

## KALP DAMAR HASTALIKLARI ÖLÜMLERİ İLE İÇME SULARININ SERTLİK DERECELERİ ARASINDAKİ İLİŞKİİNİN İNCELENMESİ

Rian DİŞÇİ<sup>a</sup>, Bilge HAPÇIOĞLU<sup>b</sup>, Leman DEMİR<sup>c</sup>, Övrat GÜRAY<sup>d</sup>

### ÖZET

Bu çalışmada içme sularının sertlik dereceleri ile kalp damar hastalıklarından ölüm hızları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladık.

Ocak 1988 - 1992 Mart döneminde ülkemizdeki 412 il ve ilçe merkezinden (toplam 662 il ve ilçe merkezinin % 62.2'si) sağlanan 1039 içme suyunda Fransız sertlik dereceleri belirlenerek illerin ortalama sertlik dereceleri hesaplandı.

1985-1988 döneminde illere ilişkin kronik romatizmal kalp hastlığı, iskemik kalp hastlığı ve kalp hastlığının diğer şekillerinden ölüm hızları ile içme sularının ortalama sertlik dereceleri arasındaki Spearman sıra ilişki katsayıları hesaplandı.

Araştırmamızın bulgularına göre, içme sularının sertliği ile kalp damar hastalıklarından ölümler arasında pozitif yada negatif yönde bir nedensellik ilişkisi kurmak mümkün değildir.

**Anahtar kelimeler:** Suların sertliği, Kalp Damar Hastalıkları Ölümüleri

### SUMMARY

#### RESEARCH ON RELATIONSHIP BETWEEN MORTALITY OF CARDIOVASCULAR DISEASES AND HARDNESS OF DRINKING WATER

The purpose of this research is to examine the relationship between mortality rates of cardiovascular diseases hardness of drinking water.

The Fr.D. were determined and the average hardness degress were calculated for each province for the period January 1988- March 1992 using 1039 specimens of drinking water from 412 provinces and administratives districts (covering 62.2% of the total of 662 provinces and administrative districts).

<sup>a</sup> Doç. Dr., İstanbul Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İSTANBUL

<sup>b</sup> Jeomorfolog Dr., İstanbul Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İSTANBUL

<sup>c</sup> Kimy. Dr., İstanbul Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İSTANBUL

<sup>d</sup> Prof. Dr., İstanbul Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İSTANBUL

For the 1985 - 88 period, Spearman rank correlation coefficients between the mortality rates of chronic rheumatic heart disease, ischaemic heart disease, other forms of heart disease and average hardness of drinking water were calculated.

According to the findings of our research, it is not possible to reach to a conclusion that there is a negative or positive relation between cardiovascular diseases and the hardness of drinking water.

**Key words:** Water Hardness, Cardiovascular Mortality

## GİRİŞ

Dünyanın çeşitli yerlerinde yapılan pek çok araştırmada içme sularının sertliği ile kardio vasküler hastalıklardan ölümler arasında istatistiksel olarak yüksek derecede negatif korelasyonlar saptandığı gösterilmiştir (1). Araştırmaların büyük bir kısmında kalsiyum konsantrasyonu ile kuvvetli kolerasyonlar bulunurken, mağnezyum konstantrasyonu ile anlamlı ilişkiler sadece Kanada'da yapılan çalışmalarдан elde edilmiştir (2,3). Bununla birlikte az sayıda çalışma, suların sertliği ile kardiovasküler hastalık arasındaki kolerasyonu doğrulamamaktadır (4,5).

Bu çalışmada ülkemizde kalp damar hastalıkları (kronik romatizmal kalp hastalığı, kan yetmezliğine bağlı (iskemik) kalp hastalığı ve kalp hastalığının diğer şekilleri) nedenlerinden ölümlerin sıklığı ile içme sularının sertlik dereceleri arasındaki ilişkiyi incelmemeyi amaçladık.

## MATERIAL VE METOD

Ocak 1988 - Mart döneminde ülkemizdeki 662 il ve ilçe merkezinin 412'sinden (%62.2) sağlanan 1039 içme suyunda Fransız sertlik dereceleri (6) belirlenerek illerin ortalama sertlik dereceleri elde edildi.

1985 nüfus sayımındaki illere ilişkin kentsel nüfus ve nüfus artış hızları (7) kullanılarak, illerin 1985 - 1988 yıllarına ilişkin yıl ortası kentsel nüfusları tahmin edildi. Tahmin edilen yıl ortası nüfusları ve 1985-1988 yıllarına ilişkin il ve ilçe Merkezlerinde Ölüm İstatistikleri (8) kullanılarak, kronik romatizmal kalp hastalığı, kan yetmezliğine bağlı (iskemik) kalp hastalığı ve kalp hastalığının diğer şekillerine ilişkin ölüm hızlarının illere göre dağılımı elde edildi.

Suların sertlik derecesi ile ölüm hızları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Spearman sıra ilişki katsayısı kullanıldı (9).

## BULGULAR

1. 1985 -1988 yıllarına ilişkin kronik romatizmal kalp hastalığı, kan yetmezliğine bağlı (iskemik) kalp hastalığı ve kalp hastalığının diğer şekilleri nedenlerine ilişkin ölüm hızlarının ve sertlik derecelerinin illere göre dağılımı Tablo I'de verilmektedir.

2. Ülke geneline ve 7 ayrı coğrafi bölgeye ilişkin kalp damar hastalıkları ölüm hızları ile içme sularının sertlik dereceleri arasındaki sıra ilişki katsayıları ve bu katsayıların istatistiksel anlamlılık düzeyleri Tablo II'de verilmektedir.

## TARTIŞMA

Ülke genelinde kalp damar hastalıkları ölüm hızları ile içme suları sertlik dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişkiler tespit edilmiştir (Tablo II., kronik romatizmal kalp hastalıkları için  $r_s = 0.2967$  p < 0.01, iskemik kalp hastalıkları için  $r_s = 0.2512$  p < 0.05 ve kalp hastlığının diğer şekilleri için  $r_s = 0.4482$  p < 0.001). Kalp damar hastalıklarının pek çok değişkenle ilişkili olduğu bilinmektedir. Örneğin, iskemik kalp hastlığını etkileyen değişkenler olarak yaş, cinsiyet, fizik aktivite, beslenme alışkanlığı, sigara içme ve stres değişkenlerini gösterebiliriz (10). Ülke genelinde illerin bu değişkenler açısından homojen olduğunu söyleyemeyiz. Bu nedenle yukarıda bulduğumuz istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişkilere bakarak suların sertlik dereceleri ile ölüm hızları arasında bir nedensellik ilişkisi kuramayız.

Yaş, cinsiyet, fizik aktivite, beslenme alışkanlığı, sigara içme ve stres açısından iller arasındaki homojenliği ülke geneline oranla daha yüksek derecede sağlayacağı düşüncesiyle sertlik ile ölüm hızları arasındaki ilişkiyi bölgesel düzeyde inceledik. İstatistiksel olarak anlamlı pozitif bir ilişki kalp hastlığının diğer şekilleri için Marmara ve Doğu Anadolu bölgelerinde, kronik romatizmal kalphastalığı için Doğu Anadolu Bölgesinde bulunmuştur. İskemik kalp hastlığına ilişkin ülke genelindeki pozitif anlamlı ilişki, bölge bazında istatistiksel anlamlılığını yitirmekle birlikte söz konusu ilişkinin yönü de değişmektedir. İskemik kalp hastlığı ile içme suyu setliği arasında sadece Ege ve Karadeniz bölgelerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan pozitif bir ilişki, diğer 5 bölgede ise yine istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif ilişkiler bulunmuştur (Tablo II.).

Varlığı net olarak açıklanamamasına rağmen pek çok uluslararası araştırmada ortaya konan suların sertliği ile kardio vaksüler hastalıklardan ölümler arasındaki negatif anlamlı ilişki araştırmamızın sonuçları ile uygunluk göstermemektedir. Araştırmamızın bulgularına göre, içme sularının sertliği ile kalp damar hastalıkları arasında pozitif ya da negatif yönde bir nedensellik ilişkisi kurmak mümkün değildir.

İçme sularının sertliği ile kalp damar hastalıkları ölümleri arasında bir nedensellik ilişkisi kurulabilmesi için illere ilişkin nedene özel ölüm hızlarının yaş, cinsiyet, fizik aktivite, beslenme alışkanlığı, sigara içme ve stres değişkenleri açısından standartize edilmesi ve ölüm bildirimlerinin doğruluk derecelerinin yükseltilmesi gereklidir. Kısaca il ve ilçe merkezlerine ilişkin verilen ölüm kayıtları bu ilişkinin ortaya konması için yeterli değildir.

**Tablo I. 1985-1988 Yıllarına ilişkin kalp damar hastıkları nedenlerinden ölüm hızlarının ve içme sularının ortalama sertlik derecelerinin illere göre dağılımı.**

İl Adı	İçme Suyu Fransız Sertlik Derecesi Ortalaması (%)	Nedene Özel Ölüm Hızları (yüzbinde)		
		Kronik Romatizmal Kalp Hastalığı	İskemik Kalp Hastalığı	Kalp Hast. Diğer Şekilleri
1 Adana	21.80	10.13	3.10	134.06
2 Adıyaman	17.10	6.70	1.71	125.55
3 Afyonkarahisar	23.30	6.14	2.39	254.17
4 Ağrı	12.60	1.65	0.66	44.45
5 Amasya	30.60	11.20	3.41	178.90
6 Ankara	23.10	9.98	3.27	152.60
7 Antalya	21.50	12.19	1.84	179.69
8 Artvin	7.60	9.75	1.22	146.24
9 Aydın	25.50	16.52	4.56	226.87
10 Balıkesir	23.20	16.55	3.83	238.24
11 Bilecik	26.50	9.27	2.65	244.64
12 Bingöl	15.50	3.98	1.99	85.21
13 Bitlis	21.90	7.10	0.99	75.11
14 Bolu	19.20	8.05	3.62	150.03
15 Burdur	22.60	7.80	2.44	213.06
16 Bursa	14.30	8.12	3.03	174.49
17 Çanakkale	25.60	4.72	2.44	195.46
18 Çankırı	27.60	9.03	0.85	159.72
19 Çorum	28.00	8.12	3.11	210.47
20 Denizli	30.50	5.29	2.40	182.39
21 Diyarbakır	25.80	1.76	1.96	91.98
22 Edirne	18.40	3.51	2.83	222.64
23 Elazığ	22.70	6.87	0.92	148.40
24 Erzincan	18.50	5.78	1.28	129.03
25 Erzurum	18.60	2.91	1.76	123.64
26 Eskişehir	25.80	7.45	5.01	272.73
27 Gaziantep	18.80	5.49	1.73	146.80
28 Giresun	13.80	1.76	1.03	138.82
29 Gümüşhane	25.40	2.03	2.37	64.74
30 Hakkari	13.10	1.28	0.00	40.87
31 Hatay	25.70	5.00	2.36	150.08
32 Isparta	25.10	4.87	2.50	195.94
33 İçel	21.30	8.55	3.35	133.54
34 İstanbul	18.00	7.54	3.74	171.73
35 İzmir	24.10	3.49	4.52	228.77
36 Kars	12.20	2.95	2.71	79.40
37 Kastamonu	23.20	10.31	8.17	217.71
38 Kayseri	18.30	5.88	5.19	188.78
39 Kırklareli	30.40	9.36	9.54	206.99
40 Kirşehir	26.80	3.91	1.61	117.43
41 Kocaeli	14.00	6.92	8.64	156.00
42 Konya	23.50	4.13	5.08	150.90
43 Kütahya	24.60	10.73	8.94	164.18

Tablo I. Devam

44	Malatya	18.70	3.22	3.45	108.04
45	Manisa	27.50	7.42	7.82	200.42
46	Kahramanmaraş	17.70	3.48	3.08	97.94
47	Mardin	28.20	2.71	3.58	66.18
48	Muğla	32.10	8.08	11.38	215.94
49	Muş	10.20	3.74	3.43	54.23
50	Nevşehir	30.80	4.05	6.87	176.54
51	Niğde	19.20	6.54	5.85	234.33
52	Ordu	17.90	2.48	2.88	87.66
53	Rize	10.00	5.20	4.99	133.31
54	Sakarya	18.80	6.76	5.15	227.05
55	Samsun	23.10	5.58	5.99	182.92
56	Siirt	15.80	3.37	4.47	87.94
57	Sinop	28.20	6.07	14.17	214.92
58	Sivas	19.40	6.74	6.28	169.15
59	Tekirdağ	21.70	8.10	9.14	215.52
60	Tokat	24.20	5.32	6.86	151.79
61	Trabzon	14.60	4.33	3.34	79.23
62	Tunceli	13.50	1.67	4.45	118.54
63	Şanlıurfa	20.20	4.20	4.26	138.63
64	Uşak	30.50	6.24	5.30	137.69
65	Van	13.30	4.04	6.19	89.82
66	Yozgat	26.60	3.46	4.88	145.44
67	Zonguldak	24.40	4.71	4.99	115.78
Türkiye		21.46	6.89	3.95	164.09

Tablo II. İçme suyu sertlik derecesi ile kalp damar hastalıkları nedenlerinden ölüm hızları arasındaki Spearman sıra ilişki katsayıları.

Bölge	Sertlik ile kronik romatizmal kalp hastalığı ölümleri	Sertlik ile iskemik kalp hastalığı ölümleri	Sertlik ile diğer kalp hastalığından ölümler
Marmara n=10	r <sub>s</sub> =0.4061	r <sub>s</sub> =-0.0303	r <sub>s</sub> =0.6000 p<0.05
Ege n=8	r <sub>s</sub> =0.1916	r <sub>s</sub> =0.5150	r <sub>s</sub> =-0.5749
Karadeniz n=14	r <sub>s</sub> =0.3099	r <sub>s</sub> =0.3934	r <sub>s</sub> =0.4066
İç Anadolu n=10	r <sub>s</sub> =-0.2727	r <sub>s</sub> =-0.3333	r <sub>s</sub> =-0.3697
Doğu Anadolu n=12	r <sub>s</sub> =0.5524 p<0.05	r <sub>s</sub> =-0.1608	r <sub>s</sub> =0.6503 p<0.05
Güney Doğu Anadolu n=6	r <sub>s</sub> =-0.600	r <sub>s</sub> =-0.0286	r <sub>s</sub> =-0.2571
Akdeniz n=7	r <sub>s</sub> =-0.1071	r <sub>s</sub> =-0.4643	r <sub>s</sub> =0.6786
Türkiye n=67	r <sub>s</sub> =0.2867 p<0.01	r <sub>s</sub> =0.2512 p<0.05	r <sub>s</sub> =0.4482 p<0.01

**KAYNAKLAR**

1. -"Geochemistry of Water in Relation to Cardiovascular Diseases", Panel on the Geochemistry of Water in Relation to Cardiovascular Diseases, National Academy of Sciences, Washington D.C. (1979), sayfa 48-68.
2. Marier, J.R. et al.: Water Hardness, human health and importance of magnesium, Ottawa, Canada, National Research Council, 1979.
3. Neri, L.C., Johanson, H.L.: *Water hardness and cardiovascular mortality*, Annals of the New York Academy of Sciences, 304: 203, 1978.
4. Allwright, S.P.A., Coulson, A., Detels, R., Porter, C.E.: *Mortality and water hardness in three matched communities in Los Angeles*, Lancet, 2:860, 1974.
5. Meyers, D.: *Ischaemic heart diseases and water factor. A variable relationship*, British Journal of Preventive and Social Medicine, 29:98, 1975.
6. Merck, E.: The Testing of Water, 5. edition Darmstadt. Germany, sayfa 55.
7. -"Genel Nüfus Sayımı, İdari Bölümüş 20.10.1985", Başbakanlık Devlet Enstitüsü, yayın no: 1211, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, 1986, sayfa 6.
8. -"İl ve İlçe Merkezlerinde Ölüm İstatistikleri 1968" Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, yayın no: 1408, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara, Mart 1990.
9. Siegel, S.: Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences, Mc Graw Hill Book Company, Inc., New York, 1956 Sayfa: 202.
10. Gülesen, Ö.: Epidemiyoloji, Ayyıldız Matbaası A.Ş., Ankara, 1973, sayfa: 337-344.