

# Delici Ateşli Silah Yaralanmalara Bağlı Kafatası Açıklıklarının Onarılmasında Akrilik Kranioyoplasti

## Repair of Cranial Defects Caused by Penetrating Missile Injuries with Acrylic Cranioplasty

ENGİN GÖNÜL, ALPER BAYSEFER, AHMET SALI, FERRUH GEZEN

GATA Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı, Ankara

**Özet:** 1986 - 1996 yılları arasında akrilikle kranioyoplasti uygulanan 198 delici kafatası ateşli silah yaralanması olgusu, cerrahi sonrası komplikasyonlar ve özellikle enfeksiyon riski açısından değerlendirildi. Sonuç olarak akrilik kranioyoplastinin delici kafatası yaralanmaları nedeniyle oluşan kafatası açıklıklarının onarılmasında uygun şartlar sağlandığında güvenle kullanılabileceği kanısına varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** Akrilik, delici yaralanma, kafatası açıklığı, kranioyoplasti

**Abstract:** 198 cases of penetrating missile head injury who underwent acrylic cranioplasty in our department between 1986 and 1996 are analysed in terms of postoperative complications, and particularly the risk of infection. It is concluded that acrylic cranioplasty for cranial defects caused by penetrating missile head injury can be performed without major risks in suitable conditions.

**Key Words:** Acrylic, cranioplasty, cranial defect, penetrating head injury

### GİRİŞ

Kranioyoplasti ameliyatlarının amacı beynin dış darbelerden korunması ve estetik görünüm sağlanmasıdır. Kranioyoplasti için çok sayıda teknik ortaya konulmuştur (3,6,10,11,28,34). Bazı yazarlar kranioyoplastinin nörolojik bulguları iyileştirici etki gösterdiğini de rapor etmişlerdir (27,29,32,36,37).

Kafatası açıklıklarının tamiri altın, vitallium, kobalt, krom, molibden, gümüş, platin, tantalum, zirkonyum, titanyum, alüminyum, paslanmaz çelik, akrilik, polietilen ve hidroksilapatit gibi madenlerle (alloplastik kranioyoplasti) veya otojen ve heterojen

kemik greftleri kullanılarak (osteoplastik kranioyoplasti) yapılabilmektedir (5,8,9,33,38,39). Osteoplastik kranioyoplastiler düşük enfeksiyon oranlarına karşılık estetik sonuçlarının iyi olmaması, geniş açıklıkların tamirinde yetersizlik ve greftin rezorbe olabilmesi gibi riskleri taşımaktadır (28). Alloplastik kranioyoplastide en çok kullanılan malzeme olan akrilik hafif, sağlam, doku tarafından kolay kabul edilen, ucuz, kolay şekil verilebilir, röntgen ışını geçirme özelliklere sahiptir ve estetik görünüm açısından iyidir (20,27,38). En büyük sakıncası ise yabancı bir madde olması ve aylar, hatta yıllar sonra bile enfeksiyon riski taşımasıdır. Ayrıca kırılma riski de mevcuttur (38).

Delici kafatası ateşli silah yaralanmaları ve bunların tedavileri sonucu geniş kafatası açıklıkları oluşmakta, ayrıca bu yaralanmalar kemik ve/veya maden parçaları gibi yabancı cisimlerin kafatası içinde yerleşimine sebep olmaktadır. Bu olgularda kraniyoplasti uygulaması enfeksiyon riski açısından daha da önem arz etmektedir. Bu çalışmamızda akrilik kraniyoplastinin delici kafatası ateşli silah yaralanması olgularında uygulanması literatürle karşılaştırılarak tartışıldı.

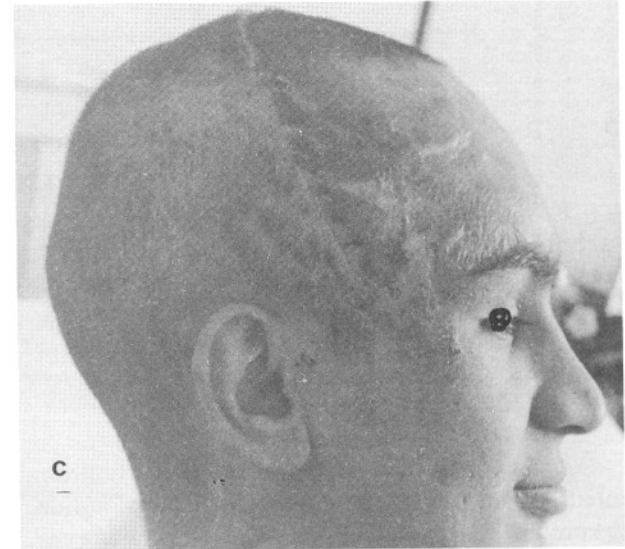
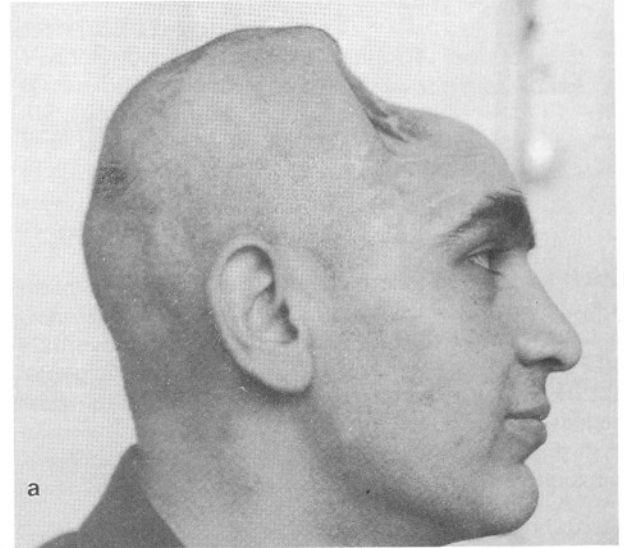
## HASTALAR VE YÖNTEM

Kliniğimizde 1986-1996 yılları arasında delici ateşli silah yaralanmasına bağlı kafatası açıklığı bulunan 198 olguya akrilikle kraniyoplasti uygulanmıştır. Olguların tümü erkek ve genç yaş grubundadır. Ortalama yaş 24 (21-33) olarak bulunmuştur. Delici ateşli silah yaralanması sonrası olguların tümüne acil kraniyektomi, debridman, duraplasti yapılmıştır. Bu hastaların yoğun bakım tedavileri 17 ile 61 gün arasında değişmekte olup bu süre içinde haftada bir, daha sonraki izlemlerinde ise 3 ayda bir BBT ile kontrolleri yapılmıştır. Birincil debridman sonrası ilk 3 ay içinde BOS fistülü, beyin absesi ve epidural ampiyem nedeni ile toplam 15 olgu yeniden ameliyat edilmiştir. Enfeksiyon belirtisi göstermeyen kafatası içi yabancı cisim bulunan olgular tekrar ameliyata alınmayıp kraniyoplasti ameliyatı yapılana kadar BBT ile düzenli aralıklarla kontrolleri sağlanmıştır.

Delici yaralanmalı 198 hastanın 76'sında parankim içinde kemik ve/veya madeni parça

mevcuttur (Şekil 2). Bu parçalar 17 hastada açıklıkla komşu parankimde, diğerlerinde ise açıklıkla uzak yerleşimlerde gözlenmiştir. Bu grupta yaralanma zamanı ile kraniyoplasti ameliyatı arasındaki süre 12 ay ile 21 ay arasındadır (ortalama 15 ay). Kraniyoplasti sonrası izlem dönemi 9 ay ile 8 yıl arasında değişmektedir. Bu gruptaki kafatası açıklıklarının boyutu 12 cm<sup>2</sup> ile 96 cm<sup>2</sup> arasındadır (ortalama 46 cm<sup>2</sup>). Özellikle büyük boyutlu açıklığı olan olgularda beyin hasarı da büyük boyuttadır.

Acil kraniyektomi ve debridman sonrası parankim içi kemik ve/veya maden parça kalmayan 122 olguda yaralanma zamanı ile kraniyoplasti



Şekil 1, a) Delici ateşli silah yaralanmasına bağlı frontal kafatası açıklığının ameliyat öncesinde yandan görünümü, b) aynı olgunun önden görünümü, c) aynı olgunun ameliyat sonrası görünümü.

ameliyatı arasındaki süre 11 ay ile 19 ay (ortalama 14 ay) ve kraniyoplasti sonrası izlem dönemi 9 ay ile 4 yıl arasındadır. Açıklık genişlikleri 12 cm<sup>2</sup> ile 54 cm<sup>2</sup> arasında ölçülmüştür (ortalama 28 cm<sup>2</sup>).

Kraniyoplasti için bütün olgularda metil metakrilat kullanılmıştır. Ameliyat esnasında kraniyoplastik materyal, uygun şekil verildikten sonra en az 10 dakika antibiyotikli (rifamisin) eriyiği içerisinde bekletilmiştir. Bütün hastalara profilaktik olarak ameliyat öncesi ve sonrası birer doz 3. kuşak sefalosporin uygulanmıştır. Saçsız deride açıklığın elle muayenede ve gözle farkedilemediği olgular estetik açıdan mükemmel olarak değerlendirilmiştir.

## SONUÇLAR

Delici kafatası ateşli silah yaralanmasına bağlı kafatası açıklığı nedeniyle akrilik kraniyoplasti uygulanan ve kafatası içinde kemik ve/veya madeni parça bulunan 76 hastadan birinde enfeksiyon meydana gelmiş ve hasta ameliyattan 5 ay sonra yara yerinden gelen pürülan akıntı ile başvurmuştur. Bu hastanın açıklık bölgesine komşu beyin parankim dokusu içinde bir adet kemik parça bulunuyordu ve cildi geniş skar dokuları içeriyordu. Yaralanmadan 12 ay sonra akrilik kraniyoplasti uygulanmış ve açıklığın alanı 85 cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. Çekilen kontrastlı BBT'de parankim içi, subdural ve epidural mesafede bir enfeksiyon bulgusuna ya da kolleksiyona rastlanmamıştır. Ateşi ve ense sertliği olmayıp BOS muayenesi normal bulunmuştur. Akıntidan alınan

kültür-antibiogram sonucuna göre 3 haftalık antibiyoterapiye alınmış, fakat bu süre sonunda enfeksiyonda iyileşme görülmemiş kraniyoplasti materyali çıkartılmıştır. Ameliyat esnasında enfeksiyonun cilt altında yoğunlaştığı ayrıca beyin parankimi ve kemik parçalarla da ilişkisi bulunduğu görülerek uygun debridman yapılmıştır. Ameliyat sonrası dönemde kültür-antibiograma uygun olarak 3 hafta daha antibiyoterapiye devam edilmiş, 12 ay sonra ise tekrar kraniyoplasti uygulanmıştır.

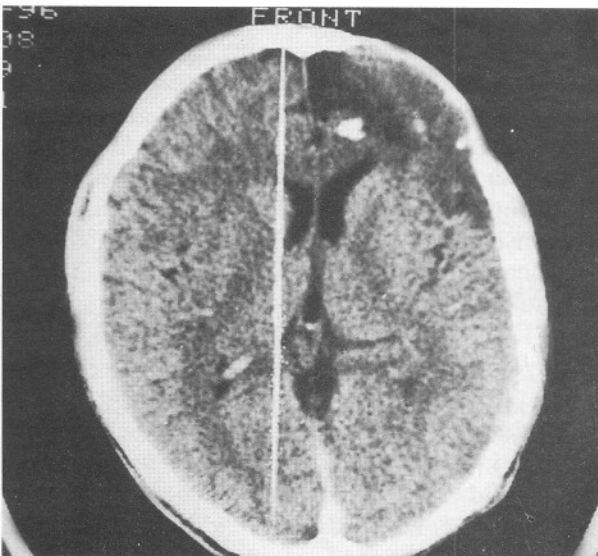
Delici kafatası ateşli silah yaralanması nedeniyle yapılan birincil debridman sonrası parankim içi maden ve/veya kemik parçası bırakılmamış 122 hastanın ikisi, kraniyoplasti ameliyatı sonrası 3. ve 6. aylarda eski kesi yerinden gelen pürülan akıntı şikayeti ile başvurmuştur. Ateş ve ense sertliği bulunmayan hastaların acil olarak çekilen kontrastlı BBT'lerinde kafatası içi enfeksiyon veya kolleksiyon görülmemiştir. Kültür-antibiograma göre uygun antibiyoterapiye alınan hastalardan birisi tedaviye yanıt vermiş ve akıntı 3. haftanın sonunda kesilmiştir. Bir hafta daha antibiyoterapisine devam edilen hasta kontrol BBT çekilerek taburcu edilmiştir. Bu hasta 24 yaşında olup, açıklık alanı 36 cm<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. Bu hastanın 18 aylık takibi boyunca başka bir komplikasyon izlenmemiştir. Diğer hasta 3 haftalık antibiyoterapiye yanıt vermediğinden kraniyoplasti materyali çıkartılmıştır. Ameliyatta duranın sağlam olduğu ve enfeksiyonun kraniyoplasti materyali ile cilt flebi arasında bulunduğu görülmüştür. Ameliyat sonrasında 14 gün antibiyoterapisi devam ettirilip taburcu edilen hastaya 12 ay sonra tekrar akrilik kraniyoplasti uygulanmış ve 12 aylık takibinde komplikasyon gözlenmemiştir. Bu hasta 25 yaşında olup açıklık alanı 48 cm<sup>2</sup> bulunmuştur.

Hiçbir olguda akrilik tabakanın kırılması veya akriliğe karşı reaksiyon gibi komplikasyonlarla karşılaşmamıştır. Estetik sonuçlar bütün olgularda mükemmel bulunmuştur (Şekil 1).

## TARTIŞMA

Kafatası açıklıklarının en yaygın nedeni travmadır. Siviller arasında en sık neden kirli açık çökme kırıkları, askeri görevliler arasında ise delici kafa travmalarıdır (27).

Delici yaralanmalar sonucu kemik ve maden parçaları, taş, saç kılı gibi yabancı cisimler kafatası içi bölgeye taşınmaktadır. Kafatası delici yaralanmaların birincil debridmanından sonra



Şekil 2: Delici kafatası yaralanması nedeniyle sol frontal kraniyoplasti uygulanan hastada sol frontal ensefalomalazik alan ve üç adet küçük kemik parçası.

kafatası içi bölgede kalan kemik ve madeni parçaların yüksek enfeksiyon riski taşıdığı belirtilerek bunların çıkartılması için ikincil ameliyat tavsiye edilmiştir (22).

İkinci Dünya Savaşı ve Kore Savaşı'nda nispeten muhafazakar cerrahi yaklaşımlar yüksek enfeksiyon oranı ve ölüm oranı artışı ile sonuçlanmıştır. Bu enfeksiyonların sebebi olarak sıklıkla başlangıçtaki debridmanlardan kalan kemik parçalar suçlanmıştır (22). Bazı beyin cerrahları tarafından çok sayıdaki olguda kranyum içinde kalmış parçaların çevresinde kalan nekrotik dokulara bağlı enfeksiyon geliştiği ve ikinci ameliyatla buradan alınan dokunun kültürlerinde sıklıkla üreme olduğu bildirilmiştir (14,22). Carey ve ark. kafatası içi bölgede kemik parça bulunan olguların % 45 'inde bulaşma saptamışlardır (7).

Meirowsky bütün parçaların % 75'inin steril olduğunu ancak cerrahi tedavi geciktikçe bakteri yayılımı olabileceğini ifade etmektedir (22). Maltby, İkinci Dünya Savaşı yıllarında abse oluşumu ile kafatası içi yerleşimli kemik parçaların mevcudiyeti arasında ilişki bulunmadığını bildirmiş, abse oluşan 17 komplike olgudan sadece 3'ünde kemik parçası bulunduğunu ifade etmiştir (19). Pitlyk ve ark. deneysel çalışmalarında köpek korteksine nekrotik doku ve kemik yerleştirmişlerdir. Abse gelişiminin sıklığı, yalnız başına steril veya bulaşmış kemik yerleştirildiğinde sırayla % 4 ile % 8 arasında bulunmuştur; ancak kafa derisi veya saçla bulaştığında bu oran % 70 civarına yükselmektedir (25). Aarabi, İran-İrak savaşında yaralanan 379 hastada yaptığı araştırmada kalan kemik parçaların merkezi sinir sistemi enfeksiyonunu arttırdığını ama farkın istatistiksel öneme sahip olmadığını bildirmektedir (1,2).

Kalan parçaları çıkartmak için yapılan ikinci ameliyatlara, az da olsa nörolojik bulguları arttırma riski vardır. Carey ve ark. 103 hastada ikincil debridman sonucu 2 minör 1 major komplikasyon ve 1 ölüm bildirmişlerdir (7). Meirowsky ise ikincil ameliyat yapılan 116 hastadan 4'ünde (% 3.4) nörolojik bulguların arttığını bildirmiştir (22).

Kliniğimizde, delici yaralanmalarda birincil debridman sonrası kalan derin yerleşimli parçaların düzenli aralıklarla BBT kontrolleri yapılmış, enfeksiyon belirtisi yoksa ikincil ameliyat uygulanmamıştır. Kafatası içi yerleşimli kemik ve/veya madeni parça bulunan kraniyoplasti olgularında parça bulunmayan kraniyoplasti

olgularına göre enfeksiyon oranında artış görülmemiştir.

Literatürde cerrahi girişim gerektiren akrilik kraniyoplastiye bağlı komplikasyonlar iki yıllık izlemler sonrası % 6 ile % 12 arasındadır (28). En sık görülen komplikasyon enfeksiyon olup bunu akrilik tabakasının kırılması izlemektedir. Ayrıca yayımlarda epidural hematoma, cilt altında kronik sıvı toplanması ve kafa derisi nekrozu gibi komplikasyonlar da bildirilmiştir (23). Akrilik kraniyoplastilerde enfeksiyon oranı değişik serilerde % 1-12 arasındadır (13,24,30,38,40). Hammon ve Kempe, 417 kraniyoplasti olgusunda % 1 enfeksiyon bildirmişlerdir (13). Rish ve ark., 491 kraniyoplastide % 3.7 enfeksiyon, % 0.2 ölüm oranı bildirmişlerdir (30).

Bizim çalışmamızda enfeksiyon oranı % 1.51 bulunmuştur (kemik ve/veya madeni parça bulunan olgu grubunda % 1.31, bulunmayanlarda ise % 1.64). Olgularımızda enfeksiyon dışında bir komplikasyonla karşılaşmamıştır. Kafatası içi yerleşimli yabancı cisim bulunmayan enfeksiyon olgularında çekilen BBT'lerde ve yapılan BOS muayenelerinde parankim içi ve subdural düzeyde bir enfeksiyon veya koleksiyona rastlanmamıştır. Yayımlarda geniş kafatası açıklıklarında akrilik kraniyoplastiden sonra subgaleal sıvı birikebileceği, bunun alınmasının akriliğe karşı reaksiyonu olduğu ve bunun iğneyle boşaltılmasının enfeksiyona neden olabileceği bildirilmiştir (36). Ayrıca kafa derisinde beslenme bozukluğu nedeni ile yara iyileşmesinin gecikmesi ve enfeksiyon gelişebileceği de bildirilmiştir (12,27,35). Bizim çalışmamızda da enfeksiyon izlenen delici yaralanmalı hastalarımızın kafa derisinde geniş skarlar mevcuttu.

Bazı yazarlar alloplastik kraniyoplastinin fronto-orbital açıklıklarda uygulanmamasını önermişlerdir (21,33). Özellikle çocuklarda ve daha önceden enfekte olan veya sinüslere bitişik sahalarda otojenik kemik tercih edilmektedir (16, 17,18, 23, 24, 26, 31). Körloff ve ark. otojenik kemikle kraniyoplasti yapılan 55 olguda 1 enfeksiyon rapor etmişlerdir ama estetik sonuçlar sadece % 50'sinde tatminkar bulunmuştur (16). Petty, 19 kosta kraniyoplastisinde hiç enfeksiyona rastlanmadığını, 1 olguda rezorbsiyon görüldüğünü bildirmiştir (14,24). Bizim dizimizde çocuk hasta bulunmamaktadır. Sinüs yaralanması olan olgularda birincil debridmanda uygun tedavi yapılmış, kraniyoplasti ameliyatlarında bir sorunla karşılaşmamıştır.



Kraniyoplasti zamanlaması için Becker ve ark. (4) enfeksiyon süphesi olduğunda kraniyoplasti için 3 ay beklenmesini, Jennett (15) ve Timmons (38) ise kraniyoplastinin 6-12 ay sonra yapılmasını önermişlerdir. Bizim bütün olgularımızda, kraniyoplasti ameliyatı için en az 11 ay beklenilmiştir. Olgularımızdaki enfeksiyon oranları literatüre göre alt sınıra yakın bulunmuştur. Bu oranın düşük olmasının nedenleri arasında kraniyoplasti ameliyatı için yeterli süre beklenilmesi (en az 11 ay), profilaktik antibiyotik kullanımı ve ameliyat sonrası özenli yara bakımı sayılabilir. Estetik sonuçlar bütün olgularımızda mükemmel bulunmuştur.

Sonuç olarak kafatası içi yabancı cisim olsun ya da olmasın delici kafatası yaralanmalara bağlı açıklıkların tedavisinde kraniyoplasti malzemesi olarak akrilik kullanılmasının kolaylık, estetik sonuç ve enfeksiyon riski açısından uygun bir tercih olacağı kanısındayız.

**Yazışma Adresi** : Dr. Engin Gönül  
GATA Beyin ve Sinir Cerrahisi ABD  
06018 Etlik Ankara  
Tel : (312) 321 03 70  
Faks: (312) 323 29 99

## KAYNAKLAR

1. Aarabi B: Causes of infections in penetrating head wounds in the Iran-Iraq War. *Neurosurgery* 25:923-926, 1989
2. Aarabi B: Comparative study of bacteriological contamination between primary and secondary exploration of missile head wounds. *Neurosurgery* 20:610-616, 1987
3. Asimacopoulos TJ, Papadakis N, Mark VH: A new method of cranioplasty. *J Neurosurg* 47:790-792, 1977
4. Becker DP, Miller JD, Young HF : Diagnosis and treatment of head injury in adults. Youmans JR (ed): *Neurological surgery*, cilt 4 Philadelphia: WB Saunders, 1982: 1938-2083 içinde
5. Black SPW : Reconstruction of the supraorbital ridge using aluminum. *Surg Neurol* 9:121-128, 1978
6. Capanna AH: A new method of cranioplasty. *Surg Neurol* 14:385-386, 1980
7. Carey ME., Young HF., Mathis JL Forsythe J: A bacteriological study of craniocerebral missile wounds from Vietnam. *J Neurosurg* 34:145-154, 1971
8. Cooper PR, Schechter B, Jacobs GB, Rubin RC, Wille RL : A preformed methyl methacrylate cranioplasty. *Surg Neurol* 18:219-221, 1977
9. Couldwell WT, Chen TC, Weiss MH, Fukushima T, Dougherty W : Cranioplasty with the Medpor porous polyethylene flexblock implant. *J Neurosurg* 81:483-486, 1994
10. De Benedetti G, Marra A, Crivelli G, Pozzi M : A fast, simple, and satisfactory method of cranioplasty. *Surg Neurol* 15:358-360, 1981
11. Genest AS: Cranioplasty made easier. *Surg Neurol* 10:255-257, 1978
12. Gobiet W, Back W, Liesong J Groze W : Experience with an intracranial pressure transducer readjustable in vivo. *J Neurosurg* 40:272-276, 1976
13. Hammon WM, Kempe LG. Methyl methacrylate cranioplasty: 13 years experience with 417 patients. *Acta Neurochir (Wien)* 25:69-77 : 1971
14. Jackson IJ, Hoffmann GT: Depressed comminuted fracture of a plastic cranioplasty. *J Neurosurg* 13:116-117, 1956
15. Jennett B: An introduction to Neurosurgery, London: William Heinemann Medical Books Limited, 1977 : 275 s.
16. Körloff B, Nylén B, Rietz K: Bone grafting of skull defects: a report on 55 cases. *Plast Reconstr Surg* 52: 378-383, 1973
17. Leivy DM, Tovi D: Autogenous bone cranioplasty. *Acta Chir Scand* 136:385-387, 1970
18. Longaere JJ: Deformities of the forehead, scalp and cranium. Converse JM (ed): *Reconstructive Plastic Surgery*, cilt 2, Philadelphia: Saunders, 1964, 564-597 içinde
19. Maltby GL: Penetrating craniocerebral injuries: evaluation of the results in a group of 200 consecutive penetrating cranial war wounds. *J Neurosurg* 3:239-249, 1946
20. Manson PN, Crawley WA, Hoopes JE: Frontal cranioplasty: Risk factors and choice of cranial vault reconstructive material. *Plast Reconstr Surg*. 77:888, 1986
21. Matson DD: *Neurosurgery of Infancy And Childhood*, Springfield Illinois: Charles C Thomas, 1969, 358 s.
22. Meirovsky AM: Secondary removal of retained bone fragments in missile wounds of the brain. *J Neurosurg* 57:617-621, 1982
23. Ousterhout DK : Clinical experience in cranial and facial reconstruction with demineralized bone. *Ann Plast Surg* 15:367-373, 1985
24. Petty PG : Cranioplasty: a follow-up study. *Med J Aust* 1974;2:806-808
25. Pitlyk PJ, Tolchin S, Stewart W: The experimental significance of retained intracranial bone fragments. *J Neurosurg* 33:19-24, 1970
26. Posnick JC, Goldstein JA, Armstrong D: Reconstruction of skull defects in children and adolescents by the use of fixed cranial bone grafts: long-term results. *Neurosurgery* 32:785-791, 1993
27. Prolo DJ: Cranial defects and cranioplasty. Wilkins RH, Rengachary SS (ed): *Neurosurgery*, New York: Mc Graw-Hill, 1996: 2783 - 2795 içinde
28. Remsen K, Lawson W, Biller HF: Acrylic frontal cranioplasty. *Head Neck Surg* 9:32-41, 1986
29. Richaud J, Boello S, Guell A, Lazorthes Y : Effects of cranioplasty on neurological function and cerebral blood flow. *Neurochirurgie* 31: 183-8, 1985

30. Rish BL, Dillon JD, Meiröwsky AM : Cranioplasty: a review of 1030 cases of penetrating head injury. *Neurosurgery* 4:381-385, 1979
31. Santoni-Rugiv P: Repair of skull defects by outer table osteoperiosteal free grafts. *Plast Reconstr Surg* 43:157-161, 1969
32. Segal DH, Oppenheim JS Murovic JA: Neurological recovery after cranioplasty *Neurosurgery* 34:729-731, 1994
33. Simpson D: Cranioplasty. Symon L (ed): *Operative Surgery - Neurosurgery*, London: Butterworths, 1979: 104-110 içinde
34. Spence WT: Form - fitting plastic cranioplasty. *J Neurosurg* 11:219-225, 1954
35. Stula D: Cranioplasty effects after decompressive craniotomy: CT analysis. *Neurochirurgia* 23:41-46, 1980
36. Stula D: *Cranioplasty Indications, Techniques and Results*. Wien: Springer Verlag, 1984, 112 s.
37. Suzuki N, Suzuki S, Wabuchi T: Neurological improvement after cranioplasty. Analysis by dynamic CT scan. *Acta Neurochir Wien* 122 : 49-53, 1993
38. Timmons RL: Cranial defects and their repair. Youmans JR (ed): *Neurological Surgery*, cilt 4, Philadelphia :WB Saunders, 1982: 2228-2250 içinde
39. Yamashima T: Modern cranioplasty with hydroxylapatite ceramic granules, buttons and plates. *Neurosurgery* 33:939-40, 1993
40. Zotti G, De Vito R: Cranioplastica con resina acrilica: considerazioni su 139 casi. *Minerva Med* 62:3760-3769, 1971