık, içine (kan gibi) bir sıvı sızarsa kolayca meydana çıkar. Temporal bölgede bu tutunma gevşektir ve *Marchand-Ferré dekolabl bölgesi* adını alır. Bu saha ekstra-dural hematomların gelişmesinde önemli rol oynar. *Arteria meningica media*'nın zedelenmesiyle bu bölümdaki *dura mater* kemiğin iç laminasından ayrılır ve beyin kompresyonu yapan geniş hemorajik kolleksiyonlara yer verir. Dekolabl alan geniş olup hemisfer konveksitelerinin büyük bir kısmına uyar. Dış yüz kubbede suturalara, kaidede ise buradaki çıkıntılara ve sinirlerin çıkmasına yarayan deliklerin yakınlıklarına sıkı olarak yapışiktır.

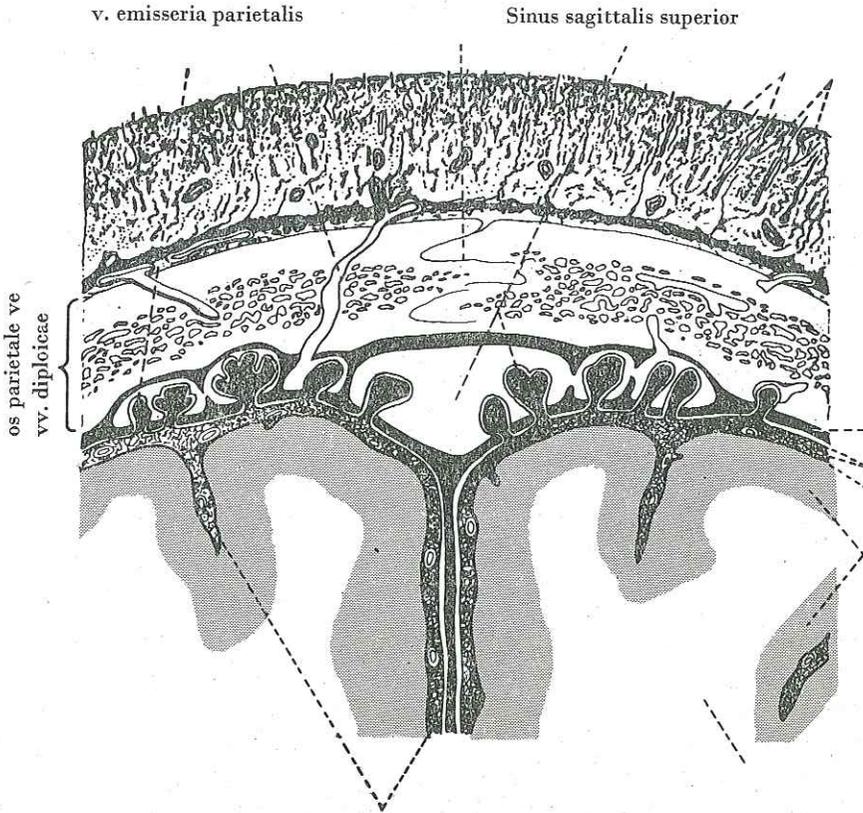
Dura mater'in parlak ve kaygan olan iç yüzünden kafatası içine doğru bir takım uzantılar çıkar. Bunlar *tentorium cerebelli*, *falx cerebri*, *falx cerebelli* ve *diaphragma sellae* olup, bilhassa ilk üçü kafa travmalarındaki beyin hasarlarında önem taşır.

Arachnoidea : *Meninx serosa* da denilen bu zar *dura mater* ile *pia mater* arasında bulunur. Areolar görünüşlü olan araknoid, bazı yazarlarca seröz bir zar gibi düşünülür. Bundan ötürü *dura mater*'in iç yüzüne yapışık bir parietal yaprağı ile *dura mater* ile *pia mater* arasında da visseral yaprağı bulunur. İşte bazı yazarların makroskopik olarak tek yaprak olarak kabul ettikleri araknoid, bu visseral yapraktır. Araknoidin dış yüzü ve *dura mater*'in iç yüzü arasındaki aralığa *cavum subdurale* ve araknoid ile *pia mater* arasındaki aralığa da *cavum subarachnoideale* adı verilir. İşte bu sonuncu aralıkta *liquor cerebrospinalis* bulunur.

Araknoidin iç yüzünden çıkan bölmeler, araknoid ile *pia mater* arasında gerilmiş olup bu iki zarı birbirine birleştirir, subaraknoidal aralıkta bir takım bölmeler meydana getirir. Arterler beyne girmeden önce, venler de beyinden çıktıktan sonra bu aralık içinde bulunur. Suba-

araknoidal aralığın genişliği her yerde bir değildir. Çünkü *pia mater*, *encephalon*'un bütün girinti ve çıkıntılara girdiği hâlde, araknoid bu girintilerin bir kenarından öbür kenarına atlar. İki kenar arasında meydana gelen bu aralık, bazı bölgelerde dar (*rivuli*, *rivi*, *flumina*) kimisinde ise çok geniştir; buralara *cisternae subarachnoidales* adı verilir.

Pia mater : Nevraksın dış yüzeyini sıkı bir şekilde yapışarak örten ince konjonktival bir zarıdır. Bu zarın içinde nevraksa girmeden önce bir çok dallara ayrılan damarlar bulunduğu için *pia mater*'e besleyici zar adı da verilmiştir. *Pia mater* bütün *encephalon*'u, en ince girinti ve çıkıntılara varıncaya kadar örtmüştür. Yalnız spinal parça gibi sıkıca tutunmuş değildir. İkisinin arasında birleştirme işlemini *pia mater*'den *encephalon* içine giren damarlar sağlar. *Pia mater*'in uzantılarından başka birşey olmayan ve *encephalon* içine giren yapılara *tela chorioidea* ve *plexus chorioideus* denir. *Tela* ince bir yaprak hâlinindedir, halbuki *plexus*, bir takım kıvrımlar yaparak ilerleyen yumuşak ve damarlı ince bir zarıdır.



Resim 4. Vena emissaria ve vena diploicae'lerin dura sinüsleri ile olan ilişkisi.

Özel bir durum gösteren koku siniriyle, beynin bir uzantısı gibi ele alınabilen görme sinirinin dışındaki diğer bütün sinirlerin meninkslerle komşuluğu aynıdır. Meninksler *fila olfactoria* ve *fasciculus opticus*'u çevreye doğru incelererek sarmış bulunmaktadır. Nevrakstan dışarı çıkan bütün kranial ve spinal sinirler ise çıktıkları hizada yalnız *pia mater* ile çevrilmişlerdir.

Kafa travmalarında beynin bazı damarları önem arzeder. Özellikle kafatası içindeki venleri kafa dışındaki venlere bağlayan *venae emissariae*'ler ile kalvaria kemikleri içerisindeki *diploe* kanallarında bulunan ve bir taraftan sinüslere, bir taraftan da saçlı deri venlerine açılan *venae diploicae*'ler önemlidir. *Venae diploicae*'ler, içinde buldukları kemiğin adını alırlar; *v. diploica frontalis*, *v. diploica occipitalis* gibi. *Vena emisseria parietalis*, *foramen parietalis* aracılığı ile *sinus sagittalis superior*'u yüzeysel şakak venlerine, *vena emisseria mastoidea*, *sinus transversus*'u ense venlerine, *vena emisseria condylica* aynı sinüsü *vena vertebralis*'e, *vena emisseria occipitalis* sinüsler topluğu hizasında kemiği geçmek suretiyle art kafa toplardamarına birleştirir. *Venae diploicae* ve *venae emisseriae*'lerin durumu şematik olarak Resim 4'te gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

- Camps, E.F., Cameron, M.J., Lanham D. (1971) *Practical Forensic Medicine*, Hutchison Medical Publications, London.
- Caveness, W.F., Walker, E.A. (1966) *Head Injury*, JB Lippincott Co., Philadelphia, Toronto.
- Fattah, A. (1973) *Handbook of Forensic Pathology*, JB Lippincott Co., Philadelphia, Toronto.
- Ford, R. (1956). *J. Forensic Sci.*, **16**, 40.
- Freytag, E. (1963) *Arch. Pathol.*, **75**, 402.
- Gök, Ş. (1980) *Adli Tıp*, 4. baskı Filiz Kitabevi, İstanbul.
- Gradwohl, R.B.H. (1954) *Legal Medicine*, CV Mosby Co., Saint Louis.
- Kamay, B. (1959) *Adli Tıp*, Ankara Üniv. Tıp Fak. Yayın No: 34, Ankara.
- Lichtenstein, B.W. (1949) *Textbook of Neuropathology*, WB Saunders Co., Philadelphia, London.
- Moritz, A.R., Morris, C.R. (1975) *Handbook of Legal Medicine*, CV Mosby Co., Saint Louis.
- Pendleton, H.S., Warren, S. (1950) *Introduction to Neuropathology*, McGraw - Hill Book Co., New York.
- Petty, C.S. (1980) in *Modern Legal Medicine, Psychiatry and Forensic Science* (Curran, W.J., McGarry, A.L., Petty, C.S., eds), FA Davis Co., Philadelphia.
- Spicer, E.J.F., Strich, S.J. (1967) *Lancet* **2** : 1389.

- Sydney, S. (1943) *Forensic Medicine*, JA Churchill Ltd., London.
- Tahsinođlu, M. (1973) *Sinir Sistemi Ders Notları*. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakóltesi Patoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
- William, B.D. (1954) *Fundamentals of Neuropathology*, Charles C. Thomas Publ., Illinois.

Ayrı baskı için :

Doç. Dr. Özdemir Kulusayın
İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fakóltesi
Adli Tıp Anabilim Dalı
Cerrahpaşa, İstanbul