

ORTA BASINÇLI AKIM KONTROLLÜ VE BASINÇ KONTROLLÜ SEREBROSPİNAL SIVI ŞANT SİSTEMLERİ; UZUN SÜRELİ DİNAMİK İNCELEME

M. Ağahan Ünlü* ❖ Gökalp Silav** ❖ Habibullah Dolgun** ❖

Bermans J. Iskandar***

ÖZET

Hidrosefali tedavisinde bir çok yöntem kullanılsada en sık kullanılan yöntemlerden biri şant uygulamalarıdır. Her nekadar biriken BOS'nın sistem dışına atılması amaçlansada henüz ideal çalışmaları sağlanamamıştır.

Yapılan bu deneyin amacı hidrosefali tedavisinde sık karşılaşılan durumlardan biri olan şant fonksiyon bozukluklarını daha iyi aydınlatmaktır. Karşılaşılan en önemli fonksiyon bozukluklarından biri olan aşırı drenaj, ayakta durur pozisyon göz önünde bulundurularak taklit edilmeye çalışılmış ve bir düzenekle valv sistemleri 10 smH2O basınca distal kateterde oluşturulan 40 smH2O hidrostatik basınç eklenerek denenmiştir.

Sonuçlarda valv sistemlerinin akım hızlarının başlangıçta birbirlerinden farklı olabilecekleri ve zaman içinde farklılıklar, azalmalar gösterebilecekleri kanıtlanmıştır. Bu özelliklerin hidrosefalili hastalarda şant uygulamalarına ve hastaların takiplerine yararlı olabileceği düşünülmüştür.

Anahtar kelimeler: Hidrosefali, Komplikasyon, Şant sistemleri

SUMMARY

Shunting In The Treatment Of Hydrocephalus

Although many therapies have been used in the treatment of Hydrocephalus, shunting is the therapy most widely used. The main purpose of shunting is to divert excessive CSF (Cerebro Spinal Fluid) to other systems. So far, the ideal conditions for this treatment have not been discovered. In this experiment, we attempted to clarify the mechanism of shunt dysfunction, which causes major problems in the management of Hydrocephalus by shunting. Overdrainage that occurs in an erect position and is one of the most common complications of shunting was simulated using a simple valve and catheter set-up with 10 cmH2O proximal and 40 cmH2O distal hydrostatic pressure on the valve. Our results suggest that differences in initial pressure may be encountered even in the same valve group and that pressure may decrease to a certain level after a few days. It would be useful to keep in mind these results when planning a shunt for a hydrocephalic patient and during the follow-up period.

Key words: Complication, Hydrocephalus, Shunt system

Internal hidrosefalinin ilk açık tanımı Vesalius tarafından yapılmıştır. "Suyun kafatası ve çevreyici membran yada ciltte değil beyinin sağ ve sol ventriküllerinde biriktiği, hacminin arttığı ve beyinin genişlediği" yazılmış ise de (1) günümüze ka-

dar hidrosefalinin patofizyolojisi hakkında birçok bilgi edinilmiş ve bu konuda birçok nokta açıklığa kavuşturulmuştur. Yapılan yeni tanımlar ve sınıflandırmalar ile hidrosefali daha anlaşılır hale getirilmeye çalışılmıştır (2-4). Morinin tanımına

*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Öğretim Görevlisi

**Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Araştırma Görevlisi

***Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı, Yardımcı Doçenti

göre, hidrosefalide artmış kafa içi basınç, artmış beyin omurilik sıvısı (BOS) ve serebrospinal boşlukların genişlemesi gibi faktörler sıralanmıştır(5).

Tedavide birçok yöntem kullanılsa da en sık kullanılan yöntem şant uygulamalarıdır. Şant tarihinde değişik materyaller kullanılmış ama esas ilerleme valv ve kateter sistemlerinde II. Dünya Savaşı sonrasında silikon elastomerlerin insan vücudunda kullanılmaya başlamasından sonra olmuştur(1). 1950'li yıllarda Matson, Nulsen, Spitz valv sistemleri içinde yaylı çelik bilye mekanizmaları kullanarak basıncı ve akımı kontrol etmeye çalışmışlardır(2). 1955 yılında Holter tarafından, valv sisteminde silikonun ilk kullanımı, ve bu bilye sisteminden nisbeten daha iyi akım kontrolü sağlayan yarık valv sisteminin temeli olmuştur. Bu sistem daha sonra Spitz ve Pudenz tarafından geliştirilmiştir(2).

21. yüzyıla kadar tüm gelişmelere rağmen, her fizyolojik durumda BOS yapım hızına eşit, BOS'un başka boşluklara iletimi sağlanamamıştır. Bu amaca yaklaşmak amacı ile basınç kontrollü, hacim kontrollü ve sifon etkisini ortadan kaldıracak ek parçalı şant sistemleri, dışarıdan basınç ayarı yapılabilen valv sistemleri geliştirilmiştir(6). Geliştirilen bu şant sistemleri değişik durumlarda, uygun düzeylerde görev yapsa da insanın günlük yaşam aktivasyonlarına tam olarak yanıt verememiştir. Ortaya çıkan komplikasyonlar arasında en önemlilerinden biri sifon etkisiyle yada basınç uygunsuzluğu nedeniyle ortaya çıkan aşırı drenajdır(7).

Yapılan bu deneyin amacı hidrosefali tedavisinde sık karşılaşılan durumlardan biri olan şant fonksiyon bozukluklarını daha iyi aydınlatmaktır. Karşılaşılan en önemli fonksiyon bozukluklarından biri olan aşırı drenaj, ayakta durur pozisyon göz önünde bulundurularak taklit edilmeye çalışılmış ve bir düzenekle valv sistemleri 10 smH₂O basınca distal kateterde oluşturulan 40 smH₂O hidrostatik basınç eklenerek denenmiştir.

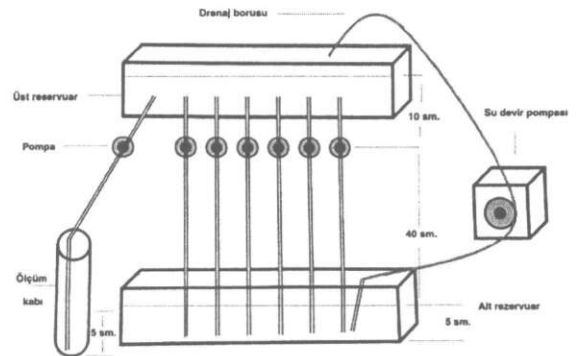
YÖNTEM VE GEREÇ

Bu çalışma Mayıs-Ağustos 1999 tarihleri arasında Wisconsin Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöro-

şürji Anabilim Dalı Pediatrik Nöroşürji Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır. Nöroşürji kliniklerinde Hidrosefalinin tedavisinde sıklıkla kullanılan basınç farkları esasına dayanan standart şant sistemi ile akımı kontrol özelliğine ek olarak içerisinde, sifon etkisini de ortada kaldıracak antisifon parçasında bulunduğu bir başka şant sistemi kullanılmıştır.

Her iki grupta 5'er adet orta basınçlı şant pompası bir proksimal parça aracılığı ile ana haznenin 3 sm. altına bağlanmış ve valvlerin distal uçlarında 40 sm. uzunluğunda ve dik pozisyonda bulunan bir distal kateter aracılığı ile alt hazneye uzatılmıştır. (Şekil 1) Üst hazneye 7 sm. yüksekli-

Şekil 1: Şant sistemi düzeneğinin şematik gösterimi. Üst hazneye bağlanmış proximal kateterlerin ucuna valvler eklenmiş ve 40 sm.lik bir distal kateter ile alt hazneye toplanmıştır. Bu sırada hergün bir ölçekli kap aracılığı ile saatlik akımları ölçülüp kaydedilmiştir. Bir adet elektrikli su pompası alt haznede toplanan suyu, üst hazne su seviyesini sabit tutacak hızda yeniden boşaltmaktadır.



ğinde Ringer Laktat solusyonu eklenmiştir. Alt hazneye 5 sm. yüksekliğinde Ringer Laktat solusyonu konulmuş ve distal kateterlerin uçları bu solusyon içine 5 sm. derinlikte kalacak şekilde bırakılmıştır. Alt hazneye konan hortum ve bağlı elektrikli pompa sistemi ile buraya akan sıvı üst hazneye geri döndürülmüştür. Üst hazneye konan 40 µM lik filtre aracılığı ile üst hazneye dönen sıvı süzümüştür. Her iki hazne üzeri kapatılmış ve düzeneğe çalıştırılmıştır.

Valvler içerisindeki akım, distal kateterden

olan akım aracılığı ile her gün bir saat süresince ölçekli cam kaplar ile ölçülmüş ve sonuçlar 7 gün süre ile kaydedilmiştir. Akım kontrollü ve antisifon parçacıklı valvler grubunda ilk anda çalışmayan üç adet valv yenileri ile değiştirilmiştir.

İstatistik sonuçlar Sigma Stat 2.0 (Jandel Co.) yazılım programı kullanılarak elde edilmiştir.

BULGULAR

Basınç kontrollü valvler;

Bu amaçla kullanılan 5 adet valvin 7 günlük akımına ait istatistik sonuçlar Tablo 1 de ve günlük akım grafikleri Şekil 2 de gösterilmiştir. Bu grupta bulunan valvlerin ilk günkü akımlarında bir tanesi dışında benzerlikler mevcuttur. Birinci val-

vin akımı 100 ml/saat olarak ölçülürken diğerlerinin değerleri 740-815 ml/saat arasındadır. İkinci günde bu valvin akımında 815 ml/saat değerine yükselmiştir. Valvlerin akımları incelendiğinde göze çarpan bir diğer özellik akımların günler içerisinde giderek azalmasıdır. İkinci valv 740 ml/saat değeri ile çalışmaya başlamış ancak çalışmanın sonunda 280 ml/saat seviyesine kadar düşmüştür. Dördüncü valvde de benzer şekilde yüksek bir düşüş görülmüş ve bu valvde son günde 375 ml/saat değerine düşmüştür. Diğer valvlerde de benzer düşüşler gözlenmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi valvin başlangıç akımı ile 7 gün sonrası arasında belirgin farklar mevcuttur.

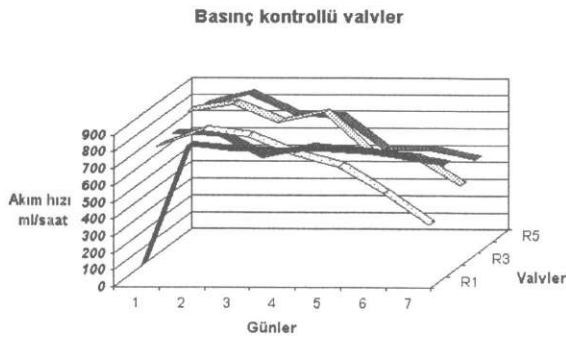
Akım kontrollü ve antisifon parçacıklı valvler;

Kullanılan 5 adet valvin 7 günlük akımına ait

Tablo 1: Basınç kontrollü valvlerin istatistik sonuçları

Valv No	Ortalama (ml/saat)	Aralık (ml/saat)	En fazla (ml/saat)	En az (ml/saat)
1	683.571±97.643	715.000	815.000	100.000
2	635.714±75.683	560.000	840.000	280.000
3	655.714±26.150	185.000	750.000	565.000
4	671.429±68.293	480.000	855.000	375.000
5	650.000±57.051	385.000	845.000	460.000

Şekil 2: Basınç kontrollü valvlerin günlük akım hızları grafiği.

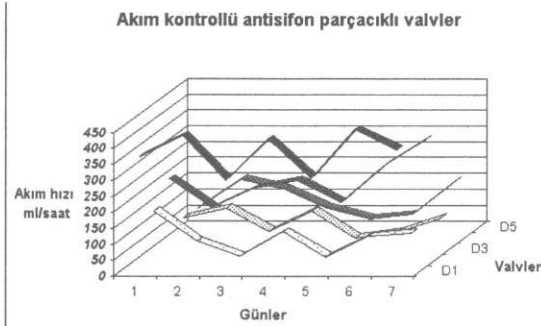


istatistik sonuçlar Tablo 2 de ve günlük akım grafikleri Şekil 3 de gösterilmiştir. Bu gruptaki valvlerin akımları önceki gruptan farklılıklar göstermiştir. İçerdikleri antisifon parçacık, akımların daha düşük aralıklarda olmasını sağlamıştır. Ancak bu grupta da akımlar günler içerisinde azalmalar ve artmalar göstermiştir. Dördüncü valv bu şekilde bir seyirden sonra gene başlangıç değerine ulaşabilmiştir. Üçüncü ve beşinci valvlerde son günde, ilk gündünden fazla akımlar saptanırken birinci valvde daha düşük bir değer elde edilmiştir.

Tablo 2: Akım kontrollü antisifon parçacıklı valvlerin istatistik sonuçları.

Valv No	Ortalama (ml/saat)	Aralık (ml/saat)	En fazla (ml/saat)	En az (ml/saat)
1	376.429±24.145	160.000	450.000	290.000
2	74.571±18.859	145.000	160.000	15.000
3	220.000±27.473	215.000	350.000	135.000
4	55.571±13.564	94.000	100.000	6.000
5	91.000±19.323	123.000	155.000	32.000

Şekil 3: Akım kontrollü antisifon parçacıklı valvlerin günlük akım hızları grafiği



Bu grupta izlenen bir özellik de takılan üç adet valvin daha ilk anda bu basınç düzeneğinde çalışmamış olmasıdır. Bu valvler çıkartılarak yenileri ile değiştirilmiştir.

TARTIŞMA

Hidrocefali tedavisinde değişik tedavi seçenekleri kullanılsa da, şant uygulamaları en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Kullanılan malzemelerdeki gelişmelere paralel olarak şant uygulamalarının sonuçları daha olumlu hale gelse de henüz ideal düzeye ulaşamamıştır (8, 9) (10). İdeal düzey, farklı durumlardaki basınç ve akım değişikliklerine uyum sağlayarak, yapılan beyin omurilik sıvısı kadar sıvının sistem dışına aktarılması sonucunda elde edilen fizyolojik basınç durumu olarak tanımlanabilir. Bu ideal düzeyin, şu anda kullanılan şantlar ile elde edilmesi oldukça güçtür. Gün içerisindeki pozisyonel değişikliklere, basınç farklarındaki ani değişikliklere uyum sağlamak üzere şant sistemlerine yapılan eklemeler ve düzenlemeler de henüz sorunu çözemiştir. Değişik pompa düzenekleri, farklı valv yapıları, şant sistemleri içine aşırı akımı engelleyecek parçacıkların eklenmesi ile ideal düzeye ulaşmaya çalışılsa da hala fazla çalışma yada az çalışma durumuna ait komplikasyonlar görülmektedir (7, 11).

En sık kullanılan valv sistemlerinden biri, standart basınç farkı valvlerdir. Bunlarda valv, basit olarak bir basınç farkına göre açılır yada kapanır (1). Kullanılan bir diğer grup şant sistemi de akım kontrollü olanlardır. Gene, basınç farkların-

da belirli düzeyde akımları sağlamaya çalışırlar. Bu gruptaki valvlere, sisteme olan sifon etkisinin ortadan kaldırılması için antisifon parçacıklarda eklenmiş ve daha kontrollü bir akım sağlanarak aşırı akım engellenmeye çalışılmıştır.

Bu deneyde bu iki gruptan şantlar kullanılmıştır. Günlük aktiviteye benzetmek amacı ile dik pozisyonda çalışma durumları incelenmiştir.

Şant sistemleri her ne kadar fabrikalarında denense de, bazı laboratuvarlarda değişik durumdaki akımları da araştırılmıştır. Fabrika verileri genellikle belirli basınç altındaki şant akım hızlarının test edilmesine yöneliktir. Laboratuvarlarda da bu durumlara değişik konumlar eklenerek testler yapılmış ve çalışmaları hakkında detaylı bilgiye ulaşılmaya çalışılmıştır (12, 13). Bizim çalışmamızın amacı da benzer şekilde şant sistemlerinin başlangıç değerlerinin ve bu değerlerin seyirlerinin saptanmasına yöneliktir. Bu sayede elde edilen bulgularla hasta için uygun şantın seçilmesi daha yararlı olacağı düşünülmüştür.

Elde edilen değerler fabrikalarca verilen standart basınç durumlarındaki değerlerden farklıdır. Fabrikalarca standart basınç kontrollü valvler için verilen 11 smH₂O basıçtaki yaklaşık 50 ml/saat değerleri, bizim deneyimizde 50 smH₂O basıçta ortalama 637 ± 301 ml/saat olarak bulunmuştur. Bu değer benzer şekilde yapılan Foxun deneyindeki sonuçlar ile uyumludur (14). Gene fabrika tarafından antisifon parçacıklı akım kontrollü şant için verilen 10 smH₂O basıçtaki yaklaşık 50 ml/saat değeride Foxun çalışmasında 30 smH₂O basınç ile ve sifon etkisi olmadan yapıldığında yaklaşık 1600 ml/saat olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da bu değer ortalama 177 ± 124 ml/saat olarak bulunmuştur.

Çalışmamızın bir diğer özelliği de akımların 7 gün boyunca ölçülmesidir. Bu ölçümler sonunda şant sistemlerinde başlangıç ve sonraki değerler arasında belirgin farklılıklar saptanmıştır. Ayrıca takılan bazı şantlarda daha başlangıç aşamasında çalışmamışlardır.

Sonuç olarak, aynı tip şant sistemlerinin akım hızlarının birbirleri ile aynı olmayabileceği, zaman içinde başlangıç değerlerinden farklılıklar

gösterebileceği ve bazılarında başlangıçta çalışmayabileceği göz önünde bulundurularak şant takılan hastalar özellikle ilk günler ve haftalarda

KAYNAKLAR

1. Drake J M., S.-R.C., The shunt book. Vol. August. 1995: Blackwell Science.
2. Aronyk, K., The history and classification of hydrocephalus. *Neurosurgery Clinics of North America*, ed. M.M. Winn RH . Vol. 4. 1993: Philadelphia, PA: W.B Saunders Company. 599-609.
3. Mori, K., Current concept of hydrocephalus: evolution of new classifications. *Childs Nerv Syst* 1995; 11: 523-31.
4. Mori, K., Hydrocephalus—revision of its definition and classification with special reference to "intractable infantile hydrocephalus". *Childs Nerv Syst*, 1990; 6: 198-204.
5. Mori, K., *et al.*, Classification of hydrocephalus and outcome of treatment. *Brain Dev*, 1995; 17: 338-48.
6. Aschoff, A., *et al.*, The scientific history of hydrocephalus and its treatment. *Neurosurg Rev*, 1999; 22: 67-93; discussion 94-5.
7. Blount, J.P., J.A. Campbell, and S.J. Haines, Complications in ventricular cerebrospinal fluid shunting. *Neurosurg Clin N Am*, 1993; 4: 633-56.
8. Drake, J.M. and J. Kestle, Determining the best cerebrospinal fluid shunt valve design: the pediatric valve design trial [see comments]. *Neurosurgery*, 1996; 38: 604-7.
9. Drake, J.M., *et al.*, Randomized trial of cerebrospinal fluid shunt valve design in pediatric hydrocephalus. *Neurosurgery*, 1998; 43: 294-303.
10. Kestle, J., R. Milner, and J. Drake, The shunt design trial: variation in surgical experience did not influence shunt survival. *Pediatr Neurosurg*, 1999; 30: 283-7.
11. Gilkes, C.E., A.J. Steers, and R.A. Minns, A classification of CSF shunt malfunction [In Process Citation]. *Eur J Pediatr Surg*, 1999; 9 (Suppl 1): 19-22.
12. Czosnyka, Z., *et al.*, Hydrodynamic properties of hydrocephalus shunts. *Acta Neurochir Suppl*, 1998; 71: 334-9.
13. Drake, J.M., G. Tenti, and S. Sivalsganathan, Computer modeling of siphoning for CSF shunt design evaluation. *Pediatr Neurosurg*, 1994; 21: 6-15.
14. Fox, J.L., D.C. McCullough, and R.C. Green, Cerebrospinal fluid shunts: an experimental comparison of flow rates and pressure values in various commercial systems. *J Neurosurg*, 1972; 37: 700-5.

yakından izlenmeli ve hasta için gerekli olabilecek düzeltmeler zaman geçirmeden yapılmalıdır.