جدیدترین تحقیقات راجع به پروتئین های پلاسمای خون انسانی

نتایج گرانبهای ترانسفوزیون (انتقال خون) درطی جنك اخیر دانشمندان را وادار کرد تا در باره پروتئین‌های مختلف خون انسانی مطالعات عمیق‌تری بنمایند در ۱۹۴۰ در آمریکا برای اولین مرتبه انجمن ملی تحقیقات وبعد از آن بنگاه صلیب سرخ و خصوصا استادان دانشکده پزشکی دانشگاه هوارد (بوستون) تحت نظر پرفسور "کوهن" شروع بآزمایش وتحقیق نمودند . در نتیجه کوشش این دانشمندان خصوصاً شیمی‌دانها ایمن شناسان (۱) ـ باقت شناسان ـ پزشکان ـ جراحان خواص فیزیکو ـ شیمی پروتئین های پلاسما وبالنتیجه عمل فیزیولوژیك مخصوص هریك از آنها دربدن کشف وارزش درمانی آنها شناخته شد .

روش تجزیه پروتئین های پلاسما

برای پی‌بردن بخواص فیزیکو ـ شیمی‌پروتئین‌های پلاسما سه راه وجوددارد که ازهمه‌دقیقتر وروشن‌تر است ۱ـ الکتروفورز(۲) ۲ـ اولتراسانتریفوگاسیون ۳ـ اندازه گیری فشاراسمزی وضریب انتشار وغلظت وبارالکتریکی وپولاریته اپتیك(۳) ملکول‌های پروتئینی

۱ـ الکتروفورز : هرگاه بظرفی که در آن محلول پروتئینی وجود دارد جریان الکتریسیته وصل کنیم ملکـول های پروتئینی در دو جهت یکی بسوی محیط اسید و دیگری بسوی محیط قلیائی تغییر مکان میکنند . سرعت و جهت حرکت باPH محیط غلظت املاح محلول مایع وویسکوزیته(۴) محلول وابستگی داشته بنابراین هرگاه محلول درموآزمایش ازپرتئین‌های مختلفی درست شده باشد ملکولهای هریك باسرعت خاصی تحت اثر جریان الکتریکی قرارگرفته تغییر مکان میدهند و ازروی همین خاصیت است که میتوان پروتئین‌های مختلف محلول کمپلکس پلاسمارا ازهم جدا نمود این عمل بوسیله دستگاه الکتروفورز انجام میگیرد در این دستگـاه در ضمن عمل بروی نواری

1 —Immunologistes 2—électrophorèse
3— Polarité optique 4— viscosité

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-03-21]

سایه‌های دندانه‌داری رسم میشود که رأس هر کدام از دندانه‌ها مدور بوده و هر یك مربوط بوجود پروتئین خاصی است (ارتفاع دندانه مربوط بسرعت ملکول و سطح دندانه مربوط به پورسانتاژ پروتئین مربوطه است .)

۲ـ اولترا سانتریفوگاسیون ـ هرگاه محلول پروتئینی مخلوطی رادرسانتریفوژور باشدت زیادی بچرخانیم ملکولهای هرنوع پروتئین برحسب خواص فیزیکووشیمی خود باریتم مخصوص شروع برسوب میکنند . سرعت رسوب مربوط بقدرت سانتریفوگاسیون غلظت مایع و وزن مخصوص بین هر پروتئین و حلال آنست . جدیداً دستگاه سانتریفوگاسیونی درست شده است که بوسیله آن میتوان رسوب پروتئین‌ها را مشاهده نمود بعلاوه بااین دستگاه میتوان بوجود پروتئین‌های خراب شده (مثلا تغییر یافتن پروتئین‌ها بوسیله حرارت یا عوامل دیگر) پی برد درصورتیکه وجود چنین پروتئینهائی را وسایل معمولی لابراتوار نمیتوانند بما نشان دهند .

روش جدا کردن پروتئین ها

«کوهن» از روی خواص الکتروفورتیك پلاسما ورسوب پروتئین‌ها محلول آبی پروتئین‌ها راتحت اثر الکل وحرارت (۰° ـ ۱۰° سانتی گراد) مورد آزمایش قرارداد پنج نکته را باید دراین آزمایش مورد توجه قرار داد : ۱ـ مقدار املاح خنثی چه این املاح حل پروتئین ها را مابین نقطه ایزوالکتریك و نقطه خنثی زیاد میکند ۲ـ PH محیط(هموگلوبین و گلوبولین γ درنزدیکی نقطه خنثی شدن و آلبومین و و گلوبولین α دریك اسیدیته خیلی قوی ته‌نشین میگردند) ۳ ـ درجه حرارت محیط عمل ٤ـ اندازه الکل (از ۲۵٪ تا ٤۰٪ تغییر میکند) ٥ ـ غلظت پروتئینی (برای جداکردن البومین از گلوبولین‌های α و β باید غلظت مایع ۸ مرتبه ضعیفتر ازپلاسما باشد)

طرق مختلف دیگری برای جداکردن البومین‌ها وجود دارد مثلا دریك طریقه پروتئین‌ها رابوسیله متانول ودرطریقه انستیتوی لیسترلندن بااتر اینکارانجام میگیرد . باروش «کوهن» ٦ نوع پروتئین میتوان ازپلاسما جدا کرد که نوع ۱ و۳ خود بازبچند دسته تقسیم میشود .

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-03-21]

خواص کلی پروتئین‌ها

۶۰٪ پروتئین‌های پلاسما شامل آلبومین(سرین) و۲۵٪ آن گلوبولین (۱۴٪ گلوبولین α و β و ۱۱٪ گلوبولین γ) و۷٪ فیبرینوژن‌است . سرعت حرکت‌ملکولهای این‌پروتئینها درمحیط خنثی‌مختلف بوده وبرحسب کمی سرعتشان عبارتند از : البومین گلوبولین α و β ـ فیبرینوژن ـ گلوبولین γ ـ در تابلوی ذیل مقدار پروتئین‌های پلاسما مشخص شده است .

پروتئین‌فراکسیونها بگرم	پروتئین فراکسیونها درلیتر پلاسما I I + III IV V VI	پروتئین هرلیتر پلاسما بگرم	
۶۰ر۵	۴ر۳ ۱۶ر۳ ۹ر۷ ۲۹ر۶ ۰ر۶	۶۰ر۲	پروتئین
۳۱ر۲	۰ر۲ ۰ر۷ ۱ ۲۹ ۰ر۳	۳۲ر۲	آلبومین
۸ر۴	۰ر۲ ۱ر۸ ۵ر۴ ۰ر۶ ۰ر۳	۸ر۴	گلوبولین α
۱۰ر۱	۰ر۸ ۶ر۲ ۳ر۱	۷ر۸	گلوبولین β
۶ر۷	۰ر۵ ۶ ۰ر۲	۶ر۶	گلوبولین γ
۴ر۲	۲ر۶ ۱ر۶	۴۳	فیبرینوژن

هریك ازملکولهای پروتئینی اندازه و اشکال مختلفی دارندکه نماینده خواص فیزیولوژیکی هرکدام است . برای‌اندازه گیری‌ملکولهای پروتئینی‌قطراستوائی آنهارا معین میکنند این قطر برای تمام پروتئین‌های پلاسما در حدود ۳۵ انگستروم است : ملکولهائیکه قطر آنها از ۳۰ انگستروم زیادتر باشد ازکلیه‌عبورنمی‌کنند ولی پپتیدها اسیدگلوتامیك (۱۱ انگستروم)ژلاتین وپکتین (۱۵ ـ ۱۸ انگستروم) بواسطه‌کوچك بودن قطراستوائی خود بسرعت ازکلیه میگذرند ولی قطرطولی پروتئین‌ها باهم خیلی اختلاف دارد چنانچه‌البومین و گلوبولین‌جزودسته پروتئین‌های (گلوبولی)وفیبرینوژن

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-03-21]

جزو دسته پروتئین های (خطی) میباشد (قطرطولی فیبرینوژن ۹۰۰ انگسترن است) ملکولهای گلوبولین ۲برابر درازتر ازالبومین وفیبریبوژن۶ مرتبه درازتر از البومین است. بنظر میرسد اشکال خطی ملکول‌ها وابستگی کاملی بغلظت و آگلوتیناسیون گلوبولهای قرمزداشته باشند (رجوع بخواص ژلاتین - فیبرینوژن . پکتین) چه غلظت خون‌مانندیك‌محلول ۲۵./. البومین وبا ۲./. فیبرینوژن‌است - فشاراسمزی‌فراکسیونهای مختلف با وزن ملکولی وتعداد ملکولهای محلول پروتئینی رابطه وبستگی دارند. با آنکه‌وزن ملکولی فیبرینوژن۵۰۰هزارو گلوبولین ۱۷۶ هزاراست والبومین ۶۹هزار بیشتر نیست چون ۶۰./. پروتئین‌ها را تشکیل میدهد ۸۵./. فشاراسمزی‌پلاسماوابسته بآن است .

آزمایشهای عملی و تئوری راجع بفراکسیونهای مختلف

هر یك ازفراکسیونها را یا بصورت گرد خشك که مقاومت و پایداری آن زیاد است یا بصورت محلولهائی با غلظات های مختلف تهیه میکنند .

۱ـ آلبومین (سرین) شامل فراکسیون V است ولی کمی گلوبولین ۱۱ همراه آنست . این ماده بسیارقابل حل است (نیروی‌دریائی امریکا محلول ۲۵./. آنرا در شیشه های ۱۰۰ c . c با PH مساوی با ۶٫۸که تا حرارت ۴۵ درجه سانتی گراد پایداراست تهیه ودردسترس گذارده است) محلول البومین را بدون آنکه گروه خونی تعیین شده باشد میتوان بهرکسی تزریق کرد وهیچ واکنشی هم نمیدهد . آلبومین را در درمان شوك میتوان بکار برد و بواسطه قدرت اسمزیش (۲۵ گرام آلبومین در۱۰۰C.C دارای فشاراسمزی معادل با ۵۰۰ C C پلاسمای سیتراته‌است میتواند جرم خون را زیاد کند و بسرحد اولیه خود برساند بعلاوه در موارد هیپوپروتئین امی و خیز مصرف میشود چه آلبومین مدر خوبی بوده و برای این مورد محلول آلبومین خاصی که شامل مقدار بسیارکمی املاح (۴./. استیل تریپتوفانات یا ماندلات دوسدیم و۱./. ایزولوسین) است وبوسیله پاستوریزاسیون (۱۰ ساعت در۶۰ درجه سانتی گراد) میکربهای آنرا ازبین برده‌اند تهیه شده‌است

۲ ـ گلوبولین ها ـ شامل ۳ دسته مختلف اند :

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-03-21]

الف ـ گلوبولین های α که نسبت $\frac{۲}{۳}$ در فراکسیون IV بوده وبرعکس سرین درنفروز لیپوئید یك وتب ها زیاد میشود .

ب ـ گلوبولین هایβ که در فراکسیون IV به نسبت $(\frac{۲}{۳})$ و در فراکسیون II وIII بنسبت $(\frac{۱}{۳})$ میباشد .

ج ـ گلوبولین هایγ درفراکسیون I!قرارداشته وچون اغلب آنتی کورها باین گلوبولین وابسته اند آنرا بنام ایمونو ـ گلوبولین هم نام نهاده اند با این طریقه میتوان محلولی که۲۰ برابرزیادترازهم حجم خود خون انتی کوردارد تهیه کرد ودر سرو ـ پروانسیون (۱) سرخك و هپاتیت های عفونی از این محلول استفاده شایانی میکنند ومحققاً بابدست آوردن گلوبولین سرم ناقهین بیماریهای مختلف نتایج بهتری را میتوان امید داشت .

۳ ـ ایزوهموآگلوتینین ـ ازدسته اوگلوبولین هاو درفراکسیون I وII قرارداد ازسرم خون گروه A وB ایزوآگلوتینن خشك شده‌ای تهیه کرده‌اند که هرگاه آن را درآب مقطر حل کرده ودرمجاور گلوبول‌های قرمزضدخود قراردهند آنها رابسختی آگلوتینه میکند ونیز از سرم اشخاصی که RII^{+} دارند یك ایزوآگلوتینین تهیه کرده‌اند .

۴ ـ پروتئین هائیکه درعمل انعقادشرکت دارند ـ درپلاسماچهارنوع پروتئین برای عمل انعقادموجوداست، الف ـ پروترومبین که‌عبارت ازاوگلوبولین است که‌درفراکسیون III 2 قرار دارد . فعالیت این ماده ۱۵ برابر بیشتر ازپلاسمای خالص است ولی ناپایدار بوده وتزریق داخل وریدی آن ممکن است خطرناك باشد . بوسیله ترمبوپلاستین جفت میتوان پروترومبین را تبدیل به ترومبین نمود . این ماده پایداربوده و بوسیله سرما آنرا خشك می کنند .

ب ـ فیبرینوژن ـ ۶۰٪ فراکسیون I را تشکیل میدهداین ماده‌را بصورت گرد خشکی تهیه کرده وتامدت طولانی میتوان آنرا نگاه‌داشت . هرگاه بآن آب مقطر اضافه شود محلولی میدهدکه ۴روز پایداراست واگربآن ترومبین اضافه شودبسرعت

۱- Séro - prévention

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-03-21]

منعقد میشود .

ج - انزیم فرینولیتیك- درفراکسیون III 2 قرارداشته و باعث حل لخته خون میشود

د - عامل ضدهموفیلی که درفراکسیون I و III-2 قراردارد این ماده درخارج ازبدن زمان انعقاد خون هموفیل‌ها راکوتاه میکند .

بنابراین بادردست‌داشتن فیبرین وترومبین نتایج گرانبهائی دربند آوردن خون وجراحی پلاستیك میتوان گرفت . فیبرینوژن را بسه‌صورت‌میتوان استعمال نمود: کف ورقه - مواد پلاستیك.

کف‌فیبرینی‌ماده متخلخلی است که ازرشته‌های فیبرینی که بین آنها سوراخهای ریزی است درست شده وخاصیت جذب بسیارقوی دارد وهرگاه بانرومبین آلوده‌شود سبب بندآوردن خون‌ریزی نسوجی که‌مورد عمل‌جراحی قرارگرفته‌اند میشودبدین طریق‌که بنسوج وعروق پاره شده چسبیده وبتدریج هم‌بدون آنکه‌رآکسیونی نشان دهد جذب میگردد خصوصا در جراحی اعصاب که خون ریزی های پخش میدهد و نمیتوان خونریزی‌راکنترل کردبسیار نتایج‌خوبی‌داده است . همچنین دراعمال جراحی پروستات - جراحی سینه وشکم ودهان ودندان بسیارمورد استفاده است . اگرکمی فیبرینوژن درلگنچه‌تزریق شود وبعدکمی ترومبین واردکنیم سنك‌ها رادربرگرفته‌و درموقع عمل‌بآسانی میتوان آنرا خارج ساخت . مخلوط فیبرینوژن وترومبین را در سوختگی‌ها ودرعمل پیوند هم میتوان بکاربرد .

ورقه‌های فیبرینی که گاهی نرم و گاهی الاستیك‌اندودرسرم‌فیزیولوژیك‌قراردادند ضدعفونی کردن آنها آسان ودرموقعیکه قسمتی ازسخت شامه از بین رفته‌باشدمیتوان بجای آن یك ورقه فیبرینی قرارداد بدون آنکه سبب چسبندگی های بعدی گردد . فیبرینوژن رامیتوان‌بصورت‌نخ برای‌بخیه‌اعصاب‌هم‌بکاربرد . ورقه‌هارامیتوان‌باسولفامید وپنی‌سیلین مخلوط کرد .

ه- درنتیجه کاوش‌های‌جدیدمشغول‌جداکردن‌لیپوپروتئین‌هاوفسفاتیدهاوموادی که تولید فشار خون میکنند وفسفاتازهای قلیائی میباشندکه بزودی معین‌خواهدشد

ترجمه بوسیله‌محمدمیردامادی
دانشجوی سال‌پنجم پزشکی

[Downloaded from journals.tums.ac.ir on 2026-03-21]