

TORASİK VE LOMBER VERTEBRALARIN CİDDİ KIRIKLARINDA CERRAHİ REDÜKSİYON VE STABİLİZASYONUN (HARRİNGTON ENSTRÜMANTASYONU VE SPİNAL FÜZYONUN) NETİCELERİ*

THE RESULTS OF SURGICAL REDUCTION AND STABILIZATION (HARRINGTON INSTRUMENTATION AND SPINAL FUSION) FOR SEVERE THORACIC AND LUMBAR SPINAL FRACTURES*

Güngör Sami ÇAKIRGİL*, İlker ÇETİN**

ÖZET:

İdiopatik skolyozu olan 1974-1978 yılları arasında bel kemiğinin ciddi kırık-çıkıklarından muzdarip 15 hastada, kazadan sonraki ilk 1-90 gün içinde Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon ameliyatı uygulanmıştır. Bu rapor, enstrümantasyon ve füzyon metodu, redüksiyon ve stabilizasyonun yeri nörolojik şifa sağlanabilme imkanları ve hastanede geçen gün sayısı bakımından ameliyatın bir değerlendirmesini yapmaktadır. Ameliyattan sonraki takip süresi ortalama 21 ay olarak kaydedilmiştir. Redüksiyon ve stabilizasyon travmadan kısa bir süre sonra yani ilk 12 saat içinde uygulanmıştır. Nörolojik bulgularla

komplike vakalarda, konservatif ve cerrahi metotlarla tedavi edilen vakaların mukayesesinde, nörolojik şifa yönünden iki metottan biri veya diğeri lehine bir artış kaydedildiği söylenemez. Ancak ilk 8 saat içinde cerrahi müdahale edilen, spinal iskemiye bağlı nörolojik bozuklukların süratle gerilediği ve şifanın sağladığı, diğer taraftan ameliyat edilen vakaların kısa sürede yatağı ve hastaneyi terkedebildiğini önemle belirtmek yerinde olur.

Anahtar Kelimeler: Vertebra kırığı, cerrahi tedavi, Harrington rod enstrümantasyonu

Kanıt Düzeyi: Düzey III. Retrospektif klinik çalışma.

(*) Prof. Dr., Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

(**) Asistan Dr, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara.

SUMMARY:

Harrington instrumentation and spinal fusion surgery performed 1-90 days after injury in 15 patients who had severe lumbar fracture-dislocations between 1974 and 1978. This report discusses instrumentation and fusion methods, reduction and stabilisation, neurologic recovery rates and hospitalisation period after this surgery. The follow-up period after the operation was 21 months. Reduction and stabilisation were performed immediately within 12 hours after injury. Conservative and

surgical treatment results were similar in complicated patients with neurological findings. But, it can be stated that neurological recovery after spinal ischemia was obtained in patients who operated in first 8 hours, and also hospitalisation period was shorter than conservatively treated patients.

Keywords: *Spinal fracture, surgical treatment, Harrington instrumentation*

Level of evidence: *Level III, Retrospective clinical study.*

GİRİŞ:

Torasik ve lomber vertebraların ciddi kırık ve çıkıklarının tedavisi, son yüzyılda büyük değişimler göstermiş ve tedavinin objesi olan "Redüksiyon ve Stabilizasyon"un sağlanması üzerinde geniş bir taraftar kazanmıştır. 1940 yılına kadar ciddi kırıklarda konservatif veya cerrahi müdahalelerde anatomik redüksiyonun önemi üzerinde durulmuştur. 1940'da Sir Watson-Jones, mükemmel şifanın ancak mükemmel bir redüksiyonla sağlanabileceğini, aksi halde hafif derecedeki bir vertebral kamalaşmanın bile sebatlı bir ağrı nedeni olabileceğini yazmıştır ⁽¹¹⁾.

1947'de Stranger, vertebral kırık ve çıkıklı bir vaka serisinde, travmadan sonra birkaç yıl takibini yapmış, konservatif (Watson-Jones ekstansiyon alçı korsesi ile) veya cerrahi metotlarla tedavi edilen vakalarda spinal deformitenin yüksek oranda nüks ettiğini kaydetmiştir ⁽¹⁰⁾. 1945'de Nicoll, yaralanmadan sonra en az 2 yıl çalışmış olan 116 vakalık bir seri üzerinde incelemelerde bulunmuştur ⁽⁹⁾. Bu çalışmalara göre, ciddi spinal deformitelerde hiperekstansiyon alçı korsesi ile tedavi edilen hastalarda ağrının devam etmesine mukabil, mükemmel fonksiyonel neticelerin kazanıldığı vurgulanmıştır. Gutmann, spinal yaralanması olan hastalarda, açık redüksiyon ve internal fiksasyon metodu ile hastaların daha kısa sürede rehabilite edilip prodüktif hayata iade edilebileceklerini kanıtlamıştır ⁽⁷⁾. Diğer taraftan, vertebra kırıklarının tedavisinde, konservatif ve cerrahi metotların uygulandığı merkezlerin tetkikinde konservatif metodun uygulandığı kliniklerin sayısının daha kabarık olduğu müşahade edilir. Bu gün Dünya'daki spinal kord lezyonları ile meşgul olan merkezlerin büyük bir kısmında vertebra kırıkları hiperekstansiyon korsesi ile postural redüksiyon ve yatak istirahati metodu ile tedavi edilmektedir ⁽⁴⁻⁵⁾.

Literatürde, 1958 yılında Prof. Dr. Paul Harrington'u bel kemiğinin kırık-çıkıklarının tedavisi için Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon (HRSF) ameliyatının ilk uygulayıcısı olarak görüyoruz ⁽⁸⁾. İşte biz de burada, vertebra kırık-çıkıklarından muzdarip hastalarımızda HRSF ameliyatının uygulanması ile elde ettiğimiz sonuçları, redüksiyon, stabilizasyon, nörolojik şifa, erken rehabilitasyon ve hastanede kalma süreleri yönünden değerlendireceğiz.

MATERYAL VE METOT:

1947-1978 yılları arasında vertebra kırık-çıkıklarından muzdarip 15 hastada, kazadan sonraki ilk 1-90 gün içinde HRSF ameliyatı uygulanmıştır. Bütün hastalar Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji kliniği ile Çankaya Hastanesinde tarafımızdan ele alınarak tedavileri yapılmıştır. Bu seride 11 erkek, 4 kadın hasta mevcut olup, postoperatif takiplerine 1-29 ay, ortalama 21 ay süre ile devam edilmiştir.

6 hastada vertebra kırığına başka yaralanmalar da eşlik etmiştir. 15 klinik vakamızın 5'inde HRSF ameliyatından önce başka merkezlerde laminektomi ameliyatı uygulanmıştır. HRSF ameliyatı yaptığımız vakaların ekseriyetinde lezyon seviyesi torakolomber bölge olduğu saptanmıştır.

HRSF ameliyatı sadece ve sadece bu tip ameliyatların rutin olarak yapıldığı büyük omurga cerrahisi merkezlerinde uygulanmalıdır. Özet olarak, vertebra kırık-çıkıklarında bilateral distraksiyon çubukları kullanılmaktadır. Genel endotrakeal anesteziden sonra hasta, ameliyat masasına yüz üstü yatırılarak omuzlar ve pelvis arasına uzun silindirik sünger yastıklar konarak göğüs ve karın boşlukta bırakılır. Kırık bölgesinin ekspojurundan önce iliak kemikten gerekli kortikal ve spongioz greftler çıkartılır. Kırık bölge

üzerinde, kırığın üst ve altındaki ikişer vertebrayı da ortaya koyacak tarzda bir insizyonla girilir. Kırık vertebra bölgesine ulaşılırken, meduller kanala enstrümanlarla zarar vermemek gayesiyle çok dikkatli bir diseksiyon gerekir. Harrington çengelleri kırık vertebraların iki üst ve iki alt seviyesindeki vertebraların laminaları içine yerleştirilir.

Mesela 12. torakal vertebra kırığı ile birlikte 11. torakal vertebranın anteriora doğru deplasmanında, üst çengel 9. torakal vertebraya, alt çengel de 2. lomber vertebraya takılır. Kırık ve kırığın redükte edilebilmesi için bu prensip esas alınır, distraksiyon çubukları skolyozda uygulandığı tarzda yerleştirilir. Şöyle ki, çengeller takıldıktan sonra outriger (distraksiyon cihazı), vertebral kolonun bir tarafına yerleştirilerek germe işlemi yaptırılır. Bu uygulama ile kırığın redüksiyonu ve kırık vertebral segmentin normal uzunluğunu kazanması sağlanmış olur. Outriger cihazının mukabil tarafına ilk Harrington çubuğu gönderilerek gerdirilir, ancak ilk çubuğun takılıp gerilmesiyle, üç noktadan kompresyon fenomenine göre posterior zorlama alt ve üst çengellere, anterior zorlama ise kırığın apikal bölgesinde etkili olur. Böylelikle redüksiyonun devamı sağlanmış olur. Bundan sonra outriger takılmış taraftaki lamina ve faset mafsallarının denüde edilmesi suretiyle füzyon hazırlığı yapılır ve cihaz çıkartılarak ikinci Harrington çubuğu da bu tarafa yerleştirilir. Bundan sonra ilk takılan çubuk muvakkaten çıkartılarak füzyon ameliyesi tamamlandıktan sonra çubuk tekrar takılır ve gerekli gerdirme uygulanır. Üst çengellerin hemen altındaki çubuk çentiklerine özel klipsler veya kalınca birer tel serklajı tatbik edilerek çengellerin geriye kaymalarına mani olucu bir önlem alınır.

Postoperatif devrede hasta, sert bir yatakta 6 saat sırt üstü yatırıldıktan sonra her 2 saat ara ile

sağa ve sola döndürülür. Yatağın arka kısmı 1. ve 2. gün kaldırılmaya başlanır. Hastanın sakral bölgesinde duyu yerinde ise ameliyatın 7. ve 8. günü bir alçı korse uygulanır. Pelvik bölgede his kaybı varsa takılıp çıkartılabilir tarzda bir plastik korse tercih edilmelidir. Bu plastik korse günde iki defa çıkartılarak vücut alkol ve pudra ile friksiyon yapılır. Alçı veya plastik korsenin fonksiyonu, aşırı torsiyon ve fleksiyon zorlamalarına karşı ameliyat bölgesini korumaktır, zira bu tarz zorlamalar çengellerin yerinden çıkmasına neden olabilir. Hastanın toleransına göre korse ile ayağa kalkması 10-15 gün içinde mümkün olur. Eğer bariz bir paraplejik durum varsa, hastaya bir fizyoterapist nezaretinde progresif bir oturma programı tatbik edilir. Koltuk değnekleri ve uzun bacak cihazlarıyla yürüme egzersizleri ise ameliyattan 8 hafta sonra başlanabilir. Korse, nörolojik fonksiyonların total kaybı ile birlikte olan paraplejik hastalarda 3 ay, nörolojik fonksiyon bozukluklarının inkomplet olduğu tedrici düzelme gösteren vakalarda 6 ay süre ile takılmalıdır.

Füzyon gelişimini tamamladıktan sonra Harrington aletleri ameliyattan 12-16 ay sonra ikinci bir ameliyatla çıkartılabilir. Bu ameliyat ise hastanın ancak 2-5 gün kadar hastanede kalmasını gerektirir, önemsiz bir müdahaledir.

KOMPLİKASYONLAR:

15 vakalık serimizden 1 vaka, ameliyattan üç gün sonra solunum bozukluklarına bağlı olarak vefat etmiştir. Anatomik yapıya bağlı güçlükler nedeniyle % 8 vakada çengeller arzulan vertebralara takılamamıştır ve bu nedenle de redüksiyon beklenen derecede sağlanamamış, fakat yine de stabilizasyon temin edilebilmiştir. İki vakada Harrington çubuğunun kırılması, 1 vakada ameliyattan sonraki ilk 6 aylık kontrolde çengellerden birinin çıkmış olduğu

kaydedilmiştir. 2-5 yıl takipleri yapılan vakalardan ikisinde, ki bu vakalarda çubukların kırılması da söz konusu idi, kırık bölgesinde psödoartroz gelişmiştir. Bunlardan birisinde korreksiyon kaybı olduysa da, diğerinde korreksiyonda bir değişiklik kaydedilmemiştir. Çengel çıkığı gösteren tek vakada ise korreksiyon kaybı veya psödoartroza delalet eden bir bulguya rastlanmamıştır. Bir vakada deri altı hematomu, iki vakada da derin enfeksiyon görülmüştür. Enfeksiyonlardan birisi ameliyattan sonraki ilk hafta içinde gelişmiştir, ancak insizyon ve drenaj suretiyle şifa sağlanmıştır. Diğerinde ise ürojenik enfeksiyon bakteriyemisine bağlı sekonder enfeksiyon tarzında bir gelişme olmuştur. Bu da kemoterapi ile kısa zamanda şifaya kavuşmuştur.

Serinin 3 vakasında lumbalji, 1 vakada da lumbalji ve siyatalji şikayetleri ameliyat sonu komplikasyonu olarak karşımıza çıkmıştır, ancak bu dört vakada ameliyat öncesine ait inkomplet nörolojik fonksiyon bozuklukları da kaydedilmiştir. Hastalardaki bu şikayetler, muhtemelen travma sırasındaki spinal kord travmasına bağlı olduğu düşünülmüştür.

SONUÇLAR:

Kifotik deformite ve deplasman, bazı vakalarda ameliyattan sonraki devrede kısmen artış göstermiştir. Ancak deformite ve deplasmandaki bu artışlar vertebra korpusunun parçalanması ve lateral deplasmanı ile bağıntılı vakalara inhisar ediyordu. 15 vakalık serimizde preoperatif ölçümlere göre ortalama kifotik deformite 31° ve deplasman da % 46 iken postoperatif ölçümlerde ortalama kifotik deformitenin 11° ve deplasmanın da % 9'a inmiş olduğu kaydedilmiştir.

Pre ve postoperatif nörolojik fonksiyon değerlendirilmeleri Frankel tarafından geliştirilen kriterlere göre yapılmıştır. Ameliyattan önce

nörolojik bozukluk gösteren vakalarda ameliyattan sonra % 48 oranında beklenen iyileşme sağlanmıştır, şöyle ki; 15 vakanın 6'sında preoperatif inkomplet fonksiyon bozuklukları mevcut iken (B ve D derecesi) ameliyattan sonra bu vakaların % 75'inde eskiye nazaran bariz bir iyileşme kaydedilmiştir.

Kazadan sonra hastanede kalma sürelerine gelince, bu süre 5-25 gün arasında değişmiştir. Parapleji nedeniyle rehabilitasyonu gereken vakalarda, rehabilitasyon merkezlerinde kalma süresi ise ortalama 3.5 ay ve maksimum 5 ay olarak saptanmıştır. Paraplejik hastaların günde ortalama 6 saat süre ile tekerlekli sandalyede oturabilecek duruma gelebilmeleri ise ortalama 25 gün kadar bir zaman almıştır.

TARTIŞMA:

Vertebra kırıklarının redüksiyonunda tarihi metotlar gözden geçirilirse burada, esas olarak traksiyon, gibozite bölgesine çeşitli metotlarla baskı uygulanması, iki masa arasında hiperekstansiyona getirilen hastaya alçı korse tatbiki gibi çeşitli yöntemler dikkat çeker. Prof. Dr. Harrington tarafından 1958'de geliştirilen enstrümantasyon ve füzyon metodu da bu prensipleri içerir ⁽⁶⁾. Bel kemiğinin normal uzunluğunu kazanması, sağlam kalan anterior intervertebral ligamentlerin sayesinde olur. Distraksiyon çubukları takılarak gerdirilen bel kemiği, sağlam anterior intervertebral ligamentlerin müsaade ettiği nispette gerilir, uzar. Bedbrook'un otopsi çalışmaları, fleksiyon travmasına bağlı vertebra kırıklarında anterior longitudinal ligamentlerin daima sağlam kaldığını göstermiştir ⁽¹¹⁾. 1929'da Davis de bu ligamentin, vertebral kırık ve çıkıkların redüksiyonunu sağlamak üzere tatbik edilecek zorlamalara mukavemet edecek sağlamlıkta bir yapıya sahip olduğunu kaydetmiştir ⁽³⁾. 1938'deki bir neşriyatında ise Davis, bu ligamentin 168

kg.lık bir kuvvete kadar kopmadan sağlam kalabileceğini 7 örnek üzerinde kanıtlamıştır.

Vertebra kırık ve çıkıklarında tedavi gayesinin, redüksiyon ve stabilizasyon olacağı prensibi üzerinde kimsenin fikir ayrılığı yoktur. Ancak fikir ayrılıkları bu gayenin yerine getirilmesi metotlarında ortaya çıkar. Stabilizasyonun sağlanması için postüral redüksiyon ve yatak istirahati yani Watson-Jones hiperekstansiyon alçı korsesi tatbikinden sonra yatak istirahati verilmesi prensibi spinal kord yaralanmaları merkezlerinin çoğunda uygulanan bir metoddur ve şüphesiz ki bu metod, bir çok vakada başarılı olur⁽¹¹⁾. Bununla birlikte Frankel, torakal ve lomber bölgelerdeki kırıklardan muzdarip 394 vakada % 0.7 oranında redüksiyonun sağlanamadığını, % 13 oranında da parsiyel redüksiyonun gerçekleştirilebildiğini kaydetmiştir⁽⁶⁾.

Redüksiyon ve stabilizasyon terimi herhangi bir açıklama gerektirmez. Ancak, mühim olan husus, kırığın stabil veya anstabil karakterde olduğunun saptanabilmesidir. Anstabil vertebra kırıklarında % 0.65 - % 10 oranlarında bir şifa sağlanabileceği kaydedilmiştir. Stabiliteye ait veriler kazadan sonraya ait olmayıp, şifa süresi hitamında değerlendirilir. Şüphesiz ki, yatak istirahati yeterli süre devam ettirilirse, hemen bütün vertebra kırıkları stabilize olur.

Hangi kırıkların stabil, hangilerinin anstabil olduğuna ait bir hüküm verebilmek için AP, lateral ve oblik projeksiyonda alınmış röntgen filmleri gözden geçirilmelidir. Bu inceleme bize, hastaların kazadan kısa bir müddet sonra basit bir korse ile ayağa kaldırıldığında herhangi bir deformite artışına neden olmayacak tipteki kırıkların belirlenmesinde fikir verir.

Bel kemiğinin stabilitesi üç majör faktöre tabidir: 1) Vertebral korpusların bütünlüğü, 2) Posterior elemanların bütünlüğü, yani arkus, fasetler, spinöz çıkıntılar ve ligamentum flavum,

3) Vertebral kolonun istikameti (angulasyonu, deplasman durumu). Eğer bu üç faktörden ikisi kaybolmuşsa kırık anstabil, stabiliteyi temin edecek tedbirler alınmadan hastanın ayağa kalkmasına müsaade edilirse, deformitenin artışı önlenemez. Bu kriterler torakal vertebranın üst ve orta bölümünden çok torakolomber seviyede söz konusudur. Mesela T3-T4 seviyelerindeki kırık ile 30° kifotik angulasyona neden olan T4 vertebranın 2 cm öne kayması ve komplet nörolojik defisit ile birlikte olan lezyonlarda göğüs kafesi stabiliteyi sağlar. Buna mukabil bu tip lezyonlarda uygulanacak bir laminektomi ameliyatı instabilite yaratacağından, laminektomiye ilaveten Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon ameliyatı ile mutlaka kombine edilmelidir⁽¹⁰⁾.

Nörolojik defisitinin mevcudiyeti ve ilerlemesi, yani parapleji ile birlikte olan travmalarda vertebra kırıkları instabilidir.

Kazadan hemen sonraki ilk 2 saat içinde Harrington enstrümantasyonu ve spinal füzyon ile kırığın stabilizasyonu, ciddi bir komplikasyona yol açmadan gerçekleştirilebilir. Diğer taraftan bu metod sayesinde, hastanın travmadan kısa bir müddet sonra mobilizasyonu ve rehabilitasyonu imkan dahiline girer.

Tarafımızdan ameliyat edilen 15 hastada hiç ölüm vakası kaydedilmedi, 2 psödoartroz ve ikinci bir ameliyat yani insizyon ve drenaj gerektiren 1 postoperatif derin enfeksiyon komplikasyonları müşahade edildi. Bu seride paraplejik hastalar dahil olmak üzere vakaların hastane ve rehabilitasyon enstitülerinde yatma süreleri maksimum 107 gün olarak saptanmıştır. Bu süre sonunda paraplejik hastaların, tekerlekli sandalye ile normal hayata dönmeleri, hatta manuel meşgale isteyen işlerde çalışabilecek duruma gelmeleri mümkün olmuştur.

Nörolojik bozuklukların iyileşme sonrası bakımından Harrington enstrümantasyonu ile

konservatif metot, yani hiperekstansiyon korsesi ile postüral redüksiyon ve yatak istirahati yöntemi neticelerinin mukayesesinde Frankel'in 5 dereceli sistemi kullanılmıştır. Burada iyileşme nispeti Frankel ve Burke'nin verdiği neticelerden daha farklı olmamıştır. Frankel'in grade 4'de, kalça fleksiyonunun orta derecede olması, hastanın yatağa yatmasına ve yatakta dönebilmesine olanak verir. Ayrıca, tibialis anterior fonksiyonunun kaybolmamış (ayak dorsifleksiyon yapar) miksiyon ve defekasyon fonksiyonları ise normaldir ^(2,6). Acilen gerçekleştirilen Harrington enstrümantasyonu ile grade 4 sonuçların alınması kolay olmuştur.

Bu serimizdeki hiçbir hastada, ameliyat nedeniyle preoperatif nörolojik bozukluklar daha da kötü duruma girmemiştir. Hastalardaki eşlik eden diğer travmatik durumlar ve hastanın durumu müsaade ettiği takdirde, ameliyat ilk 12 hatta ilk 2 saat içerisinde gerçekleştirilmelidir. Bu ameliyatın avantajlarını şöyle sıralayabiliriz:

1- Hastaların çoğunda diğer travmatik lezyonlar, belkemiğinin ciddi kırık ve çıkık lezyonunun yanında önemsiz kalır ve bir cerrahi müdahaleye mani teşkil etmez. Bel kemiği kırık ve çıkıklarında ilk 12 saat içindeki cerrahi müdahalesine mani olacak tarzda bir genel durum bozukluğu vakaların ancak % 10'nunda söz konusu olur.

2- Genellikle hastalar 20-30 yaşlardaki gençlerdir.

3- Paraplejik hastalarda kazadan sonraki bakım ne kadar iyi olursa olsun, hastanın fiziki durumu hiçbir zaman kazadan önceki gibi olamaz.

4- Ameliyat, kazadan sonra 10-15 gün geciktirilirse, hastadan bir takım fizyolojik değişiklikler gelişecek ve bunlar ilave bir ameliyat stresi ile daha da artacaktır.

5- Nörolojik defisit kemik basısına bağlı ise bu bası ne kadar erken ortadan kaldırılsa hastanın iyileşme şansı o kadar fazla olacaktır.

6- Ameliyattan hemen sonra hastanın iyileşmesinde iki faktör rol oynar: a) Ameliyata bağlı iyileşme, b) Postoperatif nekahet süresinin kısılması.

Özet olarak, acil cerrahi müdahale ile redüksiyon ve stabilizasyon, yani Harrington enstrümantasyonu, füzyon ve çelik korse uygulaması ile kırıktan kısa bir süre sonra hastanın mobilizasyonu mümkün olur. Mamafih nörolojik şifa yönünden, konservatif ve cerrahi metot neticeleri arasında biri veya diğerinin lehinde büyük bir fark kaydedilmemiştir. Ancak, hastanın erken mobilizasyonu yönünden cerrahi müdahalenin avantajlı tarafı tartışılmaz.

KAYNAKLAR:

1. Bedbrook GM. Stability of spinal fractures and fracture-dislocations. *Paraplegia* 1971; 9: 23-32.
2. Burke DC, Murray DD. The management of thoracic and thoracolumbar injuries of the spine with neurologic involvement. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-B: 72-78.
3. Davis AG. Tensile strenght of the anterior longitudinal ligament in relation to treatment of 132 crush fractures of the spine. *J Bone Joint Surg* 1938; 38.
4. Durbin FC. Fracture-dislocations of the servical spine. *J Bone Joint Surg* 1957; 39-B: 23-38.
5. Ellis VH. Injuries of the cervical vertebrae. Presedent's address. *Proc Roy Soc Med* 1946; 40: 19-26.
6. Frankel HL. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetreplegia. *Paraplegia* 1970; 7: 179-192.
7. Guttman L. Surgical aspects of the treatment of traumatic paraplegia. *J Bone Joint Surg* 1949; 31-B: 399-403.
8. Harrington PR. Correction and internal fixation of the spine by instrumentation. *J Bone Joint Surg* 1962; 44-A: 591-610.
9. Nicoll EA. Fractures of the dorsolumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1949; 31_B: 376-394.
10. Stranger JK. Fracture-dislocation of the thoracolumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1947; 29: 107-118.
11. Watson-Jones R. Fractures and Joint Injuries. The William and Wilkins Company, Baltimore, 1940; pp: 211.