دکتر پرویز رصدی ✡

ترومبوالاستوگرافی یا روش دقیق برای بررسی انعقاد خون**

مقدمه - درسال ۱۹۴۲ روواتی (Rovatit) دستگاهی برای اندازه‌گیری الاستی‌سیته لخته اختراع نمود ولی پیچیده بودن روش مانع ازکاربرد بالینی آن بود تا اینکه در سال ۱۹۴۸ هلموت‌هارترت (Hellmut Hartert) دستگاهی بنام ترومبوالاستوگراف ساخت که بکمک آن امروزه میتوان تغییرات‌الاستی سیته پلاسمارا درجریان مراحل انعقاد خون ، بهم آمدن ولیز لخته بوسیله عکس‌برداری ثبت نموده وبامشاهده منحنی بدست آمده (Throm-boélastogramme) چگونگی سیر و پیشرفت آخرین مراحل انعقاد خون را مورد مطالعه و تفسیر قرارداد .

اساس وشرح دستگاه - ترومبوالاستوگراف اصولاً شامل دو قسمت است؛ دستگاه اندازه‌گیرنده ودستگاه اوپتیک .

الف - دستگاه اندازه‌گیری انعقاد : ازسه‌محفظه جدا از هم تشکیل یافته است که جنس‌آن ازفولاد صیقلی مخصوص(V_2O) وغیرقابل‌ترشدن میباشد . این محفظه‌ها درصفحه متحرکی تعبیه شده‌اند که توسط دستگاه مولد حرارت در ۳۷درجه نگهداری میشود بعلاوه این صفحه درحول محور عمودی خود یعنی درسطح افقی نوسانات دوره‌ای غیرآونگی انجام میدهد که دامنه هریک ازاین نوسانات ۴۵′/۴° و طول مدت هرنوسان ۹ ثانیه میباشد (با احتساب زمانهای توقف یک ثانیه‌ای درتوقف‌های بالا وپائین) .

درون هریک ازمحفظه‌ها ، استوانه مفتشی ازهمان جنس قرار دارد که سطوح جانبی وقاعده‌آن بیک فاصله ازسطوح داخلی‌محفظه قرارگرفته است . هریک ازاین‌استوانه‌هابه‌سیمی فولادی مربوط است واین سیمها نیز توسط دستگاه مخصوصی دروضع سکون قراردارند . روی هرسیم آئینه مسطحی تعبیه شده است که باواسطه دستگاه اوپتیک شعاع نورانی‌را روی‌یک مقیاس مدرج وروی کاغذ عکاسی بازتاب مینماید . بیرون آوردن و وارد ساختن استوانه‌های

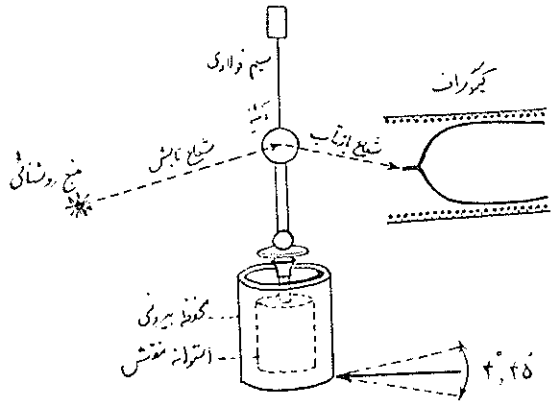
✡ رئیس آزمایشگاه بیمارستان روزبه

** Thrombocélastographie ou Thrombodynamographie

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]

مفتش درمحفظه‌های مربوطه توسط اسباب مخصوصی امکان‌پذیر شده است.

ب ـ دستگاه اوپتیک: که شعاع نورانی را بهریک از آئینه‌های مسطح می تاباند و اشعه بازتاب نیز خود بدو دسته تقسیم میشود؛ یک دسته روی یک مقیاس مدرج بصورت لکه نورانی ثبت میشود ودسته دیگر داخل دستگاه کیموگراف (Kymographe) شده وروی نوار کاغذ عکاسی که با حرکت مداوم ۲ میلیمتر در دقیقه میچرخد اثر برجای میگذارد. جهت حرکت کاغذ عکاسی عمود برجهت حرکات شعاع نورانی بوده وحساسیت‌آن نیزطوری پیش‌بینی شده است که حداقل‌مدت یک ثانیه برای متأثرساختن‌آن وقت لازم باشد. بنابراین شعاع نورانی تنها بهنگام جابجا شدن درتوقف‌های بالا وپائین که یک‌ثانیه بطول میانجامد روی کاغذ عکاسی اثر میگذارد (شکل ۱). بکمک ترومبوالاستوگراف در آن واحد میتوان سه‌آزمایش جداگانه‌را باهم انجام داد.



شکل ۱ ـ اساس کار دستگاه ترومبوالاستوگراف

برای روشن شدن چگونگی کار دستگاه، آزمایش را روی پلاسمائی که به آن کلسیم می‌افزایند مثال میزنیم: تازمانیکه پلاسمای درون محفظه بصورت مایع است ومحفظه بهمراه صفحه متحرك درحال نوسان است استوانه مفتش تحت اثر این حرکات واقع نشده و ثابت خواهد ماند و چون آئینه نیز بیحرکت است شعاع نورانی بازتاب نیز ثابت باقی میماند. ازطرفی نظربااینکه کاغذ عکاسی درحرکت است بنابراین شعاع نورانی تنها یک خط راست روی آن رسم مینماید. هنگامیکه رشته‌های فیبرین درپلاسما ظاهر گردید نوسانات محفظه، استوانه مفتش راکه در درون آن قرار دارد بحرکت درآورده واین حرکات همگام‌باپیشرفت ساختمان لخته وچگونگی‌آن بصورت متزاید افزایش می‌یابد ودرنتیجه قوه سکون‌سیم‌فولادی که آئینه روی‌آن قرار دارد بسرعت مغلوب شده وآئینه بهمراه سیم مربوطه حول محور خود

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]

زاویه‌وار می‌چرخد واین چرخش که متدرجاً افزایش می‌یابد باعث جابجا شدن متناوب‌شعاع نورانی بازتاب وحرکات سینوزوئیدال آن روی کاغذ عکاسی میگردد وچون‌تنها در زمانهای توقف بالا وپائین که یک ثانیه بطول می‌انجامد کاغذ عکاسی متأثر میشود بنابراین نگاره (Tracé) که مکان هندسی نقاط انتهائی جابجاشدن‌های شعاع نورانی میباشد بصورت یک منحنی که دارای یک قطعه مستقیم ودوشاخه متقارن است درمیآید. فاصله دوشاخه منحنی هنگامیکه لخته کاملا تشکیل می‌یابد بحداکثر دامنه میرسد وسپس درجریان سیردینامیکی لخته براثر آنکه برخی از رشته‌های فیبرین ازبین میروند وازتعداد پلهای رابط بین محفظه واستوانه مفتش کاسته میشود دامنه جابجا شدن شعاع نورانی نیز نقصان یافته و از فاصله دوشاخه منحنی کاسته خواهد شد.

بکمک ترومبوالاستوگرام میتوان چگونگی پیشرفت سومین وچهارمین مرحله بندآمدن خون (Hémostase) یعنی در واقع تشکیل لخته ، بهم آمدن‌آن وفیبرینولیز (Fibrinolyse) را مورد مطالعه وبررسی قرارداد .

شکل منحنی - منحنی طبیعی‌باقطعه‌مستقیم اولیه ودوشاخه متقارن‌بشکل دیاپازونی است که سه‌قسمت‌را میتوان درآن مشخص نمود:

الف - منطقه پیش‌از انعقاد: که‌قطعه مستقیم اولیه منحنی مربوط به‌این مرحله بوده ومعادل زمان لازم برای بوجودآمدن فیبرین است .

ب - منطقه انعقاد : که دوشاخه منحنی بسرعت ازیکدیگر جدا شده وحداکثرفاصله را بایکدیگر می‌یابند این مرحله نمودار ونشان دهنده انعقاد مطلق است.

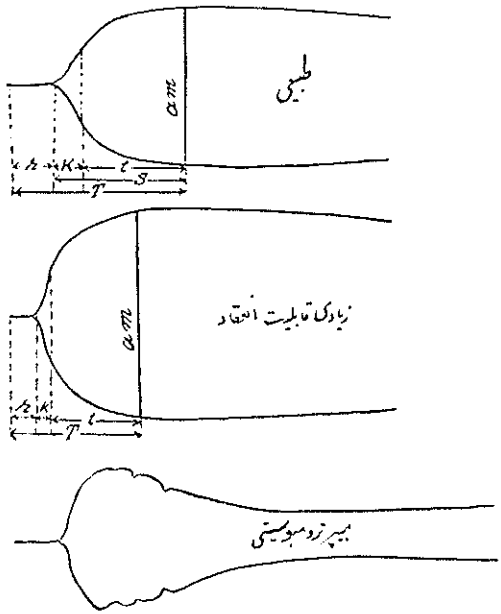
ج - منطقه بهم آمدن : که دوشاخه نگاره بکندی وبتدریج بهم نزدیک‌شده وتمایل بتوازی بایکدیگر پیدا میکنند(شکل ۲) . بنابراین روی ترومبوالاستوگرام دونوع ضریب را میتوان مشخص نمود ؛ ضرایب طولی که ضرایب زمان میباشند وضرایب عرضی که ضرایب دینامیک هستند . این ضرایب را برحسب میلیمتراندازه میگیرند و همانگونه‌که گفته شد هرمیلیمتر برابر با ۳ثانیه است (سرعت حرکت کاغذ عکاسی) .

الف - ضرایب طولی عبارتنداز :

ضریب (r) یازمان واکنش (Réaction)-عبارت ازاندازه قطعه مستقیم‌اولیه منحنی بین نقطه شروع (زمان شروع آزمایش) ومحلی است که دوشاخه منحنی‌درحدود یک‌میلیمتر ازیکدیگر فاصله می‌یابند . این قطعه نمودار مدت لازم برای انجام پدیده‌هائی است که پیش‌از پیدایش لخته حاصل میشوند وبعقیده لرو (Leroux) مربوط بسرعت بوجود آمدن ترومبوپلاستین‌است. مقدار متوسط (r) درحالت طبیعی۱۸ میلیمتر (بین ۵ تا ۲۱ میلیمتر)است.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]

ضریب (k) ـ عبارت از اندازه فاصله بین انتهای (r) ویک محور عمودی است که ازنقطه‌ایکه دوشاخه منحنی . ۲میلیمتر ازیکدیگر جدا گشته‌اندبگذرد. این قسمت نیز نمودار



شکل ۲ـ ترومبوالاستوگرام طبیعی وحالات زیاد شدن قابلیت انعقاد

مدت زمان لازم برای بوجود آمدن و سیر لخته بوده و تابع ترومبین تشکیل یافته و مربوط بحداکثر خواص دینامیکی لخته میباشد . بعقیده لرو این قطعه از منحنی عبارت از ضریب ترومبینی است که درعین‌حال فعالیت بیولوژیکی ترومبوپلاستین را نیزتوجیه‌مینماید وهراندازه که مقدار (k) کوچک‌تر باشد بهمان نسبت نیز مقدار ترومبینی که قادر به‌تشکیل لخته‌قابل دیدن است‌زودتر ظاهرمیشود. مقدار متوسط ضریب(k) درحالت طبیعی۹ میلیمتر (بین۶ تا ۱۲ میلیمتر) است.

ضریب (r+k) ـ این ضریب نشان دهنده مدت زمان کلی انعقاد خون بوده‌ومربوط بزمان رکالسی‌فیکاسیون (Récalcification) پلاسما میباشد. مقدار متوسط‌آن‌درحالت‌طبیعی ۲۷میلیمتر (بین ۲۰ تا ۳۰ میلیمتر) است.

ب ـ ضرایب عرضی عبارتنداز :

ضریب (a) یا (am) ـ این ضریب که برحسب میلیمتر روی یک محور عرضی که عمود برمماسهای افقی دیاگرام است اندازه‌گیری میشود ، حداکثر فاصله بین دوشاخه منحنی‌را نشان داده ونمودار حداکثر شدت خواص دینامیکی همه‌جانبه لخته است . مقدار

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]

متوسط ضریب (am) درحالت طبیعی ۵۰ میلیمتر (بین ۴۰ تا ۶۰) میلیمتر) است.

ازاین ضریب بامحاسبه میتوان ضرایب دیگری را نیزبدست آورد ؛ مانند (Emx) که بعقیده هارترت مقیاس‌وواحدالاستی سیته است وبرخی‌بغلط آنرا الاستی‌سیته‌ماکزیمم‌مینامند.

$$Emx = \frac{100\,a}{100 - a}$$

وباتوجه بمقدار ضریب (am) ، (Emx) برابر با ۱۱۵ میلیمتر (بین ۸۰ تا ۱۵۰ میلیمتر) خواهد بود. درتمام موارد ضریب (Emx) استحکام وکیفیت ساختمانی لخته را ارزیابی میکند وفیبرینوژن بخصوص پلاکتها درآن مؤثرند اما هارترت یک عامل سرمی راکه خود بنام ترومبوگلوتین (Thromboglutine) مینامد نیزدراین ضریب دخیل میداند.

ضرایب بهم آمدن ـ درنگاره طبیعی پس از ضریب دینامیک ماکزیمم (am) ، بهم آمدن لخته مشاهده میشود بطوریکه دوشاخه منحنی بیکدیگر نزدیک شده ودرپایان موازی باهم میگردند. اندازه‌های (a۳۰) و (a۶۰) عبارت ازجدا شدن دوشاخه منحنی ۳۰ دقیقه و۶۰ دقیقه پس‌از پیدایش حداکثر خواص دینامیکی لخته است که درصورتیکه آنها را با اندازه (a) بسنجند شدت بهم آمدن لخته پس‌از مدت زمان معلوم روشن میشود.

میزان بهم آمدن پس‌از یکساعت $= a_{60} - a$

ضرایب دیگر : کاربرد این روش درپیماری شناسی بسرعت لزوم ایجاد یک سلسله دیگررا سبب شده است ازاینقرار :

ضریب (S) یا (ضریب سینرز Synérèse) ـ که توسط لرو مطالعه شده و شدت آن متناسب بامقدار فیبرینوژن موجود درمحیط است. ضریب (S) را ازخاتمه (r) تاضریب(a) اندازه میگیرند بنابراین ضریب (S) مربوط به‌تمامیت دوره انعقاد فیبرینوژن میباشد.

ضریب (T) ـ ضریب کلی انعقاد خون است که بخصوص توسط بوسون (Bosson) ودشامبو (Dechamboux) مطالعه شده وآنرا ازشروع منحنی تاضریب عرضی (am) محاسبه میکنند (اندازه متوسط آن ۶۵ میلیمتر است) .

ضریب (t) ـ یاضریب اختصاصی انعقاد که ازضریب (k) تاضریب (am) اندازه گیری میشود. مقدارمتوسط‌آن ۴۵ میلیمتراست.

ضرایب فیبرینولیز ـ که توسط مکتب ایتالیائی مطالعه ومشخص شده است بطوریکه هرگاه ترومبوالاستوگرام پس‌از دامنه بیشینه (am) تبدیل بیک خط راست شود(شبیه‌دوک دستی ویا فرفره) فیبرینولیز تام درکار است. مصنفان ایتالیائی ضرایب‌جدیدی برای مشخص کردن این نوع فیبرینولیز وضع نموده‌اندکه عبارتند از: (T) معادل زمان لازم‌برای‌حصول دامنه بیشینه (am) است که آنرا از پایان (r) تادامنه ماکزیمم (am) اندازه میگیرند

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]

دارای درجات $\frac{۱}{۱۰۰}$ بوده ومجهز بسوزن بدون بیزو ودارای خمیدگی مخصوص است وارد محفظه مینمایند پس‌ازآن استوانه مفتش‌را داخل محفظه نموده وبرای جلوگیری از خشک شدن،مخلوط پلاسما وکلرورکلسیم روی آنرا بوسیله چند قطره روغن پارافین می پوشانند .

— ۶۰ثانیه پس‌از زمان شروع آزمایش ، دستگیره فرمان شعاع نورانی را پائین آورده وبوسیله دکمه‌ای آنرا در وضع شروع قرار میدهند بنابراین باتوجه به‌نکته بالا همیشه باید معادل ۶۰ثانیه راکه برابر بادوسیلیمتر است(سرعت حرکت کاغذعکاسی)بمقدارضریب (r) اضافه نمود.

— نگاره را بوسیله دستگاه کیموگراف ثبت مینمایند .

— مدت زمان لازم برای مطالعه کامل انعقاد خون یکساعت ونیم است (معادل ۱۸۰ میلیمتر ثبت منحنی روی کاغذ عکاسی) ولی مدت آزمایش‌را برحسب شرایط ومقتضیات میتوان تغییرداد .

— باظاهرساختن کاغذ عکاسی تروموالاستوگرام بدست می‌آید.

— برای آزمون‌های تصحیحی باید معرف اصلاح کننده را به‌نسبت $\frac{۱}{۵}$ در پلاسمای مورد آزمایش رقیق نمود.

تفسیر تروموالاستوگرام - بطورکلی یک نگاره را ازروی سه‌قسمت مشخص‌آن مورد امتحان وتفسیر قرارمیدهند:

— قطعه مستقیم اولیه که بطور تقریبی طول آنرا تخمین میزنند.

— منطقهٔ جدا شدن دوشاخه متقارن که درجه انحناء و جدا شدن پیشینه آنها را درنظر میگیرند.

— منطقه‌ایکه درشاخه منحنی بکندی تمایل‌به بهم‌نزدیک شدن پیدا میکنند.

باین ترتیب بامشاهده منظره کلی منحنی میتوان بفوریت‌دیاگرام‌طبیعی‌را ازغیرطبیعی باز شناخت. پس‌از نشان گذاشتن نقاط مشخص منحنی بکمک یک خط‌کش شفاف مدرج میلیمتری ضرایب پیش گفته را اندازه میگیرند وبا بدست آوردن مقادیر (r) (همانگونه که دربالا گذشت باید دومیلیمتر بمقدارآن افزود) وضرایب (k و am و a۳۰ و a۶۰) ،نسبتهای ($r + k$ و $\frac{r}{k}$) وغیره را محاسبه مینمایند.

بابدست آمدن مقدار ضریب ($r+k$) سه‌حالت ممکنست پیش‌آید ؛

۱ - مقدار ضریب ($r+k$) طبیعی است (۲۰تا۲۰ میلیمتر) دراینصورت ممکنست حالات زیرمشاهده شود:

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]

الف ـ ضرایب عرضی و بهم آمدن طبیعی هستند (نبودن ناهنجاری دینامیکی) بنابراین نگاره طبیعی است.

ب ـ ضرایب عرضی نقصان یافته‌اند وضریب (am) کمتراز ۵ میلیمتر است (وجود ناهنجاری دینامیکی) بعلاوه ممکنست حالات زیرمشاهده شود:

— بهم آمدن ضعیف ویابهم نیامدن لخته: که براثر اختلال عمل ترومبودینامیک پلاکتها بدون اینکه اثر ترومبوپلاستیک آنها کمبود یابدحاصل میشود (مثلادرترومبوپاتی‌ها).

— بهم آمدن لخته طبیعی است: دراینصورت منظره منحنی بنفع کمبود فیبرینوژن خون است بطوریکه اندازه‌های (am و Emx) نیز بهمان نسبتی که مقدار فیبرینوژن کاهش نشان میدهد تنزل یافته‌اند وبعلاوه درآزمون تصحیحی ضرایب عرضی بوسیله محلول فیبرینوژن اصلاح میشوند.

— بهم آمدن شدید ونمایان لخته؛ بطوریکه ضرایب بهم‌آمدن نقصان قابل ملاحظه داشته وبسرعت بصفر میگرایند (منظره دوک مانند) درصورتیکه این حالت همراه باطبیعی بودن ویااندکی طویل گشتن ضرایب طولی وکاهش ضریب عرضی (a) باشد بیشتر بنفع فیبرینولیز است.

ج ـ ضرایب عرضی افزایش یافته‌اندکه دراینصورت زیاد شدن انعقادپذیری مربوط به‌ازدیاد منفرد فیبرینوژن خون است.

۲ـ ضریب (r+k) طویل گشته است (بیشتراز ۳ میلیمتر) این حالت نشان دهنده کم شدن قابلیت انعقاد بوده و برحسب مقادیر ضرایب عرضی پنج حالت زیر را میتوان مشاهده نمود:

الف ـ ضرایب عرضی طبیعی هستندکه خود ممکنست دوحالت داشته باشد؛

— ضریب (r) افزایش یافته ولی ضریب (k) فرق چندانی نکرده ویا اصلا تغییری ننموده است؛ اینحالت نمودار کمبودهای مادرزادی ویا اکتسابی عناصرمجموعه پروترومبیک میباشد [کمبود آکسلرین، کمبود پروکنورتین، کمبود فاکتوراستوارت (Stuart)، آزار خطیرکبد ودرمان بوسیله مواد دیکومارینی] تشخیص افتراقی موارد پیش گفته را ممکنست بوسیله آزمونهای تصحیحی اختصاصی انجام داد ولی بروش ساده تر ودقیق ترکه عبارت از اندازه‌گیری جداگانه عوامل مجموعه پروترومبیک میباشد بهتر میتوان بمقصودرسید.

— ضرایب (r و k) بطورقابل ملاحظه‌ای طویل شده‌اند (ولی نسبت $\frac{r}{k}$ درحدود یک است) این تغییر نشانه کمبود عناصر پروترومبوپلاستیک پلاسمائی ویانتیجه وجود یک ماده

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]

۲- ترومبوالاستوگرام وبارداریهای غیرعادی:

الف - احتباس جنین مرده که باعلائم زیر مشخص میشود : کم شدن انعقاد پذیری پلاسما توأم باطویل‌شدن(r)، افزایش‌تعداد وعمل پلاکتها وبالاخره‌زیاد شدن‌فیبرین‌خون.

ب - مسمومیت بارداری (Toxémie gravidique) این عارضه بارداری یک نگاره کاملا مشخص ایجاد میکند (منظره پله‌کانی یافرفره مانند) که مربوط به شدت بهم آمدن لخته است.

ج - بالاخره بکمک ترومبوالاستوگرافی در روزهای پس‌از وضع حمل میتوان حوادث خونریزی ناشی‌ازکم‌شدن فیبرین‌عوارض ترومبوآمبولیک پنهانی‌را پی‌جوئی نمود.

۳-ترومبوالاستوگرام کودکان-ترومبوالاستوگرام‌طبیعی کودک‌را هنوزبخوبی‌نشناخته‌اند بعقیده ونزیا (Venizia) ترومبوالاستوگرام در نوزاد طبیعی منظره کاملا عادی دارد. لی‌مولی (Li Moli) وفومارولا (Fumarola)درنوزادان نارس‌طولانی‌شدن‌ضریب(r+k) را مشاهده کرده‌اند که نشانه کمبود پروترومبین خون آنها بوده و این نکته شاید بتواند حوادث‌خونریزی‌رادراینگونه نوزادان توجیه نماید برعکس این مصنفان مشاهده کرده‌اند که درکودک طبیعی تمام منحنی‌ها منظره یک ترومبوزرا همراه باکوتاه شدن (r+k) و افزایش ضرایب (a و Emx) نشان میدهد.

۴- ترومبوالاستوگرافی وبیماریهای مادرزادی قلب : همانگونه که میدانیم در این قبیل بیماران اختلال انعقادپذیری خون وجود داردکه تاحدود زیادی پیش‌آگهی اعمال جراحی‌را دراختیار میگیرد وبعقیده برخی ازمصنفان اختلالات انعقادپذیری علت اصلی‌مرگ وسیر اینگونه بیماران است. ترومبوالاستوگرافی دراغلب موارد ازبیماریهای مادرزادی قلب نگاره‌ای شبیه پورپورای پلاکتی همراه باطویل شدن شدید (r) و بخصوص (k) و کاهش (am) بدست میدهد درحالیکه تعداد پلاکتها طبیعی است. نتایج این بررسی که توسط آلاژیل (Alagille) انتشار یافته موید کمبود کار پلاکتها است ولی مکانیسم دقیق آن شناخته نشده است ونیز دربرخی موارد توانسته‌اند بکمک درمان بادلتاکورتیزون نگاره را طبیعی نموده و عمل جراحی را انجام دهند بنابراین ترومبوالاستوگرافی باید در فهرست آزمایشهای پیش‌ازعمل تمام بیماریهای مادرزادی قلب قرارگیرد.

نتیجه- اساس ترومبوالاستوگرافی که در ۱۹۴۸ توسط هارترت پایه‌گزاری شده است بمنظور تفتیش وبررسی انعقاد خون وپلاسما بوجود آمده وروشی است ساده ودرعین‌حال دقیق که بوسیله آن میتوان مراحل پشت سر هم انعقادرا بررسی نمود. هرچندکه این‌روش درتشخیص ناهنجاریهای‌انعقاد خون جانشین سایر آزمایشهای‌بیولوژیکی کلاسیک‌وامتحانات بالینی نیست بااینحال درموارد متعددیکه سایر آزمایشها پاسخهای مشکوک میدهند ارزش

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]

مسلم آن آشکار میشود. بنابراین چنین بنظرمیرسد که ترومبوالاستوگرافی جای خود را در تمام آزمایشگاههای بیمارستانی بازخواهد نمود.

خلاصه- ترومبوالاستوگرافی روشی است که ازمراحل مختلف انعقاد پلاسما،سندهای عکس برداری شده بدست میدهد وکاربردهای آن عبارتنداز:

۱- راهنمائی درتشخیص سندرمهای گوناگون خونریز.

۲- تشخیص انواع مختلف حالات انعقادپذیری بیش ازحد.

۳- مراقبت ومواظبت بهنگام درمان بوسیله مواد ضدانعقادی.

٤- بالاخره بعنوان پژوهش دربرخی حالات خاص مانند بارداریهای طبیعی و مرضی ودربیماران قلبی مادرزادی.

Références:

1- Audier, M. et Serradimigni, A. «Savoir interpréter un thromboélastogramme» Maloine, Paris 1962.

2- Bosson, P. et Dechamboux, R. «La thromboélastographie de Hartert.» Vigme - edit. Paris 1958.

3- Croizat, P., Favre - Gilly, J. et Thouverez, J. P. « Hémostase et coagulation » edition de la Tourelle (Seine) 1962.

4- Fauvert, R. et Hartmann, L. «Techniques modèrnes de laboratoire» 3me edition, Expansion edit, Paris 1961 - 62.

5- Leroux, M. «la thromboélastographie» thèse. Paris 1957.

6- Raby, C. «Hémostase et Coagulation» S. P. E. I. Paris 1960.

7- Sokal. G., Masure. R. et Mariau, M. «detection thromboélastographique» Acta hemat. 1658, 19, 327.

[Downloaded from tumj.tums.ac.ir on 2025-04-19]