

نهد سلامت

نشریه داخلی آزمایشگاه نوید / شماره ۱۰ / بهار ۱۳۹۷

معرفی عناصر کم یاب



The
Elements



NavidMedicalLab

آزمایشگاه تخصصی نوید

تدوین :

صبا محسنی

سید امیرحسین قاسمی

حسین سلطانیان

زیر نظر :

دکتر سید عبدالرحیم رضایی

دکتر سامان سلیمانپور

دکتر سید علی اکبر شمسیان

مشهد ، خیابان احمد آباد،

بین پاستور و قائم، شماره

۱۱۹

تلفن : ۰۵۱۳۸۴۴۵۷۵۷

تلفکس: ۰۵۱۳۸۴۰۳۰۳۳

وب سایت:

www.navidmedlabs.ir

کانال تلگرام: @navid_med_lab

مقدمه

متخصصان همیشه بر لزوم اهمیت دریافت مقدار کافی ویتامین و مواد مغذی در رژیم روزانه غذایی تاکید می‌کنند، اما نکته بسیار مهمی که بسیاری از افراد جامعه توجه زیادی به آن ندارند، تامین عناصر ضروری مورد نیاز بدن مثل روی، منگنز، مس و فسفر است که کمبودشان می‌تواند عوارض زیادی به همراه داشته باشد و سلامت را به خطر بیندازد.

بر اساس گزارش‌های سازمان غذا و داروی آمریکا این عناصر ضروری در مواد غذایی متنوعی وجود دارد و همیشه هم در دسترس است و دریافت ناکافی آنها به تغذیه نامناسب افراد و ناآگاهی آنها برمی‌گردد چرا که عناصر کمیاب به اندازه ید و کلسیم شناخته شده نیستند.

همچنین بدن به عناصر کمیاب‌تری مثل کروم، آهن، مس، سلنیوم و سرب هم نیاز دارد که در ۹۰ درصد موارد با تغذیه روزانه در اکثر افراد تامین می‌شود و فقط در شرایط خاصی افراد دچار کمبود این عناصر خواهند شد.

البته با یک آزمایش خون ساده می‌توان میزان عناصر، ویتامین‌ها و ریزمغذی‌های بدن را بررسی کرد تا در صورت نیاز برای فرد مکمل تجویز شود.

بر اساس آمار، نیمی از کم‌خونی‌های شایع، نتیجه کمبود تلفیقی دو عنصر آهن و روی است. در این بین، روی (زینک) جزء ۱۵ عنصر معدنی و ضروری محسوب می‌شود که بدن ما به آن نیاز دارد و کمبود آن روی سیستم ایمنی بدن تاثیر منفی می‌گذارد، باعث بی‌اشتهایی می‌شود و بهبود زخم‌ها را به تعویق می‌اندازد، اما مصرف به اندازه آن در سلامت پوست و مو موثر است و با افزایش متابولیسم از تجمع چربی‌ها در بدن پیشگیری می‌کند.

بر اساس نظر متخصصین تغذیه، به طور طبیعی دو تا سه گرم روی در بدن هر فرد بالغ وجود دارد که مقدار قابل توجهی از آن در استخوان‌ها و درصد کمی در پوست موجود است. البته در صورت کمبود این عنصر مشکلات زیادی از جمله کاهش ضریب هوشی، اختلالات رشد، کوتاهی قد و رنگ‌پریدگی بروز می‌کند. بر همین اساس در مورد مس بیان می‌شود که نوتروپنی یا کاهش غیرطبیعی تعداد گلبول‌های سفید خون مهم‌ترین علامت مربوط به کمبود مس است، مقدار توصیه شده برای مس حدود دو تا سه میلی‌گرم در روز است، اما زیاده‌روی در مصرف آن هم باعث بروز مسمومیت می‌شود. سلنیوم به بدن کمک می‌کند با رادیکال‌های آزاد که باعث بروز بیماری‌هایی مانند سرطان و بیماری‌های قلبی می‌شوند، مقابله کند. تخم‌مرغ، مرغ، جگر و سیر از جمله مواد غذایی حاوی سلنیوم محسوب می‌شوند و مصرفشان از عوارض ناشی از کمبود این عنصر پیشگیری می‌کند.

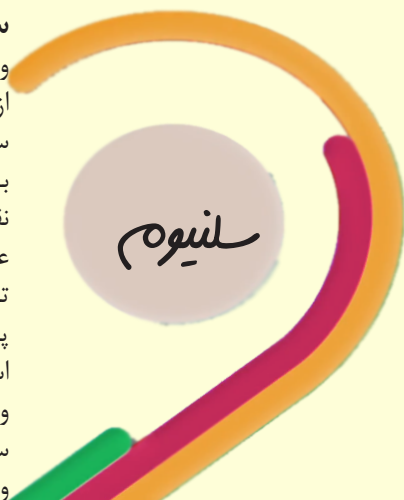
در این شماره نوید سلامت با ما همراه باشید تا به بررسی عناصر کمیابی نظیر

سلنیوم، سرب، کروم، آهن، مس، زینک (روی)، منگنز، ید و کلرپردازیم.

سelenium: عنصری با نشان اتمی Se

و عدد اتمی ۳۴ و جرم اتمی ۷۸,۹۶ که از مواد مغذی مهم برای پستانداران و سایر حیوانات است. با وجود پایین بودن مقدار این عنصر در بدن انسان نقشی بسیار مهم و منحصر به فرد به عهده دارد.

تا کنون ۲۵ سلنوپروتئین یا به عبارتی پروتئین دارای سelenium شناخته شده است. نقش بعضی هنوز شناخته نشده و بعضی دیگر در محافظت ساختارهای سلول در برابر اکسید شدن و تخریب و انواع زیادی از مسیرهای متابولیک



خاص نقش دارند. سلنوپروتئین ها عموماً نقش آنزیمی دارند.

از اثرهای مفید سelenium در بدن کاهش میزان اثرات سمی جیوه است.

مرز بین میزان کافی سelenium و کمبود یا زیادی غلظت سelenium در بدن بسیار باریک است ولی این تغییرات باعث بروز عوارض متعدد و مهمی خواهند شد. به عنوان مثال افزایش سelenium در بدن می تواند باعث بروز دیابت نوع ۲ شود از طرفی کاهش میزان سelenium نیز با بیماری هایی مثل کم کاری تیروئید، انواعی از سرطان (کولون، ریه، پروستات)، نارسایی های قلبی مرتبط است.

کاهش غلظت سelenium باعث کاهش ضایعات انتی اکسیدانی شده که این امر افزایش خطر ابتلا به نارسایی های قلبی را به دنبال دارد. لازم به ذکر است که این نوع از نارسایی ها که به دنبال کمبود سelenium ایجاد می شوند با مصرف مکمل های سelenium برطرف خواهند شد.

همچنین در انواعی از بیماری ها سلول های تیروئیدی به عنوان عوامل بیگانه شناخته می شوند که مهار این موضوع بر عهده ی سelenium است و در صورت کمبود این مهار به درستی صورت نخواهد گرفت.



سرب: فلزی نرم با رنگی متمایل به خاکستری می باشد که نمک های آن سمی ست. با نشان Pb شناخته می شود. عدد اتمی آن ۸۲ و جرم اتمی آن ۲۰۷٫۱۹ می باشد.

وجود سرب در بدن سمی ست و به مغز و کلیه ها آسیب های شدیدی وارد میکند که در نهایت می تواند منجر به مرگ شود.

سرب با تقلید کلسیم از سد خونی مغزی عبور می کند و آثار تخریبی جبران ناشدنی زیادی به جای می گذارد به عنوان مثال غلاف میلین نورون هارا از

بین میبرد و همان طور که می دانید از بین رفتن غلاف میلین باعث اختلال بسیار شدید در کار سلول های عصبی خواهد شد به طوری که عملا کار سلول منحل می شود این عنصر از طریق کاهش تعداد سلول های عصبی، مختل کردن مسیر های عصبی و کاهش رشد عصبی نیز در کار سیستم عصبی اثرات منفی نابودگری میگذارد.

مسمویت با سرب علائمی از قبیل درد های شکمی، ضعف در انگشتان یا مچ دست همچنین فشار خون بالا (به ویژه در افراد میانسال و سالخورده) و کم خونی را در پی دارد.

همچنین بین کاهش ضربان قلب و افزایش میزان سرب در بدن ارتباط مستقیمی به اثبات رسیده است.

از دیگر عوارض نابودگر سرب میتوان به سقط جنین در زنان باردار به دلیل بالا رفتن میزان آن در بدن اشاره کرد همچنین در باروری مردان نیز اثرات سو دارد.

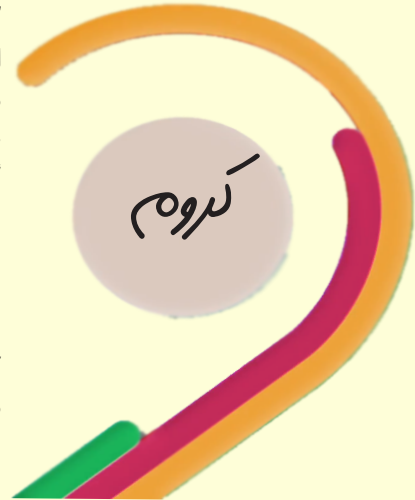
در مغز در حال رشد کودک اگر سرب وجود داشته باشد با ایجاد سیناپس در قشر مغزی، توسعه ی مغز و اعصاب (به ویژه انتقال دهنده های عصبی) و سازمان دهی کانال های یونی تداخل پیدا کرده و اختلال ایجاد میکند. قرار گرفتن کودکان در معرض سرب باعث افزایش ریسک اختلالات خواب و خواب آلودگی بیش از حد در روز می شود.



کروم: عنصری با نشان Cr، عدد اتمی ۲۴ و جرم اتمی ۵۲ و دو ظرفیتی می باشد.

عنصری مغذی ست و در متابولیسم گلوکز در بدن نقش دارد. از طرفی برخی ترکیبات آن به عنوان مواد سرطان زا شناخته شده اند. از این نظر با سایر عناصر متفاوت بوده و سوالی در ذهن به وجود می آید: در نهایت کروم ماده ای مفید و مورد نیاز یا مضر و سرطان زا؟

پاسخ در جنبه ی شیمیایی موضوع نهفته است کروم دارای دو ظرفیت می



باشد کروم با ظرفیت ۳ (Cr(III)) و کروم با ظرفیت ۶ (Cr(VI)) قرار گرفتن در معرض Cr(VI) باعث عوارض مختلف از جمله : تخریب DNA و آسیب دیدن آن و بی ثباتی ژنتیکی و در نتیجه افزایش خطر ابتلا به سرطان و همچنین وارد شدن آسیب های جدی به کبد خواهد شد.

Cr(III) ماده ای مغذی بوده و در عملکرد انسولین و متابولیسم گلوکز تاثیر گذار است. انسولین همان هورمونی ست که در بدن وظیفه ی سوخت و ساز قند، چربی و پروتئین را داشته و انبار کردن آنها در سلول ها را به عهده دارد. Cr(III) احتمالاً در مسیر سیگنالینگ انسولین اثر گذار است.

Cr(VI) در نقطه ی مقابل ظرفیت دیگر قرار داشته و در صورت استنشاق بسیار سمی و جهش زا ست. وجود Cr(VI) در آب باعث ایجاد تومور های معده و آلرژی های contact dermatitis میشود.

از طرفی در زنان باردار کمبود کروم همراه با کمبود کلسترول و تری گلیسیرید می باشد که برای انجام عمل وضع حمل باید با رژیم غذایی درست وضعیت لپیدی این افراد بهبود پیدا کند.



آهن: عنصری با نماد Fe عدد اتمی ۲۶ و جرم اتمی ۵۵,۸۵ می باشد. از مهم ترین عناصر فلزی که در تمام موجودات زنده از باکتری ها گرفته تا انسان وجود دارد و مورد نیاز است. رنگ خون انسان به دلیل وجود هموگلوبین است که دارای آهن می باشد. هموگلوبین در نگهداری و انتقال گازهای تنفسی به ویژه اکسیژن نقش دارد. در کل پروتئین ها و آنزیم های حاوی آهن بیشتر در اکسیداسیون های بیولوژیکی یا حمل و نقل اثر گذارند. در بدن انسان ۴ گرم آهن موجود است

که ۳ گرم آن در هموگلوبین حضور دارد. این در حالی ست که روزانه فقط ۱ میلی گرم آهن جذب میشود. بدن برای تامین آهن مورد نیاز هموگلوبین هارا بازیافت میکند.

در صورت کمبود آهن با عوارض مخرب زیادی مواجه خواهیم شد که از جمله ی آن ها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- نوعی کم خونی یا آنمی که در بانوان بسیار رایج است
- ایجاد آسیب های غیر قابل جبران در رشد و نمو اعصاب و همچنین تأثیرات منفی روانشناختی در کودکان
- کاهش سلول های لنفوسیتی T که از سلول های مهم سیستم ایمنی هستند

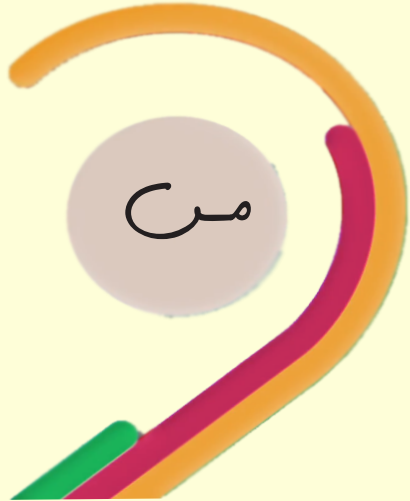
همچنین به اثبات رسیده است که میزان آهن خون بر نمو و تغییرات سلول های مونوسیت و تبدیل آن ها به ماکروفاژ اثر گذار است.



مس: عنصری از فلزهای سنگین با نماد Cu عدد اتمی ۲۹ و جرم اتمی ۶۳,۵۵ می باشد.

نقش بیولوژیکی مس بیشتر در انتقال الکترون از طریق زنجیره انتقال الکترون و اکسیژن است. همچنین در آنزیم هایی که تبدیل سوپراکسید به اکسیژن و هیدروژن پراکسید را کاتالیز میکنند مس یافت می شود. که این دسته از واکنش ها در متابولیسم بدن بسیار حائز اهمیت هستند.

مس یک عنصر ضروری برای رشد نرمال موجودات زنده است. کمبود



مس باعث کاهش یا از بین رفتن آنزیم های وابسته به آن در بدن می شود. از طرفی این عنصر اگر در حالت آزاد باشد بسیار واکنش پذیر است و می تواند مقدار زیادی رادیکال آزاد ایجاد کند که باعث تخریب و آسیب زدن به پروتئین ها و DNA می شود. به دلیل آثار مخرب هرگونه تغییر در مقدار نرمال مس در بدن تنظیم این عنصر مکانیسم بسیار دقیقی به خود اختصاص داده است.

از دیگر نقش های مهم مس می توان به نقش آن در باروری مردان اشاره کرد. مس یک عنصر اصلی در گامت سازی مردان و همچنین انواع تقسیم های سلولی (میتوز و میوز) به شمار می رود. آنزیم های وابسته به مس مانند Ceruloplasmin ، سوپراکسید دیسموتاز (SOD^1 ، SOD^2) گروه های فلوئونین و سیتوکروم اکسیداز در تمام مراحل گامت سازی در سلول های سوماتیک بیضه و اپیدیدیم حضور دارند. هرگونه تغییر در میزان نرمال مس در بدن (کاهش یا افزایش) باعث کاهش میزان باروری مردان خواهد شد که طیف گسترده ای از اختلالات را شامل می شود.

این اختلالات عبارتند از: اختلال در سطح اسپرم، غدد جنسی، تولید هورمون ها و توزیع مواد مغذی مانند آهن و روی امروزه تاثیر مس بر گامت سازی نسبت به گذشته به دلیل آلودگی محیط به فلزات سنگین از اهمیت بیشتری برخوردار است.



زینک (روی): عنصری فلزی با نشان اتمی Zn و عدد اتمی ۳۰ و جرم اتمی ۶۵,۳۸ می باشد.

این عنصر در رژیم غذایی بسیار ضروری ست که بخش مهمی از آنزیم هارا می سازد و در سنتز پروتئین (۱۰ درصد پروتئین های انسانی به طور بالقوه دارای روی هستند) و تقسیم سلولی همچنین در متابولیسم RNA و DNA، انتقال سیگنال و بیان ژن نقش مهمی ایفا میکند.

در مغز روی درون وزیکول هایی در سلول های نورون انبار می شود و

نقش کلیدی در تحریک نورون ها و یادگیری ایفا میکند.

این عنصر برای رشد و نمو، ایمنی و متابولیسم ضروری بوده و در نتیجه برای ادامه ی حیات ضروری ست.

زینک همچنین نقش پویایی به عنوان یک شبه انسولین داشته و یک پیام رسان ثانویه سلولی دارد که بسیاری از فرآیند های مرتبط با سیگنالینگ انسولین و دیگر مسیرها را کنترل میکند.

کمبود زینک سبب ایجاد اختلال در سیگنالینگ زینک شده که این امر با بیماری های متابولیک از جمله دیابت نوع ۲ همراه است.

پریودنتیت به عنوان یکی از اصلی ترین مشکلات بهداشت دهان در افراد مبتلا به دیابت محسوب می شود. بین ریسک عوارض دیابت و پریودنتیت در طول زمان ارتباط مستقیمی وجود دارد. اختلال در ریز مغذی های روی و افزایش استرس اکسیداتیو در دیابت نوع ۲ ممکن است منجر به مقاومت به انسولین و ایجاد عوارض دیابت شود.

کمبود زینک همراه با آنمی (کم خونی)، کوتاهی قد، ضعف در بازسازی بافت آسیب دیده (impaired wound Healing) و تمایل به خوردن خاک (geophagia) می باشد.

منگنز: عنصری شیمیایی با نشان اتمی Mn و عدد اتمی ۲۵ و جرم اتمی ۵۴,۹۵ می باشد که به حالت آزاد یافت نمی شود.

میزان نیاز روزانه به صورت تقریبی در مردان ۲,۳ میلی گرم و در خانم ها ۱,۸ میلی گرم است. قرار گرفتن بیش از حد در معرض این عنصر ایجاد مسمومیتی به نام manganism یا Parkinsonism خواهد کرد.

پارکینسون یک سندرم بالینی متشکل از لرزش، برادیکنزی، عدم انعطاف، مشکلات در راه رفتن،



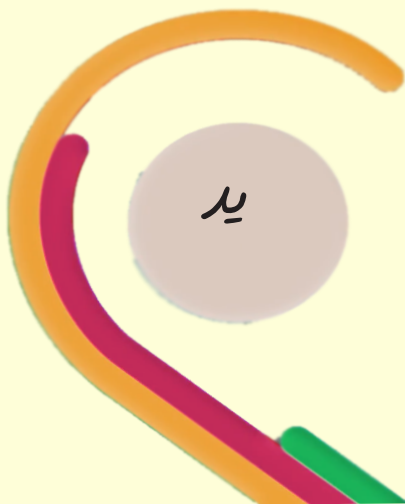
مشکلات تعادل، همچنین علائم مختلف غیر حرکتی شامل اختلالات روحی (افسردگی، نوسانات خلقی رفتارهای اجباری و روان درمانی) است. علل بسیاری برای پارکینسون مانند بیماری های neurodegenerative، داروها، علل عروقی، ضایعات ساختاری، عفونت ها و سموم وجود دارد.

منگنز یک عنصر ضروری است که می تواند با مسمومیت عصبی مرتبط باشد. علائم بالینی مسمومیت منگنز شامل تغییرات عصبی رفتاری، پارکینسون و دیستونی است.

سن شروع پارکینسون ناشی از مسمومیت با منگنز پایین تر از سایر افراد مبتلا به پارکینسون می باشد.

تشخیص بیماری پارکینسون ناشی از منگنز با سایر بیماران تنها با مطالعات بالینی و تصویربرداری ممکن می باشد و علائم تا حد زیادی مشابه است.

باید توجه داشت مسمومیت manganism دارای دو مرحله است در مرحله اول علائم روحی و در مرحله دوم علائم حرکتی پیش رونده بیشتر آشکار می شود. علائم ثانویه یا مرحله دوم در صورت بروز با گذر زمان شدید تر شده و ادامه دار است حتی اگر منشأ ایجاد آن حذف شود.



ید: عنصری شیمیایی و غیر فلزی از دسته هالوژن ها با عدد اتمی ۵۳ ، نشان اتمی I و جرم اتمی ۱۲۶٫۹۰ می باشد.

ید عنصری ضروری بوده و می توان گفت سنگین ترین عنصر مورد نیاز موجودات زنده است. این عنصر در آب و مواد غذایی عمدتاً به صورت یدید وجود داشته و از تمام سطوح گوارش جذب می شود.

این عنصر برای سنتز هورمون های تنظیم کننده رشد (هورمون های تیروئیدی) مورد نیاز است. هورمون

های تیروئیدی متشکل از هورمون های T_3 و T_4 (به ترتیب بر اساس تعداد اتم های یدشان نام گذاری شده اند) می باشد.

کمبود ید باعث کاهش تولید این هورمون ها شده و در نتیجه ی آن بافت غده ی تیروئید به منظور افزایش جذب ید بزرگ می شود. این روند بروز بیماری گواتر می باشد.

کمبود این عنصر همچنین باعث کم کاری تیروئید نیز می شود که علائمی مانند: خستگی شدید، گرسنگی، کاهش توان ذهنی، افسردگی، افزایش وزن، و درجه پایین بدن را به دنبال دارد.

هورمون تیروکسین (T_4) نسبت به هورمون T_3 در خون بیشتر است و به عبارتی شکل اصلی هورمون تیروئید در خون است و نیمه عمر بیشتری نسبت به T_3 داراست.

ید ۶۵٪ وزن مولکولی T_4 و ۵۹٪ وزن مولکولی T_3 را تشکیل می دهد. ۱۵ تا ۲۰ میلی گرم از ید موجود در بدن (حدود ۳۰ درصد از کل) در بافت و هورمون های تیروئیدی متمرکز شده است ولی ۷۰ درصد باقی مانده در سایر بافت ها مانند: غدد پستان، چشم ها، مخاط معده، تیروئید جنین، مایع مغزی نخاعی و کروئید، آرترال دیواره ها، دهانه رحم، و غدد بزاقی می باشد. در سلول های این بافت ها عمدتاً ید به صورت سدیم یودید سمپورتر (NIS) وارد می شود.

عملکرد ید در بافت پستان مربوط به رشد جنین و نوزاد است اما در بافت های دیگر تا حدی ناشناخته می باشد.



کلر: عنصری شیمیایی و غیر فلزی از دسته هالوژن ها با عدد اتمی ۱۷، نشان اتمی Cl و جرم اتمی ۳۵,۴۵ می باشد.

آنیون کلرید از مواد ضروری برای متابولیسم است. این یون برای تولید اسید هیدروکلریک در معده و عملکرد پمپ های سلولی مورد نیاز است. منبع اصلی رژیم غذایی نمک طعام یا کلرید سدیم است.

عمل عمده کلر تنظیم تعادل الکترولیت است. فعالیت ریه به تعویض یون کلر با بی کربنات (HCO_3^-) در طی



تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن وابسته است. علاوه بر این کلر به نگهداری تعادل آب و فشار اسمتیک کمک می کند و در نگهداری تعادل اسید و باز بسیار مهم است.

غلظت بیش از حد کم یا زیاد کلرید در خون نمونه هایی از اختلالات الکترولیتی است. کمبود کلر به ندرت اتفاق می افتد مگر در اختلالات گوارشی مثل استفراغ، اسهال و مکش محتویات معده، همین طور در تعریق فراوان به ویژه در نوزادان، کودکان و ورزشکاران که آنها را در خطر قرار می دهد. سندرم کمبود کلر در کودکانی که شیر خشک محدود از کلر (chloride - deficient formula) مصرف می کنند، دیده شده است. عوارض این سندرم، فقدان اشتها، اختلال در رشد، ضعف ماهیچه ای، سستی و آکالوز شدید متابولیک همراه با کاهش پتاسیم خون (هایپوکالمی) است.

وقتی pH خون سرخرگی از حالت طبیعی خود بالاتر رود، مشکلاتی را ایجاد می کند. این حالت ممکن است در اثر خوردن بیش از حد مواد قلیایی و یا کاهش شدید یون هیدروژن مثلاً از دست دادن مقدار زیادی (HCl) به وجود آید و یک اختلال در اسید و باز مایعات بدن محسوب می شود و با نام آکالوز شناخته می شود. آکالوز وقتی به وجود می آید که pH خون سرخرگی بیشتر از ۷,۴ باشد.

اندازه گیری سطح سرمی عناصر کمیاب (Se ، Pb ، ...) با دستگاه جذب اتمی

این مرکز به دستگاه جذب اتمی ۲۲۰Z VARIAN - SpectraAA مجهز می باشد، این دستگاه که محصول شرکت Varian Spectra و ساخت کشور آمریکا بوده در حال حاضر در زمره قوی ترین و معتبرترین دستگاه های تعیین غلظت عناصر به روش جذب اتمی قرار دارد .

دقت ، صحت و تکرارپذیری خوب در کنار سرعت بالای دستگاه از مزایای عمده آن به شمار می آید .

- دامنه کاربرد تست :
 - متخصصین تغذیه
 - مراکز درمانگاهی ترک اعتیاد
 - مراکز طب کار
 - پژوهش و تحقیقات
 - جراحی عمومی

لازم به ذکر است که آزمایشگاه تخصصی نوید در نظر دارد علاوه بر خدمات تشخیص طبی ، این دستگاه در خدمت اهداف پژوهشی ، بهداشتی و سلامت مواد غذایی نیز قرار گیرد .

