



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji Anabilim Dalı



Sayı: 227/08

İstanbul, 12/06/2008

**İÇME-KULLANMA (ŞEBEKE) SUYU VE SU ARITMA CİHAZINDAN (TERS
OZMOS) GEÇİRİLMİŞ İÇME-KULLANMA (ŞEBEKE) SUYU ÖRNEKLERİNİN
TIBBİ BALNEOLOJİK DEĞERLENDİRME RAPORU**

Anabilim Dalımız Balneoloji Laboratuvarına SUDER tarafından ulaştırılan içme-kullanma (şebeke) suyu ve su arıtma cihazından (reverse osmos: ters ozmos) geçirilmiş içme-kullanma (şebeke) suyu örneklerinin yapılan fizikokimyasal ve bakteriyolojik analiz sonuçlarının karşılaştırmalı tıbbi balneolojik değerlendirilmesi aşağıdadır.

Her iki örnek fiziksel özellikleri açısından karşılaştırıldığında aralarında bir fark bulunmamıştır. Fiziksel-kimyasal özellikleri açısından değerlendirildiğinde, içme-kullanma suyu örneğinin toplam mineral içeriğinin 434,5mg/L, sertlik derecesinin 23.3Fr°S ve elektriksel iletkenliğinin de 530µS/cm olduğu görülmektedir. Su arıtma cihazından geçirildikten sonra içme-kullanma suyu örneğinin toplam mineral içeriğinin çok düştüğü ve 26.4mg/L düzeyine indiği saptanmıştır. Yine aslında bu mineral azalmasına bağlı olarak sertlik derecesinin 0.4Fr°S düzeyine indiği ve de elektriksel iletkenliğinin 28µS/cm ile çok düşük bir değere gerilediği görülmüştür. Ayrıca şebeke suyu örneğinin pH değeri 7.2 iken, cihazdan geçirilmiş olan suyun pH değeri 5.5 bulunmuştur.

Her iki numune genel kimyasal içerik açısından karşılaştırıldığında, içme-kullanma suyu örneği toplam 500mg/L civarında bir mineral içeriğe sahipken, arıtma cihazından geçirilmiş bu suyun toplam 26mg/L kadar bir mineral içeriği sahip olması dikkat çekici bir azalmayı göstermektedir.

Nitekim, mineral kompozisyonları açısından her iki örnek karşılaştırıldığında katyon ve anyon düzeylerinde de her iki örnek arasında büyük farkların varlığı ortaya çıkmıştır. Şebeke suyunda ana katyonlardan kalsiyum (Ca): 78.3mg/L, sodyum (Na): 37.9mg/L ve magnezyum (Mg): 9.1mg/L düzeylerinde saptanmış iken, cihazdan geçirilmiş şebeke suyunda bu

katyonların değerleri çok büyük ölçüde, hemen hepsi yaklaşık %100 kadar azalmış bulunmuştur; Ca %98 azalma ile 0.9mg/L, Na %88 azalma ile 4.5mg/L ve Mg %97 azalma ile 0.3mg/L düzeylerine inmiş bulunmuştur. İçme-kullanma suyu örneğinde başlıca anyon düzeyleri sırasıyla bikarbonat (HCO₃); 134.2mg/L, sülfat (SO₄); 100mg/L ve klorür (Cl); 59.9mg/L iken cihazdan geirilmış su örneğinde bu düzeyler HCO₃'de 9.1mg/L (%93 azalma) SO₄'de 0mg/L (%100 azalma) ve Cl'de 5.5mg/L (%91 azalma) gibi oldukça düşük değerlerde bulunmuştur.

Diğer mineral içerikleri açısından da incelenen iki su rneği arasında benzer şekilde büyük farklar bulunmuştur. Örneğin florür (F) düzeyi şebeke suyunda 0.25mg/L iken arıtma cihazından geçen suda 0,01mg/L düzeyine inmiştir. Yine sırasıyla bromür (Br) düzeyi 0,23mg/L iken 0,062mg/L, potasyum (K) düzeyi 3.5mg/L iken 0.78mg/L ve borik asit (HBO₂) düzeyi 0.81mg/L iken 0mg/L düzeylerine inmiştir.

Her iki su rneği arasında hemen hiç fark bulunmayan kimyasal parametreler ise zaten yüksek değerlerde bulunmayanlardır. şöyle ki, mangan (Mn); her iki örnekte 0.3mg/L, demir (Fe); her iki örnekte 0.04mg/L, fosfat (HPO₄); her iki örnekte 0,02mg/L, nitrit (NO₂); her iki örnekte 0,006mg/L ve silikat asitidir (H₂SiO₃); sırasıyla 2,5 mg/L ve 2,1 mg/L.

İki rnek eser element düzeyleri açısından karşılaştırıldığında, yine arıtma cihazından geçirilen sudaki düzeylerin böyle bir işlemden geçirilmemiş şebeke suyuna göre düşümü olduğu grlmştir. şöyle ki, şebeke suyu örneğinde nikel (Ni); 0,005mg/L iken sonraki örnekte 0,003mg/L bulunmuştur. Yine sırasıyla her iki örnekteki değerler karşılaştırılırsa kurşun (Pb); 0,004mg/L ve 0.003mg/L, bakır (Cu); 0,002mg/L ve 0mg/L, inko (Zn); 0.6mg/L ve 0.3mg/L, alüminyum (Al); 0.006mg/L ve 0.003mg/L düzeylerinde saptanmıştır. Her iki su örneğinde aynı düzeylerde bulunan eser elementler kadmiyum (Cd) ve krom (Cr); her ikisinde de Cd; 0.001mg/L ve Cr: 0.01mg/L saptanmıştır.

Organik maddeler için harcanan oksijen miktarı da yine şehir şebeke suyu örneğinde hafif yüksek iken; 9.700mg/L, bu değer diğer örnekte 8.500mg/L gibi bir düzeye inmiştir. Son olarak siyanid düzeyi şebeke suyu örneğinde 0.005mg/L iken işleme tabi tutulmuş su örneğinde 0.002mg/L düzeylerine düşümü bulunmuştur.

Bakteriyolojik analiz sonuçları açısından şebeke suyu rneği değerlendirildiğinde; koliform bakteriler, fekal koliform, fekal streptokok, E. Coli ve P. aeruginosa gibi bakteriyolojik kontaminasyon indikatörü bakterilerin üremediği grlmştir. Diğer yandan arıtma cihazından geirilmış şebeke suyu örneğinde de bakteriyolojik kirlilik göstergesi olan bu bakteriler bulunmamıştır. Ancak, toplam koloni sayısı bakımından "ters ozmos işlemeden geirilmış" şebeke suyu hijyenik bulunmamıştır. Çünkü, 20±2°C'de 72 saatte üreyen koloni

sayısı 326/ml ve $35\pm^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saatte üreyen koloni sayısı 28/ml gibi görece yüksek miktarlarda bulunmuştur. Oysa, toplam koloni sayısı cihazdan geçirilme öncesi içme-kullanma suyunda 0/ml olarak saptanmıştır. Ayrıca, verifiye edilemeyen bazı mikroorganizmaların da yine sadece arıtılmış su örneğinin ekildiği besi yerlerinde ürediği saptanmıştır. Dolayısıyla "arıtılmış" su örneğinin hava yada depo yada cihaz (filtre) kaynaklı bir bakteriyolojik kontaminasyona maruz kaldığı düşünülmüştür.

İnsan fizyolojisi ve sağlığına olası etkileri bakımından her iki su örneği karşılaştırıldığında; yine işleminden geçirilmemiş şebeke suyu ile geçirilmiş olan arasında büyük farklar ortaya çıkmıştır. En başta içme-kullanma suyu doğal bir su niteliği taşıyorsa da arıtma ve klorlama işlemlerinden geçirildiği için bakteriyolojik yönden temiz bir su niteliği taşımaktadır. Diğer yandan, çeşitli miktarlarda mineraller içermektedir. Yapılan araştırmalar minerallerden zengin doğal mineralli su yada kaynak suyu tüketen toplum bireylerinde kalp ve damar hastalıklarının daha az görüldüğünü, böbrek ve idrar yolu taşlarının daha az geliştiğini ve bu kişilerin sağlıklı kemik ve dişlere sahip olduklarını göstermiştir. Yine doğal kaynak yada mineralli su niteliğinde olmayan şebeke suyunun doğal sulara özgü etkileri göstermesi beklenmese de mineralleri açısından bir miktar destek etkileri söz konusu olabilir. Cihazdan geçirilmiş şebeke suyunun mineral içeriği ise çok düşük düzeylere indiği için bu yönde yararlı etkilerinin görülmesi olası değildir.

Kısaca dile getirmek gerekirse, böylesi bir arıtma işlemi içme-kullanma suyunun fiziko-kimyasal ve bakteriyolojik kalitesinde iyileşmelere neden olmamakta, tersine olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Şöyle ki, arıtma cihazından geçirilen içme-kullanma suyu bakteriyolojik olarak kirlenmektedir. Ayrıca, bu işlem sudaki insan sağlığı açısından yararlı olan minerallerin tamamını ayırarak, suyu neredeyse saf su haline getirdiği için, insan fizyolojisi ve sağlığı açısından da olumlu ve anlamlı değildir.

Prof. Dr. M. Zeki KARAGÜLLE

Öğretim Üyesi

Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji Anabilim Dalı

