

خانم دکتر هایده مالک

دکتر محمد مهدی افلاطونی

رئیس بخش آزمایشگاه بیمارستان رازی

استادیار آزمایشگاه بیمارستان رازی

روش پروتئینوگرام سرم خون

اگر محلولی از پروتئین‌های مختلف را در محلولی از تامپون با PH مشخص و در میدان الکتریکی قرار دهیم در زمان معین و شدت جریان ثابت سرعت حرکت مولکولهای پروتئین‌ها هر یک بستگی معکوس با بزرگی مولکولهای آن دارد. بنا براین پروتئین‌های متشکله محلول بعلا سرعت‌های مختلفی که هنگام حرکت دارند از هم جدا شده در نقاط مختلف متراسب و ایجاد اندامی مجزا از هم مینمایند. پایه پروتئینوگرام بر روی بنای زیر استوار است و در پروتئینوگرام باغذی اساس کار از این قرار است که مقداری سرم یا پلاسما را روی نواری که قبلاً بمحلول تامپون و رونال دارای $PH = 8.6$ آغشته شده است عرضاً قرار داده و نوار را روی بالشتی می‌گذاریم که دوله آن از دو طرف در محلول تامپون قرار گیرد و سپس آنرا در اطراف محتوی تامپون گذاشته و جریان برق را به لکترودهای اطراف وصل می‌کنیم. سرم باید در قطب منفی اطراف قرار گیرد تا پروتئین‌ها که در $PH = 8.6$ دارای بار الکتریکی منفی هستند بقطب مثبت جذب و روی نوار بصورت باندهائی مجزا و موازی متراسب گردند. آل‌بومین چون سریعتر حرکت میکند باندهای جلوتر و بعد گلوبولین‌های α_1 و α_2 و β و γ بترتیب رسوب میکنند. پس از مدت معین که نوار در میدان الکتریکی قرار گرفت آنها را در آورده و برای تثبیت باندها بر روی نوار مدت نیم ساعت در حرارت 100° درجه سانتی‌گراد خشک و سپس رنگ آمیزی نموده و پس از رنگ بری و شفاف نمودن بوسیله دستگاه دانسی تو متر فتو الکتریک (۱) و پلانیمتر (۲) مقدار در صد آنها را تعیین می‌کنیم.

لوازم: ۱- دستگاه تنظیم برق با این دستگاه طوری ساخته شده که میتواند چنانچه مثلاً از ولتاژ معمولی برق در حین کار ۵۰ ولت کاسته و یا ۴۰ ولت افزوده شود تنظیم نموده و در ۲۲۰ ولت ثابت نگهدارد و هر نوع نوسانی بین ۱۷۰-۲۷۰ ولت بطور خودکار به ۲۲۰ ولت

تبدیل میشود این دستگاه از نظر طرزکار بر حسب کارخانه سازنده فرق میکند و چون در ایران نوع الفور (۴) آن رایج است بذکر آن مبادرت میشود.

دستگاه تنظیم برق الفور بر دو نوع است: کوچک یا استاندارد (۴) که تا ۱۲ نوار تهیه مینماید. نوع بزرگ یا با دکمه‌های فشار دهنده (۵) و با آن میتوان تا ۱۸ نوار در یک‌جمله تهیه نمود. چون دستگاه بزرگ برای آزمایشگاهها عملی‌تر است آنرا شرح میدهم. این دستگاه دارای سه پرین خروجی برق است و پرینها طوری ساخته شده اند که دو سوراخ آن نامساوی بوده و نیش اطراف که دارای دو میله نامساویست در آن وارد میشود و به این ترتیب تغییر قطب با تعویض جهت نیش اطراف امکان پذیر نمیشود.

ب: در جلوی هر یک از پرینها یک چراغ سبز قرار دارد که روشن بودن آنها نشان میدهد برق در پرین مربوطه وارد شده است. یک چراغ قرمز در وسط روشن بودن دستگاه را نشان میدهد.

ج: در قسمت جلو و وسط یک عقربه میلی‌آمپر متر شدت جریان را نشان میدهد که برای بازرسی وجود شرایط فیزیکی لازم از آن استفاده میشود.

د: سه دکمه در طرف چپ عقربه میل‌آمپر متر برنگ قرمز، زرد، سیاه وجود دارد که با فشردن هر یک از آنها چراغ قرمز روشن شده و نشان میدهد برق وارد دستگاه شده است. منتهی ولتاژ برقی که از دستگاه خارج میشود و همچنین شدت آن برای هر یک از دکمهها متفاوتست:

دکمه مشکی برقی شدت ۴ میلی‌آمپر و اختلاف جریانی معادل ۱۰۰ ولت آماده میکند. دکمه زرد برقی شدت ۵۰ میلی‌آمپر و اختلاف جریانی معادل ۲۰۰ ولت آماده میکند. دکمه قرمز برقی شدت ۷۵ میلی‌آمپر و اختلاف جریانی معادل ۴۰۰ ولت آماده میکند. از هر یک از این دکمهها در مورد خاصی استفاده میشود مثلاً از دکمه مشکی برای الکترو-فورز معمولی روی نوار کاغذی استفاده میشود که در اینصورت مدت لازم برای تفکیک قسمتهای مختلفه سرم ۱۳-۱۵ ساعت خواهد بود.

دکمه زرد برای انجام الکترو فورز روی نوار شفاف (۶) بمدت ۲-۳ ساعت است.

دکمه قرمز برای انجام الکترو فورز سریع بر روی نوار شفاف بمدت ۱۵-۲ ساعت است.

3- Elphor

4- Elphor standard power unit

5- Elphor push button power unit

6- membran

با استفاده از دکمه زرد و قرمز نیز مدت عمل تفکیک قسمتهای مختلف سرم کوتاهتر بوده و بعلاوه شفافیت نوار تقسیمات کم رنگ را نیز میتوان بسهولة تشخیص داد ولی استفاده از دکمه مشکی یعنی انجام الکترو فورز معمولی دقیقتر و قابل اطمینان تر است.

۵: سمت راست عقربه میلی آمپر متر سه دکمه سبز وجود دارد که با فشردن هر یک از آنها برق خروجی دستگاه پیریز مربوطه وارد میشود.

و: یک دکمه مشکی در قسمت جلو عقربه میلی آمپر متر وجود دارد که از آن برای بازرسی وجود شرایط فیزیکی لازم استفاده میشود و با فشردن آن عقربه میلی آمپر متر باید بسته بمقدار نوار داخل اطراف شدت جریان معادل ۱۱-۱۴ میلی آمپر برای هر نوار بعرض ۴ سانتی-متر نشان دهد و اگر نواری در اطراف نباشد با وجود اینکه برق بدستگاه وارد میشود عقربه میلی آمپر متر قبل و یا بعد از فشردن دکمه نباید حرکت نماید.

ز: بر روی جدار قدامی دکمه دیگری است که دارای دو نقطه قرمز و مشکی است و برای تغییر قطب برق خروجی از آن استفاده میشود. در حالیکه دکمه فشرده باشد نیش قرمز اطراف مثبت و نیش مشکی منفی است و اگر دکمه بیرون باشد بر عکس نیش قرمز منفی و نیش مشکی مثبت است.

۲- اطراف مخصوص (۷) برای قرار دادن نوارها که دارای محفظه ریختن تامپون و بالشتی هستند است که نوار بر روی آن قرار گرفته و دو پای آن در محلول تامپون قرار میگیرد. اطراف بوسیله کابل مخصوص بدستگاه تنظیم برق متصل میگردد. معمولاً جنس آن از پلاستیک و قابل حمل و نقل است و الکتروود آن پلاستیکی است که با دوام بوده و براحتی قابل تعویض است.

این اطراف بدو شکل ساخته شده یکی برای دو نوار (۸) و دیگری برای شش نوار (۹).

۳- پشتک برای رنگ آمیزی و رنگ بری (۱۰) با دربر از جنس پلاستیک.

۴- محفظه ای بلوری استوانه ای شکل که بر روی پایه استوار بوده و برای قراردادن نوار در روغن شفاف کننده از آن استفاده میشود. یک درب بلوری سبب بسته شدن کامل محفظه میشود. در $\frac{1}{8}$ پائینی ضیق دارد و در $\frac{1}{8}$ بالائی آن شیری است که در موقع لزوم و برای تخلیه

کامل دستگاه از هوا آنرا بخراطوم آبی متصل میسازند.

۵- دانسی تو متر فتو الکترونیک که نوار شفاف شدرا بین دو شیشه و بر روی صفحه ای

فلزی گذاشته و وارد دستگاه میکنیم نوسانات عقربه بدستگاه درجه شفافیت نوار را میلی متر بمیلی

۷- Special chamber

8- Standard chamber 9- Multielphor chamber

10- Dye baths

متر نشان میدهد.

دانسی تو متر فتو الکتريک بر دو نوع است یکی دستی است (۱۱) که با دست باید میلیمتر به میلیمتر نوار را از جلوی سلول فتو الکتريک عبور داد و نوسانات عقربه را یادداشت کرد تا بعداً برای رسم منحنی از آنها استفاده شود. چون رسم منحنی با دست دقت زیاد می‌خواهد و بعلاوه رسم صحیح منحنی در نتیجه ممارست و تجربه فراوان ممکن است. دستگاه دیگری ساخته شده که دانسی تو متر فتو الکتريک و دستگاه رسم منحنی با هم (۱۲) و بطور خودکار کار می‌کند و کیفیت نوار شفاف شده را در دستگاه قراردادده و دستگاه را بکار بیندازند تا دستگاه بطور خود کار منحنی مربوطه را بر روی کاغذ رسم منحنی حاضر نماید.

۶- آزیتاتور

۷- دستگاه تعیین مقدار درصد (۱۳) (پورسانتاژ کالکولیتور) که نوار را در آن قرار میدهند و بطور اتوماتیک مقدار در صد قسمتهای مختلفه پر و تثین تعیین میشود.

۸- نوار: که بر چند نوع است. نوار کاغذی برای الکترو فورز معمولی که معمولاً کاغذ وانمن شماره یک است (۱۴)، نوار شفاف برای الکترو فورز سریع. پل آگار (۱۵) برای الکترو فورز سریع. پل نشاسته‌ای برای تعیین هاپتوگلوبین (۱۶) نوار مقوایی برای الکترو فورز مقدماتی.

۹- کاغذ میلیمتری مخصوص برای رسم منحنی (۱۷)

۱۰- پلانیمتر برای تعیین سطوح منحنی

۱۱- اتو. جا لوله‌ای میکروپیپت. خطکش و مداد و خرطوم آبی و کاغذ سنجش PH

از جمله لوازم دیگر مورد نیاز میباشدند

معرفها:

۱- محلول تامیون ورونال با $PH = ۸.۶$ بفرمول ورونال سدیک ۲۰ گرم

استات دوسدیم هیدراته ۱۱ گرم

اسید کلریدريك $\frac{N}{۱}$ ۱۳۶ cc.

آب تا ۲۰۰۰ cc.

11- Manuél scanner

12- Automatic scanner 13- Percentage calculator

14- Whatman 1 15- Agar bridges 16- Haptoglobine

17- Diagram

۲- رنگ آمید و شو آرتز آمید و شو آرتز ۱ گرم

متانول cc. ۹۰

اسید استیک گلاسیال cc. ۱۰

۳- محلول شستشوی شماره يك (۱۸) متانول cc. ۹۰۰

اسید استیک گلاسیال cc. ۱۰۰

۴- محلول شستشوی شماره دو (۱۹) دو حجم محلول شستشوی شماره يك و يك حجم

آبمقطر که بهر cc. ۱۰۰ از این محلول cc. ۱ اسید کلریدريك $\frac{N}{10}$ اضافه شده است.

۵- روغن شفاف کننده نوار translucence liquid

پارافین cc. ۳۳

برمو نفتالین cc. ۱۶

گزیلان cc. ۲۰

منوا و لئات دوسوربیتول cc. ۱

۶- اثر برای از بین بردن روغن نوار تا بتوان آنرا در پرونده بیمار نگهداری نمود.
روش آزمایش.

۱- قبل از شروع بکار باید دستگاه تنظیم برق را بازرسی نمود که آیا برای برق ۲۲۰ ولت تنظیم است یا ۱۱۰ ولت.

۲- ریختن تامپون در اطاقك.

الف: ابتدا در یکی از مخازن آنقدر تامپون میریزیم تا بسطح بالای د یا فراگم که با پنبه شیشه ای مسدود شده است برسد. پس از آنکه پنبه خیس شد و تامپون از راه د یا فراگم بمخزن مجاور ریخت در آن مخزن نیز تا سطح بالای د یا فراگم تامپون میریزیم:

ب: شیر رابط را باز میکنیم و آنقدر صبر میکنیم تا تامپون از یکطرف اطاقك بطرف دیگر جاری شود (شیر رابط در حال افقی باز شده و در حال عمودی بسته میشود). سپس دو مخزن طرف دیگر را بهمان ترتیب تامپون ریزی میکنیم. باید اطاقك کاملاً تراز و بر روی سطحی افقی قرار داده شود.

ج: پس از آنکه تامپون در تمام مخازن بيك سطح رسید شیر را بحال عمودی در می آورند تا ارتباط دو طرف اطاقك قطع شود و اگر قسمت وسط اطاقك بتامپون آلوده شده و خیس باشد

18- Decolorant solution No. 1

19- Decolorant solution No. 2

باید کاملاً خشک نمود.

۳- بازرسی اطباءك :

قبل از قرار دادن نوار در اطباءك اگر جریان برق را با اطباءك وصل نمائیم در صورتیکه شرایط فیزیکی درستی موجود باشد عقربه میلی آمپر متر نباید تکان بخورد . اگر عقربه تکان خورد علامت آنست که یا شیر بازمانده که باید بسته شود و یا قسمت وسطی اطباءك بوسیلهٔ محلول تامپون خیس شده است که باید خشک نمود . عدم دقت در بازرسی سبب میشود که عمل تفکیک قسمت‌های مختلفه پروتئین بطور کوتاه انجام گیرد .

۴- آماده نمودن نوار : بفاصله ۹ سانتیمتر از یکطرف نوار و بفاصله نیم سانتیمتر از دو لبهٔ نوار با مداد مشکی خط کم رنگی بر روی نوار میکشیم که بعداً بر روی آن بتوان به آسانی سرم بیمار را با میکروبییت مخصوص قرار داد . در کنار همین خط و نزدیک بانهتهای نوار اسم و شماره تخت بیمار باید نوشته شود تا از تعویض نوارها با هم جلوگیری شود .

۵- نوارگذاری : ابتدا نوارها را در محلول تامپون خیس نموده و زیادی رطوبت نوار را با قرار دادن آن بر روی کاغذ صافی گرفته و صاف و بدون چروک و بدون کشش بر روی بالش مخصوص قرار میدهند برای اینکه نوار بپایه‌های بالش بچسبد دوسر آنرا مجدداً کمی خیس میکنند و یا گیره بدوس آن می‌آورند تا همیشه دو انتهای نوار در تامپون باشد . بالشهای نواردار را بدقت در اطباءك می‌گذارند بطوریکه خط افقی رسم شده بر روی نوار بسمت قطب منفی باشد سپس درب اطباءك را بر روی قرار میدهند .

۶- اتصال برق : الف : کابل مخصوص رابط اطباءك و دستگاه تنظیم برق را وصل بطوریکه نیش‌ها کاملاً بمیلله اطباءك فرو رود .

ب : دکمه‌های ردیف چپ را بر حسب ولتاژی که بدستگاه باید داده شود فشار میدهند مثلاً دکمه سیاه را که ولتاژی معادل ۱۰۰ ولت میدهد، روشن شدن چراغ قرمز نشان میدهد که جریان برق وارد دستگاه شده است .

ج : دکمه سبز ردیف راست مربوط باطباءك متصل را می‌فشارند تا چراغ سبز منبسط و روشن و برق لازم باطباءك وارد شود .

۷- بازرسی پس از نوارگذاری : دکمه مشکی جلوی عقربه میلی آمپر متر را فشار میدهند . اگر شرایط فیزیکی درستی موجود باشد عقربه برای هر نوار بعرض ۴ سانتیمتر و ولتاژی معادل ۱۰۰ ولت شدت جریانی معادل ۱۰۱-۱۰۴ میلی آمپر نشان خواهد داد مثلاً برای ۶ نوار شدت جریان معادل ۶۰۶-۸۰۴ میلی آمپر خواهد بود . چنانچه عقربه رقم بالاتری نشان دهد معایب زیر وجود دارد .

الف : نوار بیش از حد رطوبت دارد باید زیادی رطوبت با آب خشک کن گرفته شود.

ب : شیر رابط با زمانده است باید بحال عمودی قرار داده و ببندند :

ج : قسمت وسط اطاقك خیس شده آنجا را خشک نمایند .

چنانچه عقربه رقم پائین تری نشان دهد به این علت است که :

الف : نوار خشک شده باید رطوبت آنرا بمقدار کافی رساند .

ب : محلول تامپون کم است و تمامی الکترودها را نپوشانده و جریان بقدر کافی نیست باید

مخازن تامپون را تا اندازه کافی تامپون ریخت .

ج : دیافراگم های اطاقك بسته شده است که ممکن است بعلمت اینکه محلول در اطاقك مدت

زیادی مانده و در دیافراگم منجمد شده و منفذ را بسته است و یا پنبه شیشه ای را حباب هوا

مسدود نموده و مانع سیر طبیعی جریان برق میشود . برای رفع این نقیصه باید دیافراگم را

در آب جوش بیندازند .

د : میله های اتصال اطاقك یا نیش کابل کثیف است باید آنها را تمیز نمود .

۵ : P.H محلول تامپون ۸٫۶ نیست باید به ۸٫۶ برسد .

۸- مدت نیم ساعت جریان بسرق را وارد دستگاه نموده و پس از آن جریان را قطع

مینمایند .

۹- سرم گذاری : پس از قطع جریان برق در یچه اطاقك را برداشته و رطوبت محلی که باید

سرم گذاری شود قبلا بوسیله خطی مشخص شده بوسیله نواری گرفته و سپس با نهایت دقت و بطور

یکنواخت ۱/۰۰۱ - ۰۰۰۵ / . سرم بیمار را بروی نوار میکذاریم میکروپیت باید عمود بر نوار

و کاملاً شل گرفته شود تا نوار زخمی نگردد زخمی شدن نوار مانع جریان یونها بطور يك نواخت

میشود .

۱۰- بالشها را مجددا در اطاقك گذاشته و درب آنرا می گذاریم و جریان بسرق را مطابق

آنچه گفته شد وارد دستگاه مینمائیم پس از اینکه مدت کافی گذشت برق را قطع میکنیم . تمام دکمه

های راست و چپ باید بالا و چراغ قرمز خاموش باشد .

۱۱- تثبیت باندها بر روی نوار : بالشها را از اطاقك خارج و دو انتهای نوار را گرفته و از

پایه ها جدا میکنیم سپس رطوبت دوسه نوار را با کاغذ صافی میگیریم و سپس آنرا بشکل حلقه در آورده

و در اتو ۱۰۰° بمدت نیم ساعت خشک میکنیم تا باندهای تفکیکی بر روی نوار ثابت شود. هرگز نباید

نوارها را عمودی در اتو خشک نمود زیرا ممکن است قسمتهای مختلفه روی هم سربخورند.

۱۲- رنگ آمیزی: در مدت ۱۰ دقیقه نوار خشک شده را در محلول رنگ آمیدو شو آرتن قرار

میدهند بطوریکه نوار کاملاً در رنگ قرار گیرد .

۱۳- رنگ بری: نوارها را از رنگ خارج و ابتدا دوسه بار هر بار بمدت چندثانیه با محلول رنگ بر شماره ۱ و بوسیله تکان دادن شستشو نموده و بعد بمدت ۲۰ دقیقه در محلول شستشوی شماره ۲ قرارداده و بالاخره بالکل متلیک می‌شوئیم و به این ترتیب فقط باندا رنگی شده و متن نوار مجددا سفید میشود.

۱۴- خشک کردن نوار: نوار امدتی در اتو ۳۷° میگذاریم تا خشک شود.

۱۵- شفاف کردن: برای اینکار نوار را در استوانه شفاف کننده که محتوی روغن است قرار داده و بوسیله خرطوم آبی خلاء در آن ایجاد می‌کنیم تا نوار کاملا شفاف شده و هیچگونه حباب هوایی روی آن باقی نماند.

۱۶- خواندن رسم منحنی نوار: روغن اضافی نوار را گرفته و بین دو صفحه شیشه قرارداده و در دستگاه دانسی تومتر فتوالکتریک وارد مینمائیم.

ابتدا قسمتی از نوار را که قبل از باند آلبومین است در برابر سلول فتوالکتریک قرارداده و با بیج مخصوص عقربه دانسی تومتر را روی صفر می‌آوریم. اگر دستگاه خود کار باشد کاغذ رسم منحنی را نیز در محل مخصوص قرار داده و دستگاه را بکار می‌اندازیم نوار بطور اتوماتیک میلیمتر بمیلیمتر از برابر سلول عبور نموده و بسته بدرجه دانسیته اپتیک باندها منحنی مربوطه بر روی کاغذ رسم میشو دولی اگر دستی باشد باید میلیمتر بمیلیمتر نوار را از برابر سلول عبور داده و درجه ای را که عقربه دانسی- تومتر نشان میدهد بر روی کاغذی یادداشت نمائیم سپس روی کاغذ مخصوص رسم منحنی اعداد بدست آمده را منتقل نموده و منحنی آنرا رسم می‌نمائیم خطوط منحنی را تا خط افقی امتداد داده و سطوحی که بین دو شاخه منحنی و خط افقی است مشخص مینمائیم منحنی‌ها بترتیب مربوط به آلبومین و گلوبولینهای α_1 و α_2 و β و γ است.

۱۷- محاسبه سطوح: نوک سوزن پلانیمتر را در محل تقاطع دو خط عمودی واقعی گذاشته و دسته پلانیمتر را عمود به آن ثابت کرده سپس سوزن پلانیمتر را بر روی خط منحنی بالا و پائین برده و از روی خط افقی مربوط به همان سطح حرکت داده بنقطه اول میرسانیم و عددی که پلانیمتر نشان میدهد ده برابر نموده یادداشت می‌کنیم. برای هر سطحی از منحنی‌ها همین عمل را تکرار و عدد حاصله را یادداشت مینمائیم.

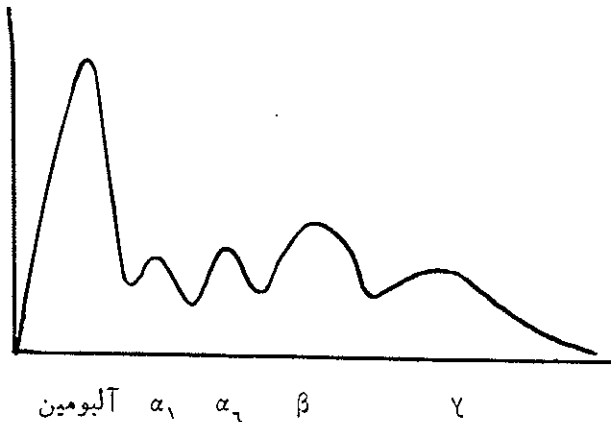
برای تعیین مقدار درصد عدد حاصله از سطح هر منحنی را درصد ضرب نموده و بمجموع عدد سطوح تقسیم مینمائیم و اگر بخواهیم مقدار هر قسمت را بر حسب گرم درصد محاسبه نمائیم کافی است که پروتئین تام را بوسیله روشهای شیمیائی بدست آورده از روی آن مقدار گرم درصد هر یک از قسمت‌ها را محاسبه نمائیم مثلا اگر پروتئین تام ۶۵ گرم درصد باشد و مقدار درصد آلبومین ۰.۵۰ مقدار

$$\frac{50 + 65}{100} = 32.5$$

آلبومین عبارتست از ۳۲.۵

۱۸- چون پس از انجام یکدوره تفکیک مقدار PH در مخزنهای طرفین اطاقک نامساوی میشود بوسیله دکمه جلوی دستگاه تنظیم برق قطبین را برای آزمایش بعد تغییر میدهیم.

نتیجه در پروتئینوگرام طبیعی وسعت منحنی آلبومین از همه بیشتر و بترتیب بر حسب وسعت عبارتند از γ و β و α_1 و α_2 و نسبت درصد سطوح عبارتند از آلبومین ۵۵-۴۴٪، α_1 ۵-۳٪، α_2 ۹-۶٪، β ۱۵-۱۰٪ و γ ۱۱-۱۸٪ و مقدار هر یک بر حسب وزن عبارتست از آلبومین ۴۵ تا ۳۰٫۸ گرم α_1 ۰٫۸-۲٫۰ گرم α_2 ۰٫۶-۰٫۴ گرم β ۱٫۱-۱٫۲ گرم γ ۱۳-۱۸ گرم و مقدار کل پروتئین ۶۸-۷۰ گرم خواهد بود.



در بعضی از بیماریها تغییراتی که در پروتئینوگرام حاصل میشود باندازه ای بارزوارزنده است که برای ردیاب تشخیص بیماری کمک بسزائی مینماید مثلا در میلو م نوار پهنی در منطقه β و γ گابولین ظاهر میشود در آگاما گلوبولینمی (۲۰) و در آن آلبومینمی (۲۱) در مناطق مر ب و طه چیزی بر روی نوار رسوب نکرده و باندی دیده نمیشود. در بعضی از بیماریها علاوه بر تشخیص با انجام پروتئینوگرام میتوان پیشرفت و عاقبت بیماری را تعیین نمود. در بیماریهای عفونی α گلوبولینها زیاد میشوند و در دوره نقاهت γ گلوبولین افزایش مییابد. در بیماریهای عفونی مزمن γ گلوبولین گاهی β گلوبولینها کمی افزایش مییابند در بعضی بیماریها مانند دیابت - آرتریت روماتوئید، لوپوس اریتماتو

گرسنگی، ضربه مقدار آلبومین کم و α گلبولین افزایش مییابد. این تغییرات در بیماریهای آمیلوئید و نفروز خیلی واضح تر است. در سیر و مقدار آلبومین کم و γ گلبولین بوضوح افزایش مییابد در صورتیکه در بزرگان انسدادی γ گلبولین اغلب زیاد میشود.



«REFERENCES»

- 1- Micro - analysis in medical biochemistry By E.J. King
1956 - 116 - 122
- 2- Clinical laboratory methods and diagnosis Gradwohl
1956 - 221 - 224
- 3- Biochimie ed sang By H. Gaguik and A. Baghdiantz
1960 - 265 - 271
- 4- Serum - analyse wit Elpor H. by Dr Bender and Hobein
- 5- Revue de la Faculte de medecin de Tehran Dr H. Mirdamad
1957 - 95 - 101
- 6- Revue de la Faculte de medecine de Téhran by Dr.
Mirdamadi 1957 و 95 و 101
- 7- Revue de là Faculte de medecine de Tehran by Dr.
Rahbar 1961-956-962