



Korona Radiata'nın Lif Diseksiyonu Tekniğiyle Gösterilmesi

Demonstration of Corona Radiata by Fiber Dissection Technique

Mustafa Eren YÜNCÜ

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği, İzmir, Türkiye

Yazışma adresi: Mustafa Eren YÜNCÜ ✉ yuncueren@gmail.com

ÖZ

Beynin beyaz cevher yapısı 3 adet ana lif tipinden oluşmaktadır. Bunlar; aynı serebral hemisferin farklı bölgelerini birbirine bağlayan asosiasyon lifleri, orta hat boyunca iki hemisferi birbirine bağlayan kommissural lifler ve nöroaksis boyunca yukarı-aşağı yönde hareket ederek korteks ile beynin kaudal bölümlerini ve spinal kordu birbirine bağlayan projeksiyon lifleridir. Korona radiata lifleri frontal ve pariyetal lobların superior bölümünde bulunan projeksiyon liflerinin kortekse ulaşan terminal bölümüdür. Eksternal ve internal kapsül lifleri putamenin üst sınırı seviyesinde frontal ve pariyetal loblara doğru ilerleyen korona radiatayı oluşturmak üzere birleşirler ve kallozal lifler ile birlikte sentrum semiovaleyi oluştururlar. Lateralden mediale doğru serebrum ak madde diseksiyonu dekortikasyon işlemi ile başlar. Frontoparietal bölgede korteksin çıkartılmasının ardından kısa asosiasyon lifleri (U lifleri) çıkartılır. U lifleri çıkartıldığında frontoparietal bölgede longitudinal olarak uzanan kalın bir kütle görünümündeki superior longitudinal fasikül II (SLF II) lifleri görülür. İnferiorda korona radiatanın devamı olan eksternal ve internal kapsül liflerinin gösterilmesi ile korona radiatanın üç boyutlu anatomik yapısı daha net şekilde ortaya konulur. Korona radiatanın büyük bölümünü oluşturan internal kapsülün görülebilmesi için lentiform nükleuslar çıkartılır. İnternal kapsül lifleri yukarıya doğru takip edildiğinde, korona radiata liflerinin radyal görünümü net olarak ortaya konulmuş olur.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Ak madde yolları, Korona radiata, Lif diseksiyonu

ABSTRACT

The white matter structures of the brain consists of 3 main fiber types. These are; asociation fibers connecting different regions of the same cerebral hemisphere, commissural fibers connecting the two hemispheres along the midline, and projection fibers connecting the cortex and the caudal parts of the brain and the spinal cord by moving up and down along the neuroaxis. The corona radiata fibers are the terminal part of the projection fibers located at the superior part of the frontal and parietal lobes that reach the cortex. The external and internal capsule fibers combine to form the corona radiata, which moves towards the frontal and parietal lobes at the level of the upper border of the putamen, and form the centrum semiovale with the callosal fibers. White matter dissection of the cerebrum from lateral to medial starts with the decortication process. After the removal of the cortex in the frontoparietal region, the short asociation fibers (U fibers) are removed. When the U fibers are removed, the superior longitudinal fasciculus II (SLF II) fibers, which have the appearance of a thick mass extending longitudinally in the frontoparietal region, are seen. By showing the external and internal capsule fibers, which are the continuation of the corona radiata inferiorly, the three-dimensional anatomical structure of the corona radiata is revealed more clearly. Lentiform nuclei are removed to visualize the internal capsule, which constitutes the majority of the corona radiata. When the internal capsule fibers are followed superiorly, the radial view of the corona radiata fibers is clearly revealed.

KEYWORDS: White matter pathways, Corona radiata, Fiber dissection

■ GİRİŞ

Beynin beyaz cevher yapısı 3 adet ana lif tipinden oluşmaktadır. Bunlar; aynı serebral hemisferin farklı bölgelelerini birbirine bağlayan asosiasyon lifleri, orta hat boyunca iki hemisferi birbirine bağlayan kommissural lifler ve nöroaksis boyunca yukarı-aşağı yönde hareket ederek korteks ile beynin kaudal bölümlerini ve spinal kordu birbirine bağlayan projeksiyon lifleridir (10).

Korona radiata lifleri frontal ve pariyetal lobların superior bölümünde bulunan projeksiyon liflerinin kortekse ulaşan terminal bölümüdür (8). Taç (corona) şekline benzetilmesi ve ışınsal (radyal) bir görünüme sahip olması nedeniyle korona radiata olarak isimlendirilmiştir (10).

Kortekse yakın bölgede dağınık şekilde bulunan korona radiata lifleri kaudale doğru daha kompakt bir yapı olan serebral pedinkülleri oluşturmak üzere internal kapsül ile aşağıya doğru devam eder (10,11). İnternal kapsül; lateralde lentiform çekirdekler tarafından, medialde kaudat nükleus ve talamus tarafından sınırlanan kalın bir ak madde lif demetidir ve korona radiata liflerinin en yoğun görüldüğü yerdir (6,9).

İnternal kapsül 5 bölüme ayrılarak incelenmektedir; ön bacak, genu, arka bacak, sublentiküler bölüm ve retrolentiküler bölüm (2,7,10). Ön bacak ağırlıklı olarak frontal lobdan lifler taşır, genu bölümü kortikotalamik ve talamokortikal liflere ek olarak kranial sinirlerin motor çekirdeklerine giden kortikobulber lifler içerir. Arka bacak, kortikospinal traktusun posterior bölümü ile pariyeto pontin ve talamokortikal lifleri içerir. Genu bölümü ön ve arka bacakların dik bir açı yaparak birleştiği orta bölümdür ve kortikospinal ve kortikobulber traktusları içerir. Sublentiküler ve retrolentiküler bölümler sırasıyla lentiform çekirdeğin arka kenarının altından geçerler (2). Sublentiküler bölüm odituar radyasyon ve optik radyasyon liflerini içerirken, retrolentiküler bölüm optik radyasyon liflerinin bir kısmını taşır (10).

Eksternal ve internal kapsül lifleri putamenin üst sınırı seviyesinde frontal ve pariyetal loblara doğru ilerleyen korona ra-

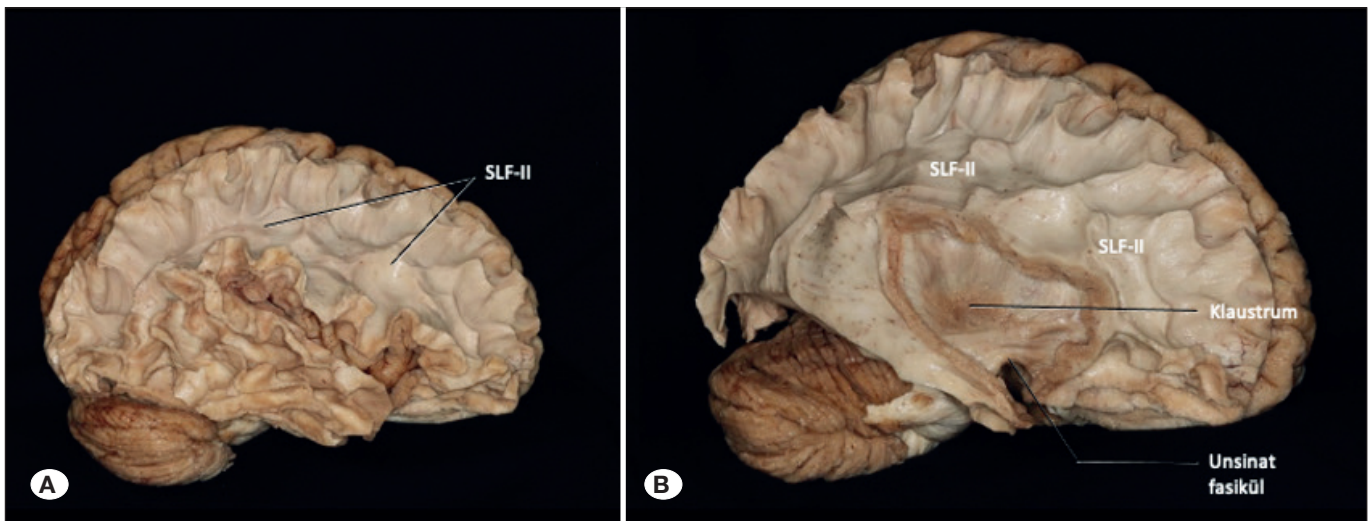
diatayı oluşturmak üzere birleşirler ve kallozal lifler ile birlikte sentrum semiovaleyi oluştururlar (1,3,13). Sentrum semiovale lateral ventrikül seviyesinin hemen yukarısına bulunan beynin merkezi beyaz cevher kütesidir ve lateralde mediale doğru arkuat ve superior longitudinal fasikül, korona radiata ve korpus kallozum liflerinden oluşur (5). Korona radiata lifleri ile lateral ventrikül duvarı arasında korpus kallozum lifleri ve kaudat nükleus bulunur (7).

Lif Diseksiyonu

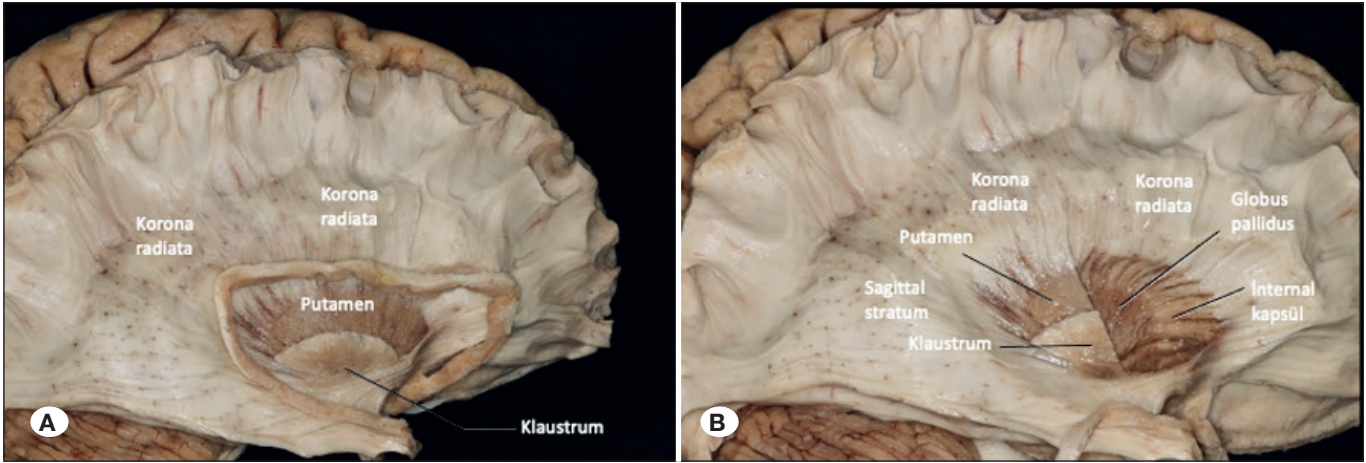
Lateralde mediale doğru serebrum ak madde diseksiyonu dekortikasyon işlemi ile başlar. Frontopariyetal bölgede korteksin çıkartılmasının ardından kısa asosiasyon lifleri (U lifleri) çıkartılır. U lifleri çıkartıldığında frontopariyetal bölgede longitudinal olarak uzanan kalın bir kütle görünümündeki superior longitudinal fasikül II (SLF II) lifleri görülür (Şekil 1A). SLF II lateral ventrikül frontal hornu, gövdesi ve atriyumunun superolateralinde bulunur (7). SLF II lifleri kontrollü bir şekilde çıkartıldığında bu liflerin medialinde korona radiata liflerinin bir kısmı görülmüş olur (11).

Ancak inferiorda korona radiatanın devamı olan eksternal ve internal kapsül liflerinin gösterilmesi ile korona radiatanın üç boyutlu anatomik yapısı daha net şekilde ortaya konulur. Bu amaçla öncelikle insulanın diskesiyonu gerekir.

İnsulayı örten frontal, pariyetal ve temporal operkulumlar çıkartılarak insula ortaya konulur (Şekil 1B) (13). İnsulanın lif diseksiyonu da ilk aşamada dekortikasyon ile başlar. Korteksin hemen altında ekstrem kapsül lifleri görülür. Ekstrem kapsül lifleri çıkartıldığında klaustrum lifleri görülür ve klaustrum lifleri çıkartıldığında eksternal kapsül lifleri görülmüş olur (Şekil 1B). Eksternal kapsül lifleri putamenin yukarısında internal kapsül lifleri ile birleşir ve yukarıya doğru korona radiata olarak devam eder (7,13). Eksternal kapsül lifleri kaldırıldığında putamen görülür (Şekil 2A, B) (3). Diseksiyonun bu aşamalarında geçilen liflerin ince birer katman olduğu akılda tutulmalı ve diseksiyonlar her zaman mikroskop altında nazikçe yapılmalıdır. Putamen nü-



Şekil 1: Sağ hemisfere lateralden bakış, frontopariyetal bölgede SLF II lifleri gösterilmiştir (A). Operküler bölümler çıkartılmış ve insuler diseksiyon ile klaustrum görülmektedir (B). (Dr. Berra BİLGİN'in özel arşivinden izniyle alınmıştır.)



Şekil 2: Sağ hemisfere lateralden bakış. Eksternal kapsül lifleri çıkartılmış, putamen, klastrum ve korona radiata görülmektedir (A). Anterior bölümde lentiform nükleusların bir kısmı çıkartılmış, internal kapsül ve yukarıya doğru devamında korona radiata görülmektedir (B). (Dr. Berra BİLGİN'in özel arşivinden izniyle alınmıştır.)

leus yapısı olduğundan rengi ve dokusu beyaz cevher yapılarından belirgin olarak ayrılabilir (Şekil 2). Diseksiyon esnasında farkında olunmadan putamen görüldüyse eksternal kapsülün derinine geçilmiş olduğu ancak internal kapsülün geçilmediği anlaşılır. Korona radiatanın büyük bölümünü oluşturan internal kapsülün görülebilmesi için lentiform nükleuslar çıkartılır (Şekil 2B) (2). İnternal kapsül lifleri yukarıya doğru takip edildiğinde (SLF II lifleri ve arkuat fasikül lifleri çıkartılır), korona radiata liflerinin radyal görünümü net olarak ortaya konulmuş olur (Şekil 2B). Korona radiata liflerinin posteriordaki bölümü sagittal stratum lifleri ile birleşir (Şekil 2) (4,12).

■ KAYNAKLAR

1. Baran O, Baydin S, Gungor A, Balak N, Middlebrooks E, Saygi T, Aydin I, Tanriover N: Surgical approaches to the thalamus in relation to the white matter tracts of the cerebrum. *World Neurosurg* 128:e1048-1086, 2019
2. Costa M, Braga VL, Yağmurlu K, Centeno RS, Cavalheiro S, Chaddad-Neto F: A technical guide for fiber tract dissection of the internal capsule. *Türk Neurosurg* 28:934-939, 2018
3. de Castro I, de Holanda Christoph D, dos Santos DP, Landeiro JA: Internal structure of the cerebral hemispheres: An introduction of fiber dissection technique. *Arq Neuropsiquiatr* 63: 252-258, 2005
4. Di Carlo DT, Benedetto N, Duffau H, Cagnazzo F, Weiss A, Castagna M, Cosottini M, Perrini P: Microsurgical anatomy of the sagittal stratum. *Acta Neurochir (Wien)* 161:2319-2327, 2019
5. Fernandez-Miranda JC, Pathak S, Engh J, Jarbo K, Verstynen T, Yeh FC, Wang Y, Mintz A, Boada F, Schneider W, Friedlander R: High-definition fiber tractography of the human brain: Neuroanatomical validation and neurosurgical applications. *Neurosurgery* 71:430-453, 2012
6. Fernández-Miranda JC, Rhoton AL Jr, Álvarez-Linera J, Kakiwaza Y, Choi C, de Oliveira EP: Three-dimensional microsurgical and tractographic anatomy of the white matter of the human brain. *Neurosurgery* 62(6 Suppl 3):989-1026; discussion 1026-1028, 2008
7. Güngör A, Baydin S, Middlebrooks EH, Tanriover N, Isler C, Rhoton AL Jr: The white matter tracts of the cerebrum in ventricular surgery and hydrocephalus. *J Neurosurg* 126:945-971, 2017
8. Matsushima K, Yagmurlu K, Kohno M, Rhoton AL Jr: Anatomy and approaches along the cerebellar-brainstem fissures. *J Neurosurg* 124:248-263, 2016
9. Nieuwenhuys R, Voogd J, van Huijzen C: The human central nervous system, 4th ed. *AJNR Am J Neuroradiol* 29:e39, 2008
10. Rhoton AL Jr: The Cerebrum. *Neurosurgery* 51(4 Suppl):S1-51, 2002
11. Türe U, Yaşargil MG, Friedman AH, Al-Mefty O: Fiber dissection technique: Lateral aspect of the brain. *Neurosurgery* 47: 417-426, 2000
12. Yagmurlu K, Vlasak AL, Rhoton AL Jr: Three-dimensional topographic fiber tract anatomy of the cerebrum. *Neurosurgery* 11:274-305, 2015
13. Yakar F, Eroglu U, Peker E, Armagan E, Comert A, Ugur HC: Structure of corona radiata and tapetum fibers in ventricular surgery. *J Clin Neurosci* 57:143-148, 2018