

## دورنمایي از زمین شناسي پزشکی ( تئوري و تجربه )

لیلا مهرپرتو Imehrparto@yahoo.com

### چکیده:

اگرچه زمین شناسي پزشکی يکي از علومي است که به تازگي مورد توجه مجامع علمي و دست اندرکاران قرار گرفته ولي پيشينه اي دوهزارساله دارد. اين علم به مطالعه و بررسي اثرات ناشي از عوامل زمین شناسي بر روي سلامت محيط زیست، انسانها، حيوانات و گیاهان مي پردازد. به علاوه با علوم ديگري همچون پزشکی، کشاورزي، دامپزشکي و ... ارتباطي تنگاتنگ دارد. آلودگي هاي زیست محيطي با منشا ژئوژنيک (طبيعي) و يا آنتروپوژنيک (انسان ساز)، سلامت انسانها و ديگر موجودات زنده را تهديد مي نمايند. که در اين ميان وجود بيش از حد عناصر فلزي سنگين و کمياب و يا کمبود برخي عناصر اصلي و ضروري در رژيم غذايي و آب شرب، برخي فعل و انفعالات فيزيکوشيميايي در کاني ها، هوازدگي و فرسايش ( که در پي اين فرآيندها، عناصر فلزي سنگين آزاد مي شوند)، سختي و PH نامناسب آب و خاک از جمله مهمترين تهديدکنندگان حيات و سلامت انسانها، حيوانات و گیاهان با جنبه زمین شناسي مي باشند. هرچند در نقشه هاي ژئوشيميايي، برقراري ارتباط ميان ميزان غلظت عناصر با بيماري ها و فرآيندهاي بيوشيميايي ساده نيست، با اين حال پيشرفت در علم زمین شناسي پزشکی در نهايت راه تحقق اهدافي همچون توسعه پايدار، پيشبرد صنايع به سمت صنايع سبز و پيشرفت هرچه بيشتر بهداشت و سلامت در جامعه را هموارتر خواهد ساخت. با پيشرفتهاي روز افزوني که در اين علم صورت مي گيرد به زودي نقاط تاريخي که در مطالعات روي بيماري هاي شايع در مناطق جغرافيايي خاص وجود دارد روشن خواهد شد و همانطور که شاخه هاي گوناگون علمي همگي حلقه هاي يك زنجيره اند، همراهي زمین شناسان با متخصصان علوم پزشکی گامي مهم و ارزشمند در پيشرفت علم زمین شناسي پزشکی است.

### Abstract:

Medical geology, though recently an attractive branch of science has a 2000 years old history. It has an intimate relation with medicine, agriculture, veterinary,....The term geomedicine, first used in mid 1900s is now described as the influence of geofactors on cure and distribution of compromised health in human and animals. Environmental contaminants with geogenic (natural) or anthropogenic (Human made) Threatens the biodiversity of the earth. Increased heavy metals and rare elements and lack of some mail elements in diet and drinking water, existence of some physicochemical reactions in minerals, weathering and erosion, unsuitable pH and hardness of water and soil, are among the most hazardous geofactors. Although in the geochemical maps, it is not easy to define a relationship between diseases and biochemical processes with the concentration of elements, the improvement in geomedical fields will flatten the road to sustainable development, green industries and health and well being of society. Increasing development in this scientific field will clarify some unknown, details of common diseases in specific geological areas.

### مقدمه:

محيط زیست عبارت است از تأثيرات متقابل بيولوژيک و زمین شناسي و يا به بيان ساده تر ارتباط ميان حيات و کره زمین. همانطور که مي دانيم برخي از عناصر فلزي موجود در طبيعت براي چرخه يك زندگي سالم،

ضروري مي باشند و در مقابل برخي ديگر از آنها تأثير زيانباري روي سلامتي مي گذارند. در اين نوشتار سعي بر اين است که به زمين شناسي پزشکي و برخي از آثار زيانبار و يا مفيد عناصري پردازيم که خواه ناخواه در پيرامون محيط زندگي ما حضور دارند. اگرچه قرارگيري در معرض اين عناصر با عوامل متعددي نظير جغرافياي محل زندگي، نوع تغذيه، عادات غذايي، وضعيت هواي تنفسي، کيفيت آب آشاميدني و ... در ارتباطي تنگاتنگ است ولي شناخت هرچه بهتر آنها و خواص فيزيکوشيميايي و آثارشان بر روي سلامت و بهداشت محيط زيست و انسانها و حتي گياهان و جانوران امري مهم و اجتناب ناپذير است.

### زمين شناسي پزشکي:

زمين شناسي پزشکي عبارت است از دانش بررسي تأثير بي نظمي فاکتورهاي گوناگون زيست محيطي بر روي توزيع جغرافيايي بيماري ها و مشکلات بهداشتي و سلامت در انسانها و حيوانات. اين علم پيشينه اي دوهزارساله دارد. بقراط، پزشک يونان باستان در نوشته هایش به پاره اي از بيماري هاي انساني اشاره دارد و آنها را با مناطق جغرافيايي که انسانها در آن زندگي مي کرده اند مرتبط دانسته است. در متون طب چيني کهن نيز به مسائلي از اين دست پرداخته شده است.

در زمين شناسي پزشکي لازم است اطلاعات کافي در مورد عناصرگوناگون و نقش آنها در حيات و سلامت انسانها و حيوانات وجود داشته باشد.

دسته اي از عناصر، عناصر اصلي و ضروري نام دارند و عبارتند از: Ca, Cl, Mg, P, K, Na, S

دسته اي ديگر عناصر کمياب و ضروري اند و عبارتند از: Cr, Co, Cu, F, Fe, Mn, Zn, Se, Mo

ذکر اين نکته ضروري است که گروهي از عناصر نيز هستند که نقش بيولوژيکي ناشناخته اي دارند و بطورکلي آثار زيانباري را بر روي سلامت و محيط زيست باقي مي گذارند. مانند: As, Cd, Hg, Pb

گفتني است کشورهاي در حال توسعه براي پژوهشهاي زمين شناسي پزشکي مناسب تر مي باشند. چرا که تغذيه مردم اين گونه کشورها به غذاهاي توليد شده محلي و آب شرب همان مناطق وابسته است. که اين امر در مورد کشورهاي صنعتي و پيشرفته و حتي شهرهاي بزرگ و پر جمعيتي همچون تهران (علي رغم اينکه در کشوري در حال توسعه قرار گرفته) نيز صادق است.

در اینجا به چند نمونه از عناصری که کاستي و يا فزوني آنها در محيط زيست و بهداشت سکنه آن مشکلاتي ايجاد مي کند اشاره مي نماييم:

**الف. آرسنيک و سميت آن:** مدتها قبل مردم بومي، آبهائي که از چاههاي بسيار عميق در بنگال غربي مي جوشيد را آب شيطاني مي ناميدند. مطالعاتي که زير سطوح روستاها صورت گرفته نشان مي دهد که وجود يک سري لايه هاي سنگهاي رسوبي محتوي آرسنيک در لايه هاي زمين، سبب آلوده سازي چاهها مي شوند (خصوصاً در جاهائي که پيريت نفوذ مي کنديا گذشت زمان و پيشرفت دانش و تکنولوژي مردم مي توانستند آب را از عمق ۱۵۰ متری بيرون بکشند. در نتيجه ميزان محصولات آنها سه تا چهار برابر افزايش يافت. و اين در حالي بود که به دليل تمرکز بالاي آرسنيک در آب مصرفي اي محصولات تلخ و سمی بودند. به علاوه بهره برداري بيش از حد از چاهها موجب پايين آمدن سطح آب آنها مي شود. شسته شدن در چاهها نيز سبب آزاد شدن اکسيژن سنگهاي سولفيدي محتوي آرسنيک مي شوند. اين اکسيژن آزاد شده در سنگها نفوذ کرده و مینرالهاي سولفيدي را اکسيده مي کند. در نتيجه اين آرسنيک بطور نامحلول در آب زيرزميني باقي مي ماند. در پي وجود چنين سميتي در آب مصرفي مردم در بنگال غربي بيش از چهارصد روستا آسيب ديده اند و در حدود ششصد هزار نفر زيبايي چهره خود را کاملاً از دست داده اند. در اینجا لازم است يادآور شويم که در بسياري از مناطق ايران نيز مسموميت به آرسنيک ديده مي شود. براي مثال پژوهشهايي که در استان کردستان توسط سازمان زمين شناسي و اکتشافات معدني کشور انجام گرفته نشان دهنده اين امر است که به دليل وضعيت ليتولوژي منطقه و وجود معادني مانند طلا، فلزات سنگين بسياري از جمله آرسنيک وارد محيط زيست مي شوند که خواه ناخواه سلامت مردم منطقه را به شدت

تهدید می کنند. حد مجازی که WHO برای وجود آرسنیک در آب شرب در نظر گرفته تا چندی پیش ۰,۰۵mg/liter بوده که هم اکنون این رقم به ۰,۰۲ mg/liter تقلیل یافته است. از جمله اثرات آرسنیک می توان بدین موارد اشاره کرد: بیماری های قلبی عروقی، تهوع، اسهال، استفراغ، کم خونی، کاهش گلبولهای سفید و ایجاد ضعف در مغز استخوان و...

**ب. سلینیوم و سلامتی:** از قدیمی ترین مستندات زمین شناسی پزشکی مطالبی است که در مورد اسبهای اروپایی مارکوپولو بیان می شود. او در سفرنامه اش بدین اشاره دارد که در کشور چین ناچار شده که از اسبهای بومی استفاده کند. چرا که همگی اسبهایی که با خود از اروپا به چین برده بود مردند. علت مرگ اسبهای مارکو به گیاهان علوفه ای نسبت داده می شود و اینکه آنها نتوانستند نسبت سمیتان گیاهان مقاوت کنند. اکنون ما بر این باوریم که کم بودن سلینیوم در محیط، سلامت انسان را به شدت تهدید می کند. از جمله این آثار می توان به موارد زیر اشاره نمود:

ضعف بدن در برابر برخی سرطانها و امراض قلبی و نیز بیماری کاشین بک که بیماری ای ویروسی است و در پی فقر سلینیوم عود می کند. به علاوه سلینیوم در بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی بدن نقش مهمی دارد. حد مجاز وجود سلینیوم از سوی WHO، ۱۸ تا ۲۰۰ میکروگرم در روز برای افراد بالغ در نظر گرفته شده. فزونی بیش از حد این عنصر در بدن انسان موجب تهوع، امراض کبدی و کلیوی، سلنوزیس شدید، پوسیدگی دندانها، سردرد و بالا رفتن فشار خون می گردد.

اخیراً مطالعاتی پیرامون برخی سرطانهای لوله گوارش که در استان اردبیل شیوع دارد انجام گرفته است. گفتنی است پزشکان و متخصصان شیوع چنین سرطانهایی را در این استان با فقر سلینیوم در محیط مرتبط دانسته اند.

**ج. سختی آب و بهداشت:** برای نخستین بار در آمریکا (۱۹۵۶) و سپس در ژاپن (۱۹۵۷)، رابطه معکوسی میان بیماری کاردیوواسکولار (نوعی بیماری قلبی) و سختی آب (Mg, Ca و تمرکز سولفات و بی کربنات) کشف شد. همچنین گزارشی در مورد ارتباط مثبت و تنگاتنگ میان نرخ مرگ و میر ناشی از سکته و میزان اسیدیته آب مصرفی وجود دارد. به عقیده برخی پژوهشگران شیوع برخی امراض کلیوی مانند سنگ کلیه و مثانه نیز در پی بالا بودن سختی آب می باشد.

**د. فلئور، ید و بهداشت:** فلئور ( در نتیجه شسته شدن سنگها، فلوراید نامحلول ناشی از گازهای آتشفشانی، دریاچه های آبهای شیرین و معدنی و ذرات معلق دریاها) در آبهای زیرزمینی و سطحی وجود دارد. مقدار طبیعی فلئور در آب آشامیدنی ۱-۰/۱ ppm می باشد و میزان مصرف روزانه آن ۱/۵ \_ ۴ میلی گرم در روز می باشد. در صورتی که جذب فلئور کمتر از این میزان باشد، مشکلاتی نظیر پوسیدگی دندان بروز می کند و قرارگیری در معرض فلئور بیش از حد مجاز موجب بروز فلوروزیس استخوانی و خال خال شدن دندانها را فراهم می آورد. فلئور از جذب آلومینیوم ممانعت به عمل می آورد. و در کاهش نرخ ابتلا به بیماری آلزایمر در جامعه جلوگیری به عمل می کند. ارتباط میان گواتر و کمبود ید مثالی کلاسیک در زمین شناسی پزشکی است. گواتر یا IDD بیماری است که در نتیجه بزرگ شدن غده تیروئید ایجاد می شود. یکی از عوارض IDD عقب افتادگی فکری و فیزیکی می باشد. هر چند ممکن است دلایل دیگری یافت شوند که در ابتلا به گواتر نقش داشته باشند، ولی در حال حاضر استفاده از گیاهان و غذاهای دریایی در برطرف نمودن این بیماری نقشی مهم ایفا می نماید.

**ه. اسیدی شدن و اثرات سوء ناشی از آن:** اسیدی شدن آب و خاک یکی دیگر از مشکلات جدی زیست محیطی است که سلامت انسان و حیوانات را تهدید می کند. از یک سو تنفس ذرات اسیدی ناشی از آزاد شدن سولفور و اکسیدهای نیتروژن و از سوی دیگر افزایش میزان حضور برخی از عناصر فلزی سمی ( که در شرایط اسیدی وارد محیط می شوند) از جمله عوارض سوء ناشی از اسیدی بودن محیط آبی و خاکی است.

شایان ذکر است یکی از مشکلاتی که به موجب اسیدی بودن خاک ایجاد می شود در گیاهانی مشاهده می شود که در این خاکها روییده و رشد می کنند و به مصرف گیاهخواران می رسند و بدین ترتیب عوارض سوء ناشی از تمرکز بالای برخی عناصر سمی و یا کمبود برخی از عناصر ضروری وارد چرخه حیات می شود. تا چندی پیش اضافه کردن پودر آهک به خاک به عنوان راه حلی برای مشکل اسیدی بودن خاک به شمار می رفت ولی تحقیقات اخیر نشان می دهد که آهک زنی به خاک می تواند اثرات منفی روی سلامتی بگذارد. در جدول شماره ۱ به برخی از اثرات سوئی اشاره می شود که در صورت کمبود، فزونی و سمیت برخی عناصر ایجاد می شوند.

### نتیجه گیری:

مواردی از بیماری هایی که تا کنون بدانها اشاره شد تنها قطراتی کوچک از دریای پهناور زمین شناسی پزشکی است. علمی که اگرچه به تازگی به آن پرداخته شده ولی به زودی جایگاه خود را پیدا خواهد نمود و در آینده نزدیک شاهد پیشرفتهای بسیاری در این زمینه خواهیم بود. به زودی خواهیم دانست که بیماری هایی که سالیان سال مردمان منطقه ای را دچار زحمت و رنج بسیار می نموده، با زمین شناسی و ترکیب سنگها و مواد معدنی محلول در آب مصرفی آنها و حتی تشعشعات رادیواکتیوی طبیعی در ارتباط بوده است. با توجه به اینکه متخصصان علوم پزشکی در یافتن راههای درمان بیماری های سخت و لاعلاجی همچون سرطان به پیشرفت های چشم گیری دست یافته اند، زمین شناسان نیز می بایست در این راه همراه شوند، چرا که تمامی شاخه ها علمی حلقه های یک زنجیراند و در سایه همکاری و تعامل متخصصان رشته های گوناگون علمی، جامعه بشری به سمت سلامت هر چه بیشتر و آینده ای روشن گام خواهد برداشت.

### منابع و مآخذ:

- 1- Sarkar.B, 2002, Heavy metal in the environment, MARCEL DEKKER, Inc.
- 2- Selinus.O, 2002, Medical geology, Method, Theory and practice, Geological survey of Sweden
- 3- Singh.V.P, 2005, Toxic metals and environmental issues, SARUP & SONS
- ۴- اسماعیلی ساری، ع، آلاینده ها، بهداشت و استاندارد در محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۱
- ۵- مهرپرتو، ل، منابع آلاینده های چشمه های آب شرب استان کردستان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، ۱۳۸۲
- ۶- مهرپرتو، ل، نگاهی به سلینیوم، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۴

| عنصر      | کمبود                                                         | سمیت                                        |
|-----------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Fe</b> | خونی کم                                                       | خون های رنگدانه در تغییر                    |
| <b>Cu</b> | کم عادی غیر قوس خونی، کم                                      | بیماری مس، به مزمن مسمومیت بدلینگتون ویلسون |
| <b>Zn</b> | غدد رشد افتادن تأخیر به کوتولگی، دستگاه در اسپاسم جنسی، گوارش | اطفال دیابت اسهال، فلزی، تب                 |

|           |                                                                                                                                                      |                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Co</b> | سفید جگر بیماری خونی، کم                                                                                                                             | جمعیت افزایش قلبی، نارسایی<br>خون قرمز گلبولهای                                        |
| <b>Mg</b> | تشنج، غدد، افتادگی کار از<br>سنگ اسکلتی، های ناهنجاری<br>مثانه                                                                                       | ماهیه کار در نظم بی و اختلال<br>ها                                                     |
| <b>Cr</b> | گلوکز متابولیسم در اختلال                                                                                                                            | ها کلیه کارافتادگی از و ورم                                                            |
| <b>Se</b> | تغذیه سوء جگر، بافتهای مردگی<br>ماهیه بیماری (ای ماهیه<br>سفید)                                                                                      | بیماری نوعی قلیانیت، بیماری<br>شود می دیده حیوانات در که مغزی<br>"Stager Blind" نام به |
| <b>Pb</b> | _____                                                                                                                                                | خون، فشار افزایش خونی، کم<br>ها، کلیه به آسیب عصبی، علائم<br>جنسی ناتوانی              |
| <b>Mn</b> | _____                                                                                                                                                | پارکینسون، شبیه بیماری<br>تولید عصبی، دستگاه در اختلالاتی<br>تنفسی و مثلی              |
| <b>Al</b> | _____                                                                                                                                                | مشکلات شیوع آلزایمر، شیوع<br>های بیماری، جنون و رفتاری<br>اسهال و گلودرد پوستی،        |
| <b>Hg</b> | _____                                                                                                                                                | و مرکزی عصبی سیستم بر تأثیر<br>شنوایی مغزی، آسیبهایی محیطی،<br>بویایی و                |
| <b>V</b>  | افزایش خون، قند تنظیم در اختلال<br>کاهش گلیسیرید، تری و کلسترول<br>تخریب سرطانها، مقابل در پایداری<br>دندانها، و استخوانها ساختار<br>قلبی های بیماری | التهاب ها، کلیه به آسیب آنمی،<br>فشار افزایش مزمن، سرفه ها، ریه<br>خون                 |
| <b>Ni</b> | _____                                                                                                                                                | تنفسی، اختلالات سرطان، آلرژی،<br>ایاتروژنیک مسمومیت                                    |