



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی تهران  
پردیس بین الملل - دانشکده داروسازی

جهت اخذ درجه دکتری عمومی داروسازی

### عنوان

بررسی آلودگی آب آشامیدنی مناطق ۲۰-۱۶ تهران توسط فلزات سنگین سمی  
و غیر سمی به روش جذب اتمی شامل عناصر آهن، کروم، کبالت، مس، سرب،  
منگنز، کادمیوم، زینک، آرسنیک، نقره

### استاد راهنما

دکتر سید فاضل شمس

دکتر سید اسمعیل سادات ابراهیمی

### استاد مشاور

دکتر محمد رضا خوشایند

### نگارش

پروین السادات عطائی حسین آبادی

ماه/سال

شهریور ۹۴

## چکیده :

**زمینه و هدف:** آلودگی آب آشامیدنی با فلزات سنگین به دلیل پایداری و خاصیت تجمع‌پذیری در بدن موجودات زنده و همچنین سرطانزایی به اثبات رسیده آنها تهدیدی برای سلامتی همگان می باشد. این مطالعه با هدف تعیین غلظت فلزات سنگین آهن، آرسنیک، کبالت، سرب، مس، منگنز، کروم، کادمیوم، نقره و روی و تعیین درجه سختی آب آشامیدنی مناطق ۱۶-۲۰ تهران و مقایسه آنها با مقادیر استانداردهای ملی و بین‌المللی صورت گرفت. **روش کار:** این مطالعه مقطعی در دو فصل بهار و تابستان سال ۱۳۹۳ انجام شد. نمونه‌ها از مکان‌های مسکونی مناطق ۱۶-۲۰ تهران به تعداد ۴ نمونه از هر منطقه طبق روش استاندارد، نمونه‌برداری و توسط دستگاه اسپکترومتر جذب اتمی تعیین غلظت شدند و جهت تعیین درجه سختی از روش کمپلکسومتری استفاده شد.

**یافته‌ها :** غلظت تمامی فلزات در حد استاندارد ملی بوده و در مقایسه با استانداردهای بین‌المللی WHO و EPA تنها غلظت آرسنیک در تمامی مناطق از حد مجاز بالاتر بوده و بقیه فلزات در محدوده استاندارد می‌باشند. سختی این مناطق بررسی شده تهران نیز در محدوده آب سخت قرار گرفت.

**نتیجه‌گیری :** براساس یافته‌های بدست آمده آب مناطق ۱۶-۲۰ تهران از نظر فلزات سنگین مطلوب می‌باشد. به نظر می‌رسد تامین آب آشامیدنی از منابع زیرزمینی و عمق چاه‌های حفر شده سبب افزایش غلظت آرسنیک در مناطق تهران شده است و توصیه می‌گردد سازمان‌های مربوطه بررسی و اقدامات لازم در مورد این فلز را جدی بگیرند.

## واژگان کلیدی:

آب آشامیدنی، فلزات سنگین، سختی آب، اسپکترومتری، کمپلکسومتری و بیماری‌ها

**Abstract:**

**Background and objective:** due to their durability, and demonstrated accumulative and carcinogenic properties within living organisms, the contamination of drinking water with heavy metals is regarded as a threat to public health. This study was conducted with the objective of determining the concentration level of such heavy metals as iron, arsenic, cobalt, lead, copper, manganese, chromium, cadmium, silver, and zinc, as well as the degree of drinking water hardness in regions 16-20 of Tehran and comparing them with standard national and international quantities.

**Method:** this cross-sectional study was carried out in the spring and summer of 2014. 4 samples were taken from each residential area of regions 16-20 of Tehran, according to standard procedures, and their concentration levels were determined using an Atomic Absorption Spectrometer (AAS). Complexometric titration method was utilized in order to specify the degree of water hardness.

**Results:** the concentration level of all metals was within the range of national standards. In terms of standards set by World Health Organization (WHO) and Environmental Protection Agency (EPA), the only concentration level that was higher than permissible limits in all specified regions was that of Arsenic, with all the other metals being within the standard range. From the perspective of hardness, the analyzed water samples from the specified regions were classified as being within the “hard water” range.

**Conclusion:** according to the obtained results, Tehran drinking water of regions 16-20 is adequate in terms of heavy metals contained therein. It appears that the supply of drinking water from groundwater resources and the depth of hand-dug wells have increased the arsenic concentration level in the specified regions of Tehran.

**Key words:** Drinking water, heavy metals, water hardness, spectrometry, complexometry, diseases