

TRİGEMİNAL NEVRALJİ VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Ayşegül APAYDIN (*)

Anahtar sözcükler: Trigeminal nevrалji

Bu makalede orofasial bölgede şiddetli ve ani ağrı krizleri ile kendini gösteren trigeminal nevrалji anlatıldı. Etiyolojisi ile ilgili teoriler, klasik belirtiler açıklandı. Tanısı ve tedavisi konusunda üzerinde durulması gereken noktalar belirtilerek, son yıllarda kullanılan tedavi yöntemleri anlatıldı. İlaç tedavisi, sinir blokajı, cerrahi tedavi yöntemleri kıyaslanarak tartışıldı.

Key Words : Trigeminal neuralgia

In this article, trigeminal neuralgia characterized with severe paroxysmal pain in the orofacial region has been reported. Theories about etiological factors and classical signs have been explained. The curing methods of medical treatment, nerve block, and surgical treatment have been discussed comparatively.



Ağrı, aslında organizmadaki herhangi bir bozukluğun habercisi olan kardinal semptomlardan biridir. Ancak ne yazık ki -trigeminal nevrалji krizlerinde olduğu gibi- her zaman yardımcı bir uyarıcı değildir (1). Ağrılı uyarana karşı olan reaksiyon hastadan hastaya çok büyük farklılıklar gösterir. Subjektif bir tabiatı olduğu için kuşkusuz ağrının tanımı da kişiden kişiye değişiklik gösterecektir. Ağrılı uyarana karşı bireyin cevabında onu etkileyen psikolojik faktörleri gözardı etmemek gerekir. Genellikle, ağrılı kişilerde huzursuzluk artar, yorgunluk, uykusuzluk, iştah kaybı ve emosyonel bozukluklar oluşur (2,3). Böyle hastalar klinisyen için pek çok problem oluşturmaktadırlar.

Dişhekimisi orofasial bölgede oluşan nedenleri değişik, çok çeşitli ağrı tipleri ile karşı karşıyadır. Ağrı boşluğu pek çok kompleks anatomik yapılarla komşuluk ettiği için; burun, paranasal sinüsler ve farinks ile ilgili rahatsızlıklar, bazen de boyun omuru ve boyun kasları ile ilgili bozukluklar yüz bölgesinde ağrılı semptomlara neden olabilirler. Bunun yanı sıra temporomandibuler eklemin travmatik irritasyonları da mandibulanın iç yüzeyinde, dilde, kulak önünde ve temporal bölgede başlayan ağrılara neden olabilirler (3), ya da 5. sinir (n. trigeminalisin) dallarından birinde oluşan herhangi bir irritasyon, dişler çene kemikleri ve ağız mukozası ile ilgili patolojik durumlar (pulpitis, pe-

riodontitis, periostitis ve osteomyelit) gibi çene kemiği enfeksiyonları; çeşitli tipteki stomatitler, parotitis ve herpetik lezyonlar, nazofaringeal tümörler ve intrakraniyal neoplazmlar yine çenelerde ve yüzde çeşitli ağrılara neden olurlar (1,2,3).

Intraoral ve fasiyal ağrıları tanımlarken ağız boşluğunun psikojenik ağrının en alışılmış bölgelerinden biri olduğu da gözden uzak tutulmamalıdır. Psikologlar diğer vücut bölgelerine oranla psikolojik değişikliklerden daha fazla etkilenen ağız dokularına hekimlerin dikkatini çekmişlerdir. Özellikle dil, psikojenik ağrının en bilinen bölgelerinden biridir. Dişhekimisi genellikle ağrı nedeninin psikolojik, ya da organik bir temele mi dayandığını araştırmak durumunda kalır (2,3).

Böyle karmaşık durumlarda kesin tanıya varabilmek için çene ve yüz bölgesinde ağrıya yol açabilecek tüm nedenler bilinmeli ve bunlar gözönünde bulundurulurken çok yönlü bir inceleme yapılmalı ve her türlü olasılık dikkate alınmalıdır.

TRİGEMİNAL NEVRALJİ

İlk defa M.S. 1. yüzyılda tanımlanmış ve asırlarca klinisyenlerin tüm çabalarına karşı koymuş olan trigeminal nevrалji nedenleri ve en etkili tedavi yöntemleri halen araştırılmakta olan bir bozukluktur (4). En karakteristik özelliği ani ve çok şiddetli ağrı krizleridir.

(*) Doç. Dr. İ.Ü. Dişhekimliği Fak. Ağız, diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

Genellikle 40 ve daha yukarı yaştaki kişilerde ve kadınlarda erkeklere oranla 1/17 daha fazla görülür (4,5,6,7). 5. kafa çifti olan n. trigeminusun innerve ettiği sahada kendini gösterir.

Yüz hassasiyetinin büyük bölümü trigeminal sinir tarafından sağlanmaktadır. Maksiller, mandibuler ya da oftalmik dallardan herhangi birini tutan ağrı Gasser ganglionundaki (gang. trigeminale) birinci nöronlar tarafından alınıp sevkedilir. Bu ganglionun ön yüzünden çıkan iplikler (protoplazmik uzantılar) duyu organlarına (perifere) uzanırlar. Arka yüzünden çıkan iplikler (aksonlar) n. trigeminusun portio major parçasını yaparak ponsun ön yan yüzü arasından girerler ve buradaki 2. nöronlara ulaşırlar. Bu çekirdekler 3 tane olup nuc. sensorius superior nervi trigemini, nuc. tractus spinalis nervi trigemini ve nuc. tractus mezencephali nervi trigemini'dir. 2. nöronlardan çıkan iplikler tractus trigeminothalamicus ventralis aracılığı ile yükselerek thalamustaki 3. nöronlarda sonlanır. Buradan çıkan getirgen ağrı lifleri tractus thalamocorticalis aracılığı ile capsula internadan geçerek girus postontralisteki kortikal duyu merkezlerine ulaşır.

Ağrı duyusunun algılanması üst beyin sapı ve thalamusta lokalize olmuş gibi görülmekle birlikte ağrı duyusu ve zararlı stimülasyonun tabiatının belirlenmesi thalamustan kortekse uzanan izlenimlerin değerlendirilmesine bağlıdır. Yani duyunun algılanması korteks cerebride de olur (5,8).

ETYOLOJİ

Trigeminal nevralsi, bir neden belirlenebildiğinde semptomatik, herhangi bir neden saptanamadığı durumlarda da idiopatik olarak nitelendirilir (5). Etiyolojisi henüz tam olarak aydınlığa kavuşmamış olmakla birlikte ortaya atılmış teorilerden en çok üzerinde durulan etyolojik faktörler şunlardır:

- 1- Trigeminal ganglionun kökünde herhangi bir lezyon varlığı,
- 2- Vasküler bozukluktan ötürü sinir üzerinde oluşan basınç (arteriosklerotik arterler),
- 3- Cerebelluma uğrayan ipliklerin fonksiyonlarındaki bozukluk,
- 4- Petroz kemiğin hiperostosisi,
- 5- Trigeminal kökte ya da yakınında plak oluşumuna neden olan demyelinizasyon,
- 6- Santral beyin lezyonları,
- 7- Trigeminal sistemin çeşitli bölümlerinde iske mi,
- 8- Viral lezyonlar,

9- Komşu kranial yapılardan gelen basınç, bu teoriler arasında sayılabilir (3,5,9,10).

Ayrıca bazı araştırmacılar dental ve gingival birçok patolojik durumun trigeminal nevralsiye neden olduğunu belirtmişlerdir(5,9,11).

Gordon ve Blair (11) 39 trigeminal nevralsi hastada yaptıkları çalışmada, - ilk kez Costen tarafından tanımlanan- dental maloklüzyonlar ile ağrı krizleri arasındaki ilişkiye dikkati çekerek, okluzal disharmonilerinin düzelttikleri hastalarda ağrı krizlerinin kalmadığını belirtmişler ve bu tip bozuklukların da nevralsiye neden oluşturabileceğini bildirmişlerdir.

Bir takım araştırmacılar da diş çekiminden sonra oluşan çene kemiği kavitelesinin trigeminus ve atipik fasiyal nevralsinin başlıca sorumlularından biri olduğunu belirterek, uygun röntgen kontrolleri ile saptanan bu kavitelesin küretajı, lokal ve sistemik uygulanan antibiyotiklerle desteklenmesi sonucu ağrı krizlerinin atlatıldığını ileri sürmüşlerdir (5,9).

KLASİK BELİRTİLER

1- Ağrı birkaç saniyeden birkaç dakikaya kadar sürebilen ani krizler şeklindedir ve genellikle çok şiddetlidir.

2- Bu krizler hastalar tarafından genellikle yıldırım çarpması ya da elektrik şokuna benzer olduğu şeklinde tarif edilirler.

3- Bu şiddetli ağrılar herhangi bir dokunma, hava akımı, konuşma, çiğneme, esneme, yutkunma gibi uyaranlarla provoke edilebilir. Çok şiddetli ağrısı olan hastaların büyük bölümünde, etkili uyaran hastanın belirleyemeyeceği kadar önemsiz olabilir ve hasta bir sonraki krizin korkusu ile yaşar.

4- Ağrı trigeminal sinirin dağıldığı alandadır ve genellikle tek taraflı olarak gelişir. Hastaların % 4-8'inde iki taraflı ağrılar da saptanmıştır.

5- Her ağrı krizi orta hattın bir tarafında olmakla birlikte; çift taraflı trigeminal nevralsi gelişmiş olan hastalarda ağrı krizleri aynı anda olmaktan ziyade, her iki tarafta birbirini izler durumdadır.

6- Ağrı krizleri arasında n. trigeminus normal duyu fonksiyonlarını gösterir. Ayrıca etkilenmiş alanda motor fonksiyonlarda herhangi bir bozukluk yoktur (2,3,5,6,7,9,12,13,14).

TEDAVİ

Trigeminal nevralsi tanısı bilimsel olarak ilk kez Fothergill tarafından 1773 yılında ortaya konduğundan bu yana doktorlar bu şiddetli ağrıyı geçirmek için

katran uygulamasından tutun da elleri çok sıcak suya batırmaya değin çok çeşitli tedavi yöntemleri denenmişlerdir (6).

Trigeminal nevralsi tedavisinde ana ilke, mortalite göstermeyen çok düşük morbiditeli ve mümkün olduğu kadar az duyu kaybına neden olacak bir ilacın ya da bir cerrahi işlemin uygulanmasıdır.

Böyle bir amaçtan hareketle, 1925 yılında Kirschner (15) ilk kez Gasser ganglionunun koagülasyonundan söz etmiş, ancak teknik olanaksızlıklar sonucu gelişen komplikasyonlar sebebiyle bu işlem daha sonra terk edilmiştir. Ancak son 10 yıldır Gasser ganglionu koagülasyonu yeniden gündeme gelmiş ve yeni teknikler geliştirilmiştir (16).

A- İlaç tedavisi: Trigeminal nevralsi tedavisinde medikal olarak bugün en çok carbamazepine ve phenytoin sodium kullanılmaktadır (5,12,13). Carbamazepine birçok klinisyen tarafından - hematopoetik sisteme yaptığı yan etkilerden dolayı- tehlikeli bir ilaç olarak görülmekle birlikte, doğru kullanıldığı ve iyi kontrol edildiği takdirde çok iyi sonuç veren bir ilaçtır (5,6,13).

Carbamazepinin günlük dozu 200 mg olarak başlatılır. İyileşme elde edilinceye kadar bu doz çok yavaş olarak artırılır. Bazı hastalarda ilk dozun alınmasını takiben birkaç saat içinde ağrı kesilebilir(6). Ağrı krizlerinin durdurulması için genellikle 6-12 µg/ml lik bir kan seviyesine ihtiyaç vardır. Günde 1600 mg.lık dozdan daha fazla alındığında ağrı dindirilemiyorsa dozu arttırmak bir yarar sağlamaz (13). Bazı yan etkilerinin olması sebebiyle ilacın kullanımı sınırlı olup hastaların her hafta düzenli hematolojik kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Bu yan etkiler deri döküntüleri, baş dönmesi, mide bulantısı, hepatik disfonksiyon ve en önemli olarak da hematosupresyon (löko-peni, trombositopeni) olarak sıralanabilir (5,6,13,17).

Trigeminal nevralsili hastalarda anormal elektroensefalografik veriler alındığı zaman phenytoin gibi antikonvülsan ilaçların kullanılması önerilmektedir. 1877 de trigeminal nevralsiyi "Epileptik şekilli" olarak tanımlayan Trousseau'dan beri bu ilginç bir gelişme olarak yorumlanabilir(18). Bu nedenle muhtemel epileptogenic orijinli bilinen ağrı sendromlarının antikonvülsan bir ilaçla tedavisi daha çok önem kazanmıştır (5).

B- Sinir blokajı: İlk kez Harris 1940 yılında trigeminal ganglionu alkol enjeksiyonu ile nevralsiyi tedavi etmiştir (19).

5. sinirin ganglionuna ve periferik dallarına alkol ya da benzeri ilaçların enjeksiyonu çok yaygın olarak

kullanılmış bir yöntemdir (6,13,20). Lokal anestezi-ler, anestezi süresince sorumlu olan sinir dalındaki ağrı krizini geçirirler. Bu geçici iyileşme hekime, sinirin etkilenmiş olan dalının belirlenmesinde rehberlik eder. Daha sonra % 95-99'luk etil alkol enjekte edilir. Bu yol ile 6 ay- 1 yıl süre ile yoğun bir anestezi elde edilerek ağrılı uyarıların iletimi bloke edilmiş olur (6,13,17).

C- Cerrahi tedavi: Geçtiğimiz 10 yılda trigeminal nevralsi tedavisi oldukça değişmiştir. Bugün nörologların çoğu eğer akılcı bir medikal tedavi, krizlerin kontrol edilmesine yeterli olamıyorsa ancak o zaman bir cerrahi işlemin uygulanması gerektiğine inanmaktadır. Klasik tedavi modelleri olarak alkol blokajı ve periferik nörektomiye ek olarak bugün çok yeni cerrahi işlemler uygulanmaktadır (4, 5, 6, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25).

Cerrahi girişimler, işlemin uygulandığı alana göre:

a) Pre ganglionik, b) Post ganglionik cerrahi tedavi olarak 2 grupta incelenebilir. Pre ganglionik cerrahi girişimler trigeminal sinirin hassas kökünün kesildiği ya da dekompresyona edildiği intrakraniyal işlemleri içerir. Post ganglionik cerrahi girişimler ise kraniumun'un dışında trigeminal sinirin avulsiyonunu ya da tahrip edilmesini kapsayan periferik nörektomiyi içermektedir (12).

Bugün yaygın olarak uygulanan cerrahi teknikler şunlardır:

- 1- Trigeminal kökün kesilmesi,
- 2- Radyofrekans termokoagülasyon,
- 3- Vasküler dekompresyon mikrocerrahisi,
- 4- Trigeminal ganglionu gliserol enjeksiyonu (5,6,12,13,22,23,24,25).

Trigeminal kökün fossa posterioris'te kesilmesi 50 yıl önce ilk kez denenmiştir. Kökün kesilmesi (trigeminal tractotomy) genel anestezi ve endotrakeal bir entübasyonu gerektiren çok önemli bir işlemdir (13,25). Olguların çoğunda operasyon sonrası kornea hassasiyeti gelişebilir. Çok seyrek olmakla birlikte intrakraniyal hematoma ve beyin abseleri bu teknikte oluşan komplikasyonlar arasında sayılabilir (16). Sinir liflerinin tamamının kesilmesi yerine kök yakınında 3 dala ayrılmış olan sinirin bir bölümünün kesilmesi ağrı krizlerinin giderilmesinde yardımcı olur. Bu yolla kornea hassasiyeti önlenmiş olur. Hastaların % 30'ünde bu yöntem ile uzun süreli başarı elde edilebilirse de yüzdeki duyu kaybı ve bu teknikteki mortalite riski operasyonun uygulanmasını sınırlı kılmaktadır (13,24,25).

Posterior fossa kraniyektomi'si gerektiren diğer bir yöntem de, vasküler dekompresyon mikrocerrahisidir. Vasküler bir kıvrıklığın trigeminal sinir üzerine olan baskısı sonucu ağrı krizlerinin oluştuğunu düşünen nörologlar tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir (5,12,13,24). 5 cm.lik retromastoit bir kraniyektomi ve bir operasyon mikroskobu yardımı ile operasyon öncesi yapılan bir anjiyografi ile belirlenmiş olan damarsal kıvrıklık, sinir üzerinden ayrılır. İzolasyonu sağlamak için araya bir parça gelfoam ya da sponge konur. Posterior fossanın bilgisayarlı tomografileri baziler arterdeki anormal genişlemeyi ya da arteriovenöz bir malformasyonun ortaya çıkarılmasına yardımcı olmaktadır (25). Bu yöntem ile hastaların % 85-90'ında uzun süreli iyileşme sağlandığı bildirilmektedir (5,24,25). Ancak daha önce anlattığımız teknikte olduğu gibi çok önemli ve beceri isteyen intrakraniyal işlemleri gerektirmektedir.

Intrakraniyal işlemler yerine, perkutanöz yöntemlerin -teknigine tam uyularak tatbik edildiklerinde daha emlin ve daha hızlı çözüm getirdikleri bildirilmektedir (6,25).

Radyofrekans akımı ile gang. trigeminalenin termokoagülasyonu perkutanöz yöntemlerden biridir. Bu yöntemde hastanın ancak birkaç dakika anestezide edilmesine gerek duyulur. Uygun radyolojik kontrollerden sonra kısa süreli bir barbitürat uygulanmış olan hastanın for. ovale'sine bir iğne ya da bir mil uygulanır, daha sonra hasta uyandırılır. İğnenin pozisyonunun doğruluğu, hastanın düşük amplitütteki stimuluslara verdiği cevaba göre ayarlanır. İğnenin uygun tatbikinden sonra radyofrekans akım ile iğne ısıtılır. Amaç, termokoagülasyon yolu ile ağrı duyusunun ortadan kaldırılmasıdır (4,6,16,25). Bu metodun sakıncası eğer yöntem oftalmik dal için uygulanmışsa kimi zaman termokoagülasyon sonucu kornea hassasiyeti ve oftalmik komplikasyonların ortaya çıkmasıdır (4,6,16,24,25). Ayrıca seyrek olmakla birlikte çok yüksek tansiyonlu kişilerde bu işlem serebral bir hemorajiye sebebiyet verebilir. Literatürde yer alan bir başka

öz avantaj ise, işlemin kendisinin de çok ağrılı olmasıdır (24,25). Bu yöntem ile hastaların % 85'inde başarı sağlanmıştır (5,9,22).

Perkutanöz olarak uygulanan daha yeni bir yöntem olarak trigeminal gangliona gliserol injeksiyonundan söz edilmektedir (5,13,22,25). Bu yöntem ile trigeminal nevralsi ağrılarının, trigeminal duyu kaybı olmaksızın en iyi şekilde tedavi edildiği bildirilmektedir (22). Bu işlem termokoagülasyona oranla daha iyi tolere edilir. Uygun röntgen kontrollerinden sonra -kısa süreli bir anestetik kullanılarak- iğne foramen ovaleye yerleştirilir. Bu esnada hasta supin pozisyonundadır. İğnenin pozisyonunun doğruluğu fluoroskopik yardımcı ile kontrol edildikten sonra içine az miktar steril radyopak tantal tozu karıştırılmış steril, andilüe, anhidroz gliserol yavaş olarak trigeminal cisternaya injekte edilir. İnjekte edilen gliserolün miktarı cisternin hacmine ve sinirin etkilenmiş olan dalına göre değişir. Genellikle 0,15-0,25 mL gliserol olguların çoğunda çok iyi sonuç vermektedir (22,25).

Yan etki olarak, bulantı ve kusma olabilir (22) zaman zaman burunda ya da yanakta bir parestezi söz konusu olabilir (25). Perkutanöz retrogasser gliserol injeksiyonunun osmotik ve nörolitik etkileri bilinmekle birlikte, hangi yolla ağrı krizlerini ortadan kaldırdığı henüz tartışılmakta ve araştırılmaktadır (5,13,22,25).

Trigeminal nevralside ağrı krizleri yüz ve çenele- rin çeşitli bölgelerinde meydana geldiği için bu gibi hastalar ilk önce dişhekimine başvurmuşlardır. Bu nedenle bu tip kişilerde iyi bir anamnez alındıktan sonra çok iyi klinik ve radyolojik kontroller yapılmalı ağrılara neden olabilecek öncelikle çene ve diş sistemi ile ilgili bir neden aranmalı ve eğer varsa bunlar ortadan kaldırılmaya çalışılmalıdır. Kesin tanı konduktan sonra medikal tedavinin başlatılması önerilebilir. Daha şiddetli ve inatçı ağrı krizleri olan olgularda ise bir nörologla işbirliği yapılmasının yararlı olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Thoma, K.H., Robinson, H.B.G: *Oral and Dental Diagnosis, fifth ed. W.B. Saunders Comp. Philadelphia, London, 1960.*
2. Scopp, I.W. : *Oral Medicine, second ed. C.V. Mosby Comp. Saint Louis, 1973.*
3. Burket, L.W. : *Oral Medicine, sixth ed, J. B. Lipponcott Comp. Philadelphia - Toronto 1971.*
4. Tew, J.M., Mayfield, F.H. : *Trigeminal Neuralgia: A new surgical approach, Laryngoscope 83: 1096-101, 1973*
5. Shaber, E.P., Krol, A.J. : *Trigeminal neuralgia - A new treatment concept. Oral Surg. 49 (4): 286-93, 1980.*
6. Woorhies, R., Patterson, M.D. : *Management of Trigeminal Neuralgia (Tic Douloureux). JAMA 245 (24): 2521-23, 1981.*
7. Kruger, G.O. : *Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery sixth ed., The CV.Mosby Comp., St. Louis Toronto, 1984.*
8. Zeren, Z.: *İnsan Anatomisi, Sermet Matbaası, İstanbul, 1971.*

9. Pinsawasdi, P., Seltzer, S. : The induction of Trigeminal Neuralgia-like symptoms by pulp-periapical pathosis. *J. Endodontics*, 12 (2): 73-75, 1986.
10. Stalker, W.H. : Facial neuralgia associated with recurrent herpes simplex. *Oral Surg.*, 49 (6):502-503, 1980.
11. Blair, G.A.S., Gordon, D.S. : Trigeminal neuralgia and dental malocclusions. *Br. Med. J.* 4, 38-40, 1973.
12. Khanna, J.N. : Trigeminal neuralgia. *Int. J. Oral Surg.*, 14: 325-332, 1985.
13. Loeser, J.D. : What to do about Tic Douloureux. *JAMA* 239(12):1153-55,1978.
14. Özbayrak, T. : Dişhekimiği Cerrahisi, Altın matbaacılık, İstanbul, 1981.
15. Kirschner M. : Zur Behandlung der Trigeminiusneuralgie Erfahrungen an 250 Fallen. *Arch Klin Chir* 186-334, 1936 (Kaynak 16'den naklen)
16. Onford, B.M. : Radiofrequency percutaneous Gasserian ganglion lesions. *J. Neurosurg.* 42: 132-39, 1975.
17. Timoçin, N : Kişisel görüşme, 1988.
18. Trousseau, A. : *Clinique Medicale de L'Hotel-Dieu de Paris*, J.B. Bailliere et fils. Paris, 1877 (kaynak 5'dan naklen).
19. Harris W. : An analysis of 1433 cases of paroxysmal trigeminal neuralgia (trigeminal tic) and the end-results of Gasserian alcohol injection. *Brain* 63: 209-224, 1940 (Kaynak 20'dan naklen).
20. Sweet, W.H., Wepsie, J.G. : Contralled thermocoagulation of trigeminal ganglion and rootlets for differential destruction of pain fibers. *J. Neurosurg.* 39: 143-56, 1974.
21. Gkinwalla, M.S.N. : Surgical treatment of trigeminal neuralgia of third division. *Oral surg.*, 14: 1300-304, 1961.
22. Lunsford, L.D.K: Treatment of Tic Douloureux by percutaneous retrogasserian glycerol Injection. *JAMA* 248(4): 449,453, 1982.
23. Meyerson, B.A., Hakanson, S.K: Supression of pain in Trigeminal neuropathy by Electric stimulation of the Gasserian Ganglion. *Neurosurg.* 18 (1) : 59-65, 1986.
24. Persing, J.A., Jane, J.A. : Surgical treatment of V1 Trigeminal neuralgia: technical Refinement. *Neurosurg.* 17 (4): 660-62, 1985.
25. Dubuisson, D., Warfield, C.A. : Neurosurgical procedures for nonmalignant pain, *Hosp. Prac.* 21 (1):118. 1986.