

## BOS (BEYİN-OMURİLİK SIVISI)

### **BOS'un kaynağı**

BOS (Beyin-omurilik sıvısı, serebrospinal sıvı), koroid pleksuslardan salgılanan, subaraknoidal aralık ve ventriküllerde bulunan, araknoid villus yapılarından ve lomber bölgedeki damarlardan kana geri dönen plazma ultrafiltratıdır.

BOS merkezi sinir sisteminin etrafında hassas bir hidrostatik ve kimyasal ortam sağlar. BOS beyin ve omuriliği dış travmalardan korur, ayrıca nöroendokrin görevi de vardır.

### **BOS'un kimyasal bileşimi**

BOS'un kimyasal bileşimi kan plazmasının bileşiminden oldukça farklıdır:

- 1) BOS proteinden oldukça fakirdir, %15-45 mg kadar protein içerir ve albümin/globülin oranı 4'dür.
- 2) BOS plazma lipidlerini içermez.
- 3) BOS'un total anyon-kasyon konsantrasyonu Gibbs-Donnan dengesi ile uyumlu olmakla birlikte bu iyonların dağılımı plazmadaki ile uyumlu değildir. BOS'un sodyum içeriği plazmadakine eşdeğer, potasyum içeriği düşüktür. BOS'ta klorür plazmadakinden yüksektir, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> her iki ortamda da hemen hemen aynıdır. BOS'ta Ca<sup>2+</sup> plazmadaki değişikliklere kolay kolay yanıt vermez.
- 4) BOS'ta glukoz konsantrasyonu, beyin hücrelerinin ortamdan devamlı glukoz çekmeleri nedeniyle plazmadakinden düşüktür, %40-70 mg arasında değişir. BOS glukoz düzeyi, kan glukoz düzeyi değişikliklerinden etkilenir. BOS'ta glukoz düzeyinin azalması, iltihabi olaylar veya bir kanser durumuna işaret edebilir.
- 5) BOS'ta amino asit düzeyleri, plazmadakinden düşüktür.
- 6) BOS enzimleri lokal olarak sentezlenirler, kandaki enzimler BOS'a geçmezler.
- 7) BOS pH'ı kan pH'ı civarında, ortalama 7,4 kadardır.

BOS'un bazı maddeler yönünden insanlarda ve çeşitli hayvanlarda bileşimi şöyledir:

	pH	Ca %mg	P %mg	Mg %mg	Cl %mg	Glukoz %mg	Prot. %mg	Üre %mg	K mEq/L
İnsanda	7,35- 7,40	4,6-5,6			400- 450	50-100	15-45	10-40	2,2-3,4
Köpekte	7,42	6,56	3,09	3,09	800	74	27,5	3,56	2,98
Atta	7,25	6,26	1,44	1,98	737	57,2	65,6	3,28	12,66
Sığırdada	7,4-7,6	4,1	3,2	2,17	700	35-70	20-33	9,2	
Koyunda	7,35	5,77		2,88	800	52-85	29-42		

İnsanlarda ve çeşitli hayvanlarda BOS'un hücresel yapısı şöyledir:

	<b>Total hücre Sayı/mm<sup>3</sup></b>	<b>Lenfosit %</b>	<b>Diğer hücreler %</b>
İnsanda	0-10	çoğu	-
Köpekte	0-8	>5-40	0-40 dejenere
Atta	0-5	50	50 histiosit
Sığırdada	0-6	90-100	0-20 endotelial
Koyunda	0-5	çoğu	

### ***BOS'un elde edilmesi***

İnsanlarda BOS lumbal ponksiyon ile elde edilir. 5-10 mL olarak alınan BOS örneği çok kıymetlidir, merkezi sinir sisteminde meydana gelen lezyonların tipini tayin ve prognozun izlenmesi için en az örnek ile maksimum bilgi verecek yöntemlerle analiz edilmelidir.

### ***BOS'un analizi***

BOS'un analizi fiziksel, biyokimyasal ve mikroskopik yapılıdır.

#### **BOS'un fiziksel analizi**

BOS normalde kaya suyu berraklığında ve renksiz bir sıvıdır. Ancak, merkezi sinir sisteminin sifilitik hastalıklarında, menenjitimde, hidrosefalide, üremide, tüberküloz menenjitte ve poliyomiyelitte de berrak olabilir.

BOS'un bulanık oluşu milimetreküpte 500 veya daha fazla hücre bulunduğunu belirtir ve biyokimyasal inceleme için uygun değildir. BOS menenjitte hafif bulanık ve iltihaplıdır.

BOS'un kırmızı veya kırmızı-kahverengi görünümü ventriküler veya subaraknoidal kanama veya ponksiyon sırasında intratekal venlerin travmaya uğraması ile ilgili olabilir. Bunun ayırıcı tanısı için BOS santrifüj edilir. Ponksiyon yaparken intratekal venlerin travmaya uğraması sonucu karışan kan BOS'un santrifüjü sırasında dibeye çöker, üst kısım renksiz ve berraktır. Ventriküler veya subaraknoidal kanamalarda BOS, santrifüjden sonra da renklidir. Ventriküler veya subaraknoidal kanamalarda kırmızı veya kırmızı-kahverengi renk taze kanamayı gösterir, sarı veya sarı-kırmızı renk kanamadan sonra en az 4 saat geçtiğini gösterir. BOS'un sarıya boyanması **ksantokromi** olarak tanımlanır. Ksantokromi oksihemoglobin, methemoglobin veya bilirubinden ileri gelebilir. Bilirubinden ileri gelen sarı renk ışık etkisiyle kaybolur.

BOS normalde pıhtılaşmaz. Ancak tüberküloz menenjitte, poliyomiyelitte ve sifilitik menenjitte BOS 24 saat veya daha kısa süre bekletildiğinde içinde örümcek ağı manzarası görülür. Tüberküloz menenjit ön planda ise, BOS'taki fibrin ağında dikkatle tüberküloz basili aranmalıdır. Kütle şeklinde pıhtılaşma genellikle spinal ve subaraknoidal tam blok olgularında görülür.

#### **BOS'un biyokimyasal analizi**

BOS'un biyokimyasal analizi berrak ve kansız BOS'ta yapılmalıdır. Bulanık ve kanlı BOS biyokimyasal inceleme için uygun değildir.

### **BOS'ta protein tayini**

BOS'ta protein tayini kan-beyin bariyerinin geçirgenliğini saptamak için yapılır. BOS'ta globülin artışı saptamak için Pandy reaksiyonu, Nonne-Apelt reaksiyonu, koloidal altın testi, Weichbrodt reaksiyonu gibi ilkel testler ve elektroforez, çinkosülfat testi, immünojenik testler, kantitatif protein tayini, fibrinojen tayini gibi hassas testler yapılır.

### **BOS'ta Pandy reaksiyonu**

*Bir saat camı içine yaklaşık 1 mL kadar Pandy ayırıcı (Pandy ayırıcı hazırlamak için 8-10 g fenol 100 mL distile suda çözülür. Çözelti 37°C'deki etüvde birkaç saat ve sonra oda sıcaklığında bırakıldıktan sonra üst kısım kullanılır. Pandy ayırıcı berrak olmalıdır, koyu renkli şişede saklanmalıdır.) konur ve saat camı siyah bir zemin üzerine yerleştirilir.*

*Saat camındaki Pandy ayırıcı üzerine 1 damla BOS damlatılır.*

*Pandy ayırıcı üzerine 1 damla BOS damlatılmasıyla belirgin bulutlanma veya şiddetli bir bulanıklık gözlenmesi Pandy (+) olarak rapor edilir, belirgin bulutlanma veya şiddetli bir bulanıklık gözlenmemesi Pandy (-) olarak rapor edilir, hafif bulanıklık gözlenmesi normaldir. Pandy (+) sonuç BOS'ta globülin artışı gösterir.*

BOS'ta protein normalde %15-45 mg kadardır.

BOS'ta protein artışı menenjitte, konvülsiyonlarda, beyin ve medulla spinalisin organik hastalıklarında, miksödemde, nöral sifilizde ve multipl sklerozda görülür.

### **BOS'ta glukoz tayini**

BOS'ta glukoz tayini aç karnına yapılmalı ve kan glukozu ile birlikte değerlendirilmelidir. Kan glukoz seviyesi değişikçe BOS glukoz düzeyi de 1-3 saat içinde değişir. BOS glukozu normalde plazmadakinin %60-80'i kadardır.

BOS'ta glukoz intrakraniyal basınç artışı sendromunda, merkezi sinir sisteminin sifilitik hastalıklarında, epidemik ansefalitte, fonksiyonel mental hastalıklarda, diabetes mellitusta artar.

BOS'ta glukoz süperatif menenjitte, tüberküloz menenjitte, akut sifilitik menenjitte, lösemik menenjitte, diffüz leptomenenjiyal tümör metastazlarında, hipoglisemide azalır.

### **BOS'ta klorür tayini**

BOS'ta klorür normalde plazmadakinden yüksektir. BOS'ta klorür azalması piyojenik menenjitte görülür. Tüberküloz menenjitte de BOS'ta klorür düzeyi düşük olmakla birlikte özellikle çocuklarda erken evrede BOS klorür düzeyi değişmez.

### **BOS'ta Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> ve inorganik fosfor tayini**

BOS'ta Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> ve inorganik fosfor, plazma değerleri ile birlikte değerlendirilir. Ancak BOS Ca<sup>2+</sup> düzeyi plazmadaki değişikliklerden pek etkilenmez. BOS'ta kalsiyum menenjitte ve epidemik ansefalitte artar. BOS'ta inorganik fosfor menenjitte, nefritte ve üremide artar.

### **BOS'ta kolesterol tayini**

BOS'ta kolesterol normalde ölçülemeyecek kadar azdır, tümör, apse ve kanamalarda yükselir.

### **BOS'ta üre tayini**

BOS'ta üre plazma üre düzeyine bağlı olarak artar.

### **BOS'ta ürik asit tayini**

BOS'ta ürik asit menenjitin tüm formlarında artar.

### **BOS'ta enzim tayini**

BOS'ta enzimler plazmadaki değişikliklerden etkilenmez, plazma enzimleri kan-beyin engelini aşıp BOS'a geçemez.

Konvülsif bozuklukların tanısı için CK, AST, LDH tayini yapılır.

Santral sinir sistemi lipidozlarının tanısı için aldolaz tayini yapılır.

Primer beyin tümörlerinin tanısı için glukoz fosfat izomeraz tayini yapılır.

Metastatik tümörlerin tanısı için AST ve LDH tayini yapılır.

Bakteriyel menenjitte, metastatik karsinomda, subaraknoidal kanamada, serebral enfarktüste BOS'ta LDH aktivitesi yüksektir.

### **BOS'un mikroskopik incelenmesi**

Mikroskopik inceleme sonucunda BOS'ta hücrelerin sayısı ve tipi belirlenir.

Sağlıklı erişkinlerde 1 mm<sup>3</sup> BOS'ta 0-8 lökosit bulunur ve bunların hepsi lenfositir. 1 yaşı altında 30 lenfosit, 1-4 yaşlarında 20 lenfosit, 5 yaşımdan puberteye kadar 10 lenfosit normal sayılır.

BOS'ta hücre sayısının normalden yüksek olması patolojiktir. BOS'ta hücre sayısı artışı **pleositoz** olarak tanımlanır ve menenjiyal irritasyonun işaretidir.

BOS'ta mm<sup>3</sup> te 150'den fazla hücre tüberküloz menenjitte, meningo-vasküler sifilizde, poliyomiyelitte, viral menenjitte, genel paralizide, beyin apselerinde, periferik nevritle saptanır.