



İÇME SUYUNUN SAĞLIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

E.ÇALIK^a & Y.MENTEŞ^b & F.KARADAĞ^c & H.DAYIOĞLU^d

Özet

Bu çalışma, 24-25 Nisan 2004 tarihleri arasında Kütahya Merkezde içme kullanma sularının özellikleri ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini incelemek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sosyoekonomik bölgelerde yaşayan evde bulunan 100 bayana yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak, araştırmacı grup tarafından düzenlenen anket formu uygulanmıştır.

1. GİRİŞ

Su canlıların yaşamları için gerekli olan maddelerin başında gelir. Yeryüzünün %70'den fazlası su ile kaplıdır. İnsan vücudunun ise yaklaşık %70 kadarı sudur. Canlıların temel birimi hücreden başlayarak, dokularda, organlarda ve sistemlerde karakteristik bir nitelik olarak gözlenen madde alışverişi (özümleme, metabolizma, salgı ve boşaltım) aslı su olan sıvı bir ortamda oluşur. Bu nedenle su canlılar için vazgeçilmez gereksinimdir. Suyun nüfus başına düşen miktarı, Kişi / günde / litre biçiminde hesaplanır. Burada nüfus artışı da göz önünde bulundurulmalıdır. Merkezi su tesisatı olan küçük yerleşim yerleri için kişi başına günde 100 lt. kentler için en az kişi / günde / 250 lt. su öngörülmelidir [1].

Köylük yerlerde ev dışında uzaktan, kuyudan yada çeşmeden su taşınması söz konusu olan yerlerde kabaca kişi başına / günde 20 lt. su tüketimi düşmektedir. Özellikle kentlerde su miktarı üzerinde durulurken ev ihtiyaçlarından başka sokakların temizliği, park, bahçe bakımı, yangınlarda kullanılacak su ihtiyacı gibi hususlar da dikkate alınır. Ayrıca yerleşim yeri yakınında endüstri kuruluşları – fabrikalar var ise ve bunların merkezi su tesisatından yararlanılması söz konusu ise kişi başına öngörülen miktar artar, nitekim endüstri merkezlerinde kişi başına su miktarının günde 1000 lt. ye kadar ulaştığı kabul edilir [1].

İnsan için su; Fizyolojik gereksinmenin yanı sıra, sağlıklı (hijyenik) yaşam, toplumsal ve ekonomik gereksinme kaynağıdır. Yetişkin bir kişinin günde fizyolojik su ihtiyacı 2-2,5 lt. dir. Bunun 600 cm³ kadarı katı besinlerle alınır. Bu girdinin (2 – 2,5 lt) %28'i deriden (ter ile), %20'si akciğerlerden (solunum ile), %50 si böbreklerden (idrar yoluyla), %2'si dışkı ile ve başka salgılarla dışarıya atılır.

Su moleküllerden yapılmıştır. Her su molekülü iki hidrojen atomuyla bir oksijen atomundan meydana gelmiştir. Özellikleri itibariyle kokusuz, tatsız, renksiz saydam bir sıvıdır.

Bir içme suyunda bulunması gereken özellikler 100cc de 0 koli basili olmalı, tat, koku, bulaşıklık, tortu, mikrop olmamalıdır. İçme – kullanma suyunda genel olarak şu nitelikler aranır; kişi başına, günde yeterli miktarda, kokusuz, renksiz, berrak ve tadı iyi olmalıdır, toksik madde içermemelidir.

Patojen etken (hastalık etkeni, bakteri, virüs, parazit yumurtası veya larvaları) içermemelidir. Suyun fiziksel analizinde; suyun berraklığına, rengine, kokusuna, tadına ve ısısına bakılır.

Su temiz bir tüp ve / veya şişe içine alınır. Berraklık ve renk göz ile kabaca değerlendirilir. Kesin ölçüler laboratuvarlarda özel testlerle ve birimlerle belirlenir. Koku şüphesi olan durumlarda (çoğu kez hidrojen sülfür bu sakıncayı oluşturur) suyu hafif ısıtma ile daha kolayca karara varılabilir. Suyun tadına ve ısıya içimle bakılır; acı, kekremsi tat kendini kolayca belli eder. Isı 12 °C dolaylarında olunca iyi bir lezzet verir. Su ısısının dış hava sıcaklığından etkilenmesi su kaynağının derin olmadığını gösterir [1, 2].

Suyun kimyasal analizi yapılarak suyun içinde zehirli madde bulunup bulunmadığına bakılır. Suyun kirlenme göstergesi – endikatörü sayılan maddeler aranır, Suda flor (F) miktarı saptanır, suyun sertliği ölçüdür, Suyun pH sına bakılır, Tam kimyasal analizde Fe, Mn, Cu, Zn, Ca, Mg, SO₄ klorür fenolik, madde, alkil – benzen sulfonata (ABS) bakılır [1,2,4,5,6].

Kirlenme göstergesi olan maddelerin en önemlileri; NH₃ ve NO₂ (nitrit) dir. NH₃ , NO₂ suyun organik maddelerle kirlendiğini ve henüz oksidasyonla mineralizasyonun tam olmadığını gösterir. NO₃ (nitrat) bulunması ise oksidasyonun tamamlandığına işaret sayılır. Ancak bunun da içme suyunda fazla bulunması özellikle çocuklarda daha kolayca görülen ve kendini siyanoz (morarma) ile belli eden methemoglobinemi yaptığı için litrede miktarı 45 mg'ı geçmemelidir. Ayrıca toplam organik madde lt./ 3,5 mg dan fazla olmamalıdır. Suda saptanan klorür miktarı da kimi kez kirlenme işareti olabilir. Şöyle ki standartlara göre klorür iyonunun litrede miktarı 200 mg dan fazla olmamalıdır. Düzenli aralıklarla kimyasal analizi yapılan suda klorür iyonu normal sınırlar içinde iken bunlarda (klorürlerde) birden artma görülmesi (litrede 300 – 500 mg gibi) suyun idrarla kirlenmesi işareti olabilir. Çünkü idrarda klorür miktarı yüksektir [6,7].

İçme – kullanma suyunda Florür/lit. 1 – 2 mg bulunması normaldir ve standarda uygundur. Florür azlığı (lit.'de 1 mg'dan az olması) çocukluk çağında diş çürüğü oranının yüksek bulunması nedenidir. Bu durum yalnız süt dişleriyle ilgili değil kalıcı dişlerle de ilgilidir. Bu yüzden genel olarak flor miktarı az içme suyu kullanan toplumlarda diş çürüğü oranı yüksektir. İçme suyunda florür miktarı az olan yerlerde nüfusun diş çürüğünden korunması için içme suyuna dışardan Florür eklemek ya da süte Florür katmak gibi önlemler gelişmiş ülkelerde halk sağlığı uygulamaları arasında yer alır.

İçme suyundaki Florür miktarı 2 mg'dan fazla ise bu tür su kullanan nüfusun dişlerinde kahverengi çizgiler bulunur. Bu bulguya diş flourozisi adı verilir. Ancak bu sonuncu değişiklik dişin çürüme niteliğini etkilemez. Yalnız bir estetik sakınca oluşturur.

İçme – kullanma suyunda sertliği oluşturan en önemli maddeler Ca, Mg kanyonlarıdır. Sularda bir de geçici ve kalıcı sertlik söz konusudur. Geçici sertlik kalsiyum bikarbonat ve karbonat bileşiklerinden ileri gelir; suyun kaynatılması ile giderilir. Kalıcı sertlik sülfat ve klorür bileşiklerinden ileri gelir [7,8,9].

Sert suların bilinen sakıncaları vardır. Temizlik işlerinde sabun köpürmesini güçleştirme ve daha fazla sabun sarfına yol açma, baklagillerin pişirilmesini geciktirme ve su kaynatma kaplarında çöküntü yapma gibi. Sert sular deterjanların köpürmesini etkilemez.

Standartlara uygun olması için içme – kullanma suyunun pH'ın 7 – 8,5 arasında olması öngörülür. Hidrojen iyonları yoğunluğunun bu düzeyi özellikle su dezenfeksiyonunda HOCl (hipoklorit iyonu) etkinliğini sağlar.

Suyun bakteriyolojik analizi; insan atıkları (dışkı, idrarı), kullanılmış pis su, gübre, çöp gibi etkenlerle ya doğrudan yada bunlarla kirlenmiş su sızıntıları aracılığı ile içme- kullanma suyuna karışabilir. Bu durumlarda tifo, kolera, dizanteri gibi barsak enfeksiyonlarına yakalanmış hasta insanın veya hastalık etkeni taşıyan kişinin (taşıyıcının – portörün) barsak veya idrar yolu ile boşalttığı hastalık etkeni mikropların içme-kullanma suyuna intikali olasılığı vardır.

Bu tür kirli su kullanan toplumda birden barsak hastalıkları görülmesi olağandır. Bu salgınlar genellikle aralıklı olarak görülür ve çevre koşulları yetersiz olan toplumların en önemli sağlık sorunları arasında yer alır. Bir toplumda insan atıkları sıkıca kontrol altına alınmamış; kanalizasyon, helâ çukurları kusurlu yada helâ kullanılmayan yerlerde insan atıkları açığa bırakılmış ise böyle bir ortamda sık sık barsak enfeksiyonları salgınları patlak verir. Bu toplumlar sürekli bağırsak salgınları tehdidi altındadır.

Bu nedenlerle kamu sağlığı örgütlerinin başta gelen görevlerinden biri içme-kullanma suyunun temizliğini denetlemektir. Bu iş belli yöntemlere göre aralıklı olarak içme-kullanma sularından örnekler alıp, bu örneklerde bakteriyolojik, kimyasal inceleme yapmak veya yaptırmak suretiyle yürütülür.

Tablo A . İçme suyu standartları

Özellik	Değer
Fiziksel	
1. Bulanıklık	5 birim
2. Renk	15 birim
3. Koku	3 birim
Bakteriyolojik	
1. Koliformlar	1 koliform / 100 ml
Kimyasal	
1. Arsenik	0,01 mg/ L
2. Demir	0,3 mg/ L
3. Çinko	5 mg/ L
4. Bakır	1 mg/ L
5. Klorür	250 mg/ L
6. Sülfat	250 mg/ L
7. Siyanür	1 mg/ L
8. Fenoller	0,001 mg/ L

İçme – kullanma suyunun bakteriyolojik analizi iyi sağlık hizmeti olan büyük kentlerde her gün yapılır. Kasaba ve köylerde birkaç günden birkaç aya kadar değişen aralıklarla yapılması uygundur. Bu analizlerde insan bağırsağında normal olarak bulunan koli bakterisini de kapsayan koliform grubu bakteriler aranır. Kural 100 cc su örneğinde koliform bakteri sıfır olmasıdır. Burada koliform grubu bakteri bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Aslında içme – kullanma suyu analizinde koliform grubu bakteri saptanması, bu suyu tüketen kişide o anda kesin olarak hastalık yapacağı anlamına gelmez. Ancak suyun insan dışkısı, idrarı veya hayvan, kuş pisliği ile bulaştığına işarettir.

Su kirliliğinin denetimi, kirliliğin önlenmesi ve kalitenin yükseltilmesi amacıyla yapılacak tüzel, yönetsel ve teknik düzenlemelere bağlıdır [10,11].

2. METOD VE YÖNTEMLER

Araştırma sonucu toplanan bilgilerin veri girişi ve analizi SPSS paketi (For Windows 12.0) kullanılarak yapılmış ve sonuçlar yüzdeler halinde belirlenmiştir. Veri girişi yapıldıktan sonra veri kontrolü yapılarak analizler için hazır hale getirilmiştir.

3. BULGULAR

Tablo I: Bireylerin Sosyo-demografik Özelliklerine Göre dağılımları:

Yaş	Sayı	Toplumdaki popülasyondaki % si
15-24	26	%26
25-34	34	%34
35-44	19	%19
45-54	15	%15
55-üzeri	6	%6
Eğitim		
Okur-yazar değil	4	%4
Okur-yazar	3	%3
İlköğretim	24	%24
Lise	33	%33
Üniversite	36	%36
Medeni hal		
Evli	66	%66
Bekar	32	%32
Dul	2	%2
Meslek		
Ev hanımı	33	%33
İşçi	4	%4
Memur	49	%49
Emekli	5	%5
Serbest	9	%9
Gelir düzeyi		
250-299 milyon	1	%1
300-399 milyon	10	%10
400-499 milyon	19	%19
500-749 milyon	21	%21
750-milyon ve üzeri	49	%49
Toplam	100	100

Ankete katılan bireylerin yaş grupları incelendiğinde %26'sı 15 – 24 yaş, %34'ü 25 – 34 yaş, %19'u 35 – 44 yaş, %15'i 45 – 54 yaş, %6'sı 55 ve üstü yaş grubunu oluşturmakta, bireylerin eğitim durumları incelendiğinde %4'ü okur-yazar değil, %3'ü okur yazar, %24'ü ilköğretim, %33'ü lise, %36'sı üniversite mezunu olduğu, medeni durumları incelendiğinde %66'sı evli, %32'si bekar, %2'si dul olduğu, mesleki durumlarına bakıldığında %33'ü ev hanımı, %4'ü işçi, %49'u memur, %5'i emekli, %9'u serbest meslek sahibi olduğu saptanmıştır. Aylık gelir durumlarının %1'i 250-299 milyon, %10'u 300 – 399 milyon, %19'u 400 – 499 milyon, %21'si

500 – 749 milyon, %49'u 750 milyon ve üstü gelir grubuna sahip olduğu saptanmıştır.

Tablo II: Bireylerin eğitim düzeylerine göre içme suyundan kaynaklandığı düşünülen hastalıkların halk sağlığı laboratuvarına bildiren bildirmeme durumları

	Bildirme		Bildirmeme		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Okur yazar değil	1	1	3	3	4	4
Okur yazar	1	1	2	2	3	3
İlköğretim	3	3	21	21	24	24
Lise	4	4	29	29	33	33
Üniversite	6	6	30	30	36	36
Toplam	15	15	85	85	100	100

Ankete katılan bireylerin eğitim düzeylerine göre içme suyundan kaynaklandığı düşünülen hastalıkların Halk Sağlığı Laboratuvarına bildiren bildirmemeleri incelendiğinde %15'i bildirme, %85'i bildirmeme tutumu içinde olduğu saptanmıştır ve bu durum eğitim düzeyleri ile karşılaştırıldığında; bildirme tutumunda olanların %1'inin okur yazar değil, %1'inin okur yazar, %3'ünün ilköğretim, %4'ünün lise ve %6'sının da üniversite mezunu olduğu, bildirmeme tutumu içinde olanların ise %3'ünün okur yazar değil, %2'sinin okur yazar, %21'inin ilköğretim, %29'unun lise ve %30'unun da üniversite mezunu olduğu saptanmıştır.

Tablo III a) Bireylerin musluk suyunun sağlık şartlarına uygun olup olmadığı konusundaki görüşlerine göre dağılımları.

Muskuk suyunun sağlık şartlarına uygunluğu	Evet		Hayır		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
	66	66	34	34	100	100

Ankete katılan bireylere musluk suyunun sağlık şartlarına uygun olup olmadığı sorulduğunda; %66'sı sağlık şartlarına uygun olduğunu belirtirken, %34'ü ise sağlık şartlarına uygun olmadığını belirtmiştir.

b) Ankete katılan ve musluk suyunun sağlık şartlarına uygun olmadığını belirten 34 bireyin suyun içilebilmesi için kullandıkları yöntemler ile ilgili dağılımları

Kullandıkları Yöntemler	Muskuk Suyunun Sağlık Şartlarına Uygun Olmadığını Belirtenler	
	Sayı	%
Kaynatma	11	32,353
Arıtma cihazı	12	35,294
Süzme	5	14,706
Dinlendirme	5	14,706
Havalandırma	1	2,941
Toplam	34	100

Ankete katılan ve musluk suyunun sağlık şartlarına uygun olmadığını belirten 34 bireye, suyun sağlıklı koşullarda içilebilmesi için hangi yöntemi kullandıkları sorulduğunda; %32.3'ünün kaynatma, %35.2'ünün arıtma cihazı kullandığı, %14.7'sinin süzme yöntemi, %14.7'sinin dinlendirme yöntemi ve %2.9'inin ise havalandırma yöntemini kullandıkları saptanmıştır.

Tablo IV: Bireylerin kullandıkları musluk suyunun özellikleri ile ilgili dağılımları

Muskuk Suyunun Özellikleri	Evet		Hayır		Toplam
	Sayı	%	Sayı	%	
Muskuk suyunun kokması	50	50	50	50	100
Muskuk suyunun bulanık olması	61	61	39	39	100
Muskuk suyunun ince kum tanelerinin olması	29	29	71	71	100
Muskuk suyunun klorlamadan kaynaklanan ince beyazımsı tabaka olması	41	41	59	59	100

Ankete katılan bireylerin kullandıkları musluk suyunun özellikleri ile ilgili olarak dağılımları incelendiğinde; %50'si koku olduğu, %50'si koku olmadığı; %61'i bulanıklık olduğu, %39'u bulanık olmadığı; %29'u ince kum tanelerinin olduğu, %71'i ince kum tanelerinin olmadığı; %41'i ise klorlamadan kaynaklanan ince beyazımsı tabaka olduğu, %59'u klorlamadan kaynaklanan ince beyazımsı tabaka olmadığı görüşünü belirtmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu araştırma Kütahya'nın farklı sosyoekonomik bölgelerinde oturan ailelerin bayanları ile yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Araştırmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özellikleri incelendiğinde % 26'sının 15 – 24 yaş grubunda, % 34'ünün 25-34 yaş grubunda olduğu; % 29'unun lise, %30'unun üniversite mezunu olduğu; % 49'unun memur, % 33'ünün ev hanımı, % 66'sının evli olduğu, %49'unun aylık gelirin 750 milyon ve üzerinde olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan bireylerden toplanan verilerin ışığında, sosyo-demografik düzeylerinin beklenenden yüksek olduğu saptanmıştır.

Bu bağlamda araştırmaya katılan bireylerden kullandıkları su ile ilgili olarak % 34'ü musluk suyunun sağlık şartlarına uygun olmadığını belirtmiştir. Suyu içilebilir konuma getirmek için bu bireylerden %32,3'ü suyu kaynatmakta; %35,3'ü ise arıtma cihazı kullanarak suyu tüketmektedir.

Bireylerin eğitim düzeylerine göre içme suyundan kaynaklandığı düşünülen hastalıkların oluşması durumunda halk sağlığı laboratuvarına bildirmesi durumu incelendiğinde, ilköğretim düzeyindeki % 21 birey, lise eğitim düzeyindeki % 29 birey ve üniversite eğitim düzeyindeki %30 birey bildirmeme yönünde tutumlarını sergilemişlerdir ve eğitim düzeylerinin artmasıyla sosyal sistemlerin sağlığını koruması yönünde kullanması düzeyinde göz ardı edilmeyecek biçimde azaldığı gözlenmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin % 34'ünün musluk suyunun sağlık şartlarına uygun olmadığı görüşünde oldukları saptanmış ve bu bireylerin yalnızca % 32,3'ünün suyun dezenfeksiyon yöntemi olan kaynatma yöntemini kullandıkları tespit edilmiştir (tablo III a-b).

Araştırmaya katılan bireylerin musluk suyu ile ilgili olarak %50'si koktuğu, %61 bulanık olduğu %41'i de klorlamadan kaynaklanan beyazımsı tabaka olduğu görüşünü belirttikleri saptanmıştır.

6. ÖNERİLER

Suyun insan vücudu üzerindeki etkilerini göz önüne alınarak, içme ve kullanma suyu sürekli ve güvenilir bir biçimde temin edilmelidir. Suyun kalitesinin standartlara uygun olup olmadığı tayin edilmelidir. Su kalitesi kontrolünün yapılabilmesi ve gerekli standartların temin edilebilmesi için her şeyden önce su kaynaklarının hangi maksatlar için kullanılacağına bilinmesi gereklidir. Her bir su yatağının kullanma şekilleri belirlendikten sonra kullanma şeklini imkan verecek su kalitesi tariflenmelidir.

Öyle ki içme suyunun temizliğine ve uygunluğuna gösterilen özene karşın kullanma suyunun niteliği ihmal edilmiştir. Bu ayrım sağlık bakımından sakıncalıdır. Çünkü kullanma suyunun standardına dikkat edilmediği takdirde

kirlenme ve su salgını tehlikesi yine içme suyunun niteliği göz ardı edildiğinde toplumda su aracılığı ile bulaşan kolera, dizanteri, tifo, bebek ishalleri gibi hastalıkların da görülme sıklığı artar.

İçme kullanma suyunun kaynaktan tüketiciye kadar uygun şekilde gereğince klorla dezenfekte edilmiş temiz, güvenilir nitelikte taşınmasının sağlanması konusunda gereken özen gösterilmelidir. Sağlıklı bir toplum ve içme sularının denetimi için halkın bilgilendirilmesi ve bu konuda eğitim verilmesi konularına yoğunlaşılmalıdır. Tüketilen suyun özellikleri, tadı, kokusu, içeriği bilinmeli ve gerekirse farklı yöntemler kullanılarak içilen su sağlık kurallarına uygun hale getirilmelidir. Halkın bilinçlendirilmesi için sağlık personeli üzerine düşen görevi yerine getirmelidir.

7. KAYNAKÇA

- [1] İçme Suyu, Kanalizasyon, Arıtma Sistemleri ve Kent Atık Denetimi, Özel İhtisas Komisyon Raporu, (2000), Ankara
- [2] DİLEK F., YETİŞ Ü., Su Kaynaklarında Kirlenme, İçme Suyu Arıtımı Kentsel Hizmetler dizisi 2 \1997 ., Ankara
- [3] ERTÜRK H., Çevre Bilimlerine Giriş, Uludağ Üniversitesi, Bursa 1997
- [4] GÜRPINAR E., (1995), Çevre Sorunları, Der Yayınları 3. Baskı, İstanbul
- [5] GÜNDÜZ T., Çevre Sorunları, (1994), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Ankara
- [6] KELEŞ R., Çevre Bilimi, Ankara, İmge Kitapevi, (1995)
- [7] KARPUZCU M., Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, Kubbealtı Akedemisi Kültür ve Sanat Vakfı, 5. Baskı, (1996), İstanbul

[8] MUSLU Y., Su ve Atıksu Teknolojisi, Su getirme ve Kullanılmış Suları Uzaklaştırma Esasları, 3. Baskı, Seç Yayınları, İstanbul

[9] ÖZDEMİR Ş., Temel Ekoloji Bilgisi ve Çevre Sorunları, Hatipoğlu Yayınları Ankara (1997)

[10] TOPUZOĞLU İ., Çevre Sağlığı ve İş Sağlığı, (1997), Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara

[11] YARAMAZ Ö., Çevre ve Su Kirliliği, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, 1992

EVALUATION OF DRINKING WATER IN TERMS OF HEALTH

E. ÇALIK^a & Y. MENTEŞ^b & F. KARADAĞ^c & H.DAYIOĞLU^d

Abstract This study was done on the 24th and 25th of April,2004 to examine the characteristic and negative effects of drinking water on the city center of Kütahya on human health. Questionnaires were done with 100 women living in different socioeconomic regions using the face to face interview method by the researcher group.

Key words: Drinking water, water quality