



دانشنامه علوم آزمایشگاهی در پزشکی
تألیف کننده
رضاپور دست گردان میکروبیولوژیست



دانشنامه علوم آزمایشگاهی در پزشکی

مطالب موجود در این دانشنامه

مقدمه
فصل اول تست آمیلاز
فصل دوم تست آنزیم کبدی آلانین
فصل سوم تست آنزیم کبدی آسپاراتات
فصل چهارم تست بیلی روبین
فصل پنجم تست اریتروپوئین
فصل ششم تست آدرنوکورتیکوتروپین
فصل هفتم تست آلفا فتوپروتئین
فصل هشتم تست ای اس آر
فصل نهم تست لاکتات دهیدروژناز

مقدمه

آزمایشهای پزشکی یکی از مهم ترین ابزارهای برتر در زمینه تشخیص بیماریها در بدن انسان است.

امروزه تستهای تشخیصی بسیار گسترش یافته و امکان تشخیص زودرس بسیاری از بیماری ها را امکان پذیر نموده

است

همچنین با تستهای تشخیصی می توان از میزان عملکرد داروها و روند بهبودی بیمار آگاهی پیدا کرد و دز داروها را

تغییر داد

در این دانشنامه به بررسی مهم ترین تستهای آزمایشگاهی می پردازیم.

فصل اول تست آمیلاز

آزمایش آمیلاز

آزمایش آمیلاز میزان این آنزیم را در نمونه خون وریدی یا نمونه ادرار اندازه گیری می کند.

به طور طبیعی میزان آمیلاز در خون و ادرار کم است، اما اگر پانکراس و یا جزایر لانگر هانس

(بخش درون ریز غده پانکراس) صدمه دیده باشد، آمیلاز در جریان خون آزاد می شود.

افزایش آمیلاز در خون برای مدت کمی بالا می ماند ولی در ادرار ممکن است آمیلاز برای چندین روز بالا باقی

بماند.

آزمایش سنجش آمیلاز در موارد زیر انجام می شود

تشخیص التهاب پانکراس و یا بیماری های پانکراس

بررسی روند درمان در التهاب پانکراس و یا بیماری های پانکراس

آمادگی های لازم برای انجام آزمایش سنجش آمیلاز، شامل موارد زیر است

عدم مصرف الکل از ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمایش

برای اندازه گیری آمیلاز خون ۲ ساعت قبل از انجام آزمایش هیچ چیزی نخورید و نیشامید به جز آب

که می توان آن را مصرف کرد.

برای اندازه گیری آمیلاز در ادرار ۲۴ ساعته، جهت جلوگیری از کم آبی باید به اندازه کافی مایعات



بنوشید.

آزمایش خون آمیلاز

مرحله ی اوله شامل بستن یک نوار کشسان به نام گارو در بالای بازو است که باعث می شود تا

جریان خون متوقف شود . با این اقدام رگی که در زیر گارو قرار دارد بزرگ تر می شود، و در نتیجه

سوزن در رگ به راحتی فرو می رود و بیمار درد کمتری را تحمل می کند.

محل نمونه گیری تمیز می شود.

در این مرحله نمونه گیری را با فرو بردن سوزن انجام می دهیم. در مواردی ممکن است بیش از یک

بار سوزن زدن هم لازم باشد.

لوله را به سوزن متصل می کنیم تا پر از خون شود.

وقتی که خون به اندازه ی کافی برای انجام آزمایش جمع آوری شد، گارو را باز می کنیم.

در محل نمونه گیری، بعد از در آوردن سوزن، پنبه یا باند می گذاریم تا جلوی خروج پر فشار خون را

بگیریم.

محل ورود سوزن را فشار می دهیم و بانداژ می کنیم.



آزمایش ادرار آمیلاز

آزمایش آمیلاز هم بر روی ادرار ۲۴ ساعته و هم بر روی ادرار ۲ ساعته انجام می شود.

ادرار ۲۴ ساعته کل ادراری است که بدن شما در طول ۲۴ ساعت تولید می کند.

شما جمع آوری ادرار را از صبح شروع می کنید ، وقتی از خواب بیدار شدید مثانه خود را خالی کنید و

این ادرار را جمع نکنید. ساعتی را که ادرار را جمع آوری کردید، یادداشت کنید.

برای ۲۴ ساعت بعدی ، همه ادرار را جمع آوری کنید. آزمایشگاه به شما یک ظرف بزرگ می دهد

ظرف حاوی مقدار کمی ماده نگهدارنده است. ابتدا در ظرف کوچک و تمیز ادرار کنید و بعد آن را

به ظرف بزرگ منتقل کنید. به داخل ظرف دست نزنید، چون احتمال دارد عفونت از دست شما به

ظرف و در نتیجه نمونه ادراری وارد شود.

ظرف بزرگ را برای ۲۴ ساعت در یخچال نگه دارید.

برای آخرین بار قبل از اینکه مدت زمان ۲۴ ساعته تمام شود، مثانه خود را خالی کنید . این ادرار را

هم به ظرف بزرگ منتقل کنید و زمان آن را ثبت کنید.

نمونه ادرار نباید با خون قاعدگی ، دستمال توالت ، مدفوع و هر ماده خارجی دیگری آلوده شود.

ادرار ۲ ساعته کل ادراری است که بدن شما در طول ۲ ساعت تولید می کند.



بسیاری از داروها ممکن است روی نتیجه آزمایش تاثیر داشته باشند.

میزان آمیلاز ممکن است در موارد زیر افزایش یابد

التهاب پانکراس (پانکراتیت) ، کیست پانکراس و یا سرطان پانکراس

التهاب غدد بزاقی مثل اوریون

انسداد و یا آسیب روده

زخم معده که باعث سوراخ در دیواره معده می شود.

سنگ های کیسه صفرا که باعث التهاب پانکراس می شوند.

کتوزیس دیابتی

بارداری خارج رحمی پاره شده

نارسایی کلیه

آپاندیسیت یا پریتونیت

عوامل موثر در این آزمایش

داروها ، شامل مخدر ها مثل کدنین ، مورفین ، داروهای ضد بارداری ، داروهای ادرار آور (دیورتیک) ،

ایندومتاسین و داروهای رقیق کننده خون مثل وارفارین و آسپیرین

مصرف زیاد الکل قبل از آزمایش

بزاق حاوی مقدار زیادی آمیلاز است . سرفه کردن ، عطسه کردن یا در کنار نمونه خون یا ادراری که در

آن پوشیده نیست صحبت کردن، باعث آلودگی نمونه ها به بزاق و افزایش میزان آمیلاز می شود

باردار بودن



Reference

www.thehindu.com

www.cic.gc.ca

www.mayomedicallaboratories.com

فصل دوم تست آنزیم کبدی آلانین

آنزیمی است که عمدتاً در کبد یافت می شود اما مقدار کمی از آن نیز در کلیه ها، قلب، ماهیچه ها و پانکراس وجود دارد.

در افراد سالم، سطح این آنزیم در خون پایین است.

زمانی که کبد آسیب دیده است، معمولاً قبل از آن که علائم بارزتر آسیب کبدی مانند زردی رخ دهد، آنزیم آلانین افزایش می یابد

کلا در زمان تشخیص آسیب کبدی از مهم ترین تستهای تشخیصی است و با این تست می توان به آسیب های کبد مانند سیروز و هپاتیت پی برد

در آسیب قلبی هم مقداری میزان آلانین خون افزایش می یابد .



Reference

www.webmd.com

www.en.wikipedia.org

www.msmanuals.com

www.mayomedicallaboratories.com

www.nhs.uk

فصل سوم تست آنزیم کبدی آسیبارتات

آسپاراتات ترانس آمیناز یک آنزیم از گروه ترانسفرازها است.

و عمدتاً در کبد یافت می شود

اما مقداری از آن نیز در کلیه ها، قلب، ماهیچه های اسکلتی، گلبولهای سرخ و مغز وجود دارد.

مقدار این آنزیم در خون معمولاً اندک است.

این تست معمولاً همراه تست های دیگری همچون ALT آلکالن فسفاتاز، لاکتات دهیدروژناز ،

(LDH) و بیلی روبین درخواست می شود .

AST آسپاراتات ترانس آمیناز آنزیمی است که بیشتر در یاخته های کبد یافت میشود

مقادیر بسیار کمتر آن نیز در کلیه، قلب و عضلات پیدا می شود.

در افراد سالم، سطح

AST

در خون پایین است. زمانی که کبد آسیب دیده است، معمولاً قبل از آن که علائم بارزتر آسیب کبدی

مانند زردی رخ دهد AST داخل جریان خون آزاد می شود. این امر اندازه گیری AST و ALT را یک

آزمایش مفید برای تشخیص آسیب کبدی می سازد.



- indication of AST
- اندیکاسیون مارکر کبدی آستی
- liver damage آسیب کبد
- liver injury جراحت کبد
- heart damage آسیب قلب
- muscle damage آسیب عضله

Reference

www.cnbc.com

www.takecasper.com

www.ncbi.nlm.nih.gov

www.admissiontestingservice.org

فصل چهارم تست بیلی روبین

بیلی روبین یکی از پیگمان های زردرنگ صفراوی است که از شکست و تجزیه طبیعی هموگلوبین

حاصل می شود و عامل رنگ زرد ادرار و رنگ قهوه ای مدفوع است.

گلبولهای قرمز پس از طی عمر ۱۲۰

روژه خود در طحال، توسط ماکروفاژهای طحالی تخریب می شوند.

انواع بیلروبین

بیلروبین غیر مستقیم

اریتروسیتها (سلول های قرمز خون) که در مغز استخوان تولید می شوند پس از طی عمر و یا آسیب

دیدگی، در طحال دفع و تخلیه شده و هموگلوبین این سلول ها به هم و گلوبین (که به اسید آمینه

برگشت می شود) شکسته می شوند

حلقه هم در سلول های رتیکیلواندوتلیال در طحال به بیلروبین غیرمستقیم تبدیل می شود. این

بیلی روبین آزاد است و به هیچ ماده دیگری جفت و پیوند نشده و بهمین دلیل غیرکنزوگه نامیده

می شود و با توجه به پیوند هیدروژنی درون ذره ای در آب محلول نیست و درون ادرار دیده

نمی شود. پس از آن به آلبومین متصل شده و به کبد فرستاده می شود.



بیلیروبین مستقیم

بیلیروبین مستقیم حمل شده توسط آلبومین بدرون کبد ، توسط آنزیم گلوکورونیل ترانسفراز با اسید گلوکورونیک جفت (کنژوگه) شده که در این مرحله قابل حل در آب بوده و درون ادرار نیز می تواند وارد شود.

مقدار زیادی از این بیلیروبین کنژوگه به صفرا رفته و به این ترتیب به روده باریک راه می یابد ولی در ادامه روند هضم ، حدود ۹۵٪ آن توسط خود روده باریک، باز جذب می شود و طی چرخه انتروپاتیک به کبد بازمی گردد

هیپر بیلی روبینمی غیر مستقیم: در این حالت بیلی روبین غیرکنژوگه افزایش می یابد. افزایش بیلی

روبین غیرکنژوگه در موارد زیر اتفاق می افتد

زردی نوزادان

نشانگان ژیلبرت

کم خونی همولیتیک

نشانگان کریگلر نجار

هیپر بیلی روبینمی کنژوگه: در این حالت که معمولاً به دنبال بیماری های کبدی و صفراوی اتفاق

می افتد

میزان بیلی روبین کنژوگه افزایش میابد. از جمله مواردی که باعث افزایش این فرم بیلی روبین

می شود عبارتند از

بیماری های کبدی شامل سیروز کبدی، تومور و یا آبسه کبد، انسداد داخل کبدی و هپاتیت

سندرم های مادرزادی روتور و دوبین جانسون



Reference

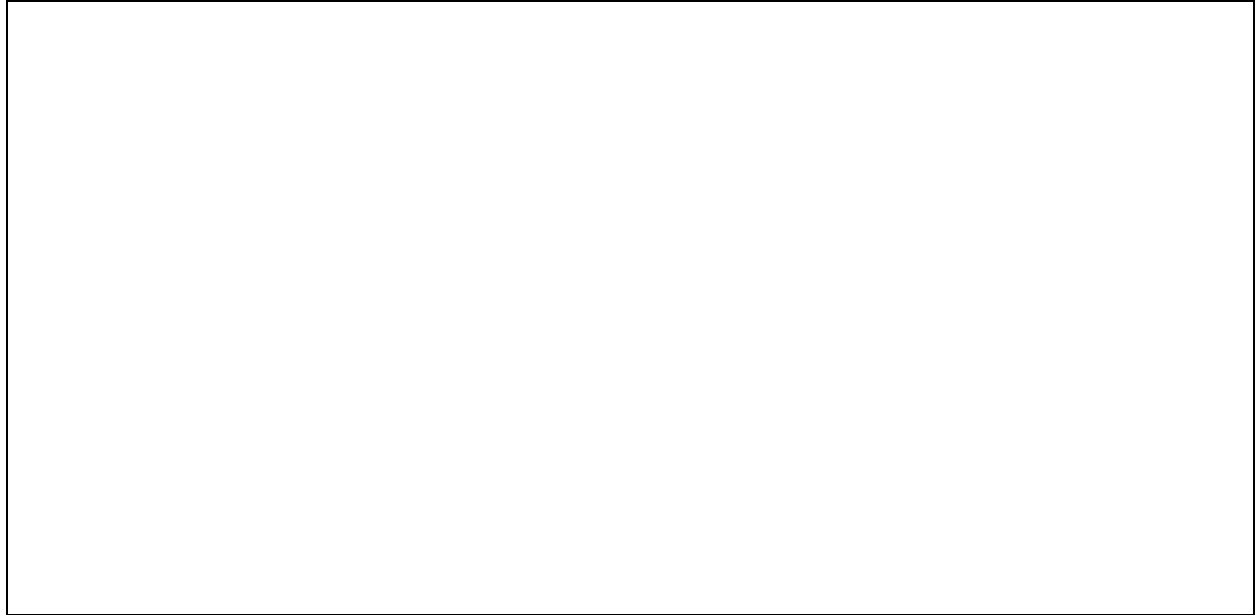
www.webmd.com

www.wikipedia.org

www.msmanuals

www.medicinenet.com

فصل پنجم تست اریتروپویتین



آزمون EPO به منظور کمک به تشخیص بیماران دچار کم خونی و پلی سیتمی مورد استفاده قرار می گیرد.

در بیمارانی که هموگلوبین آنان به علت نار سایی تولید در مغز استخوان (کم خونی فقر آهن) یا تخریب گلبول های قرمز

EPO افزایش نشان می دهد.

در مبتلایان به پلی سیتمی، سطح EPO به عنوان یک پاسخ مناسب و بجا به

هیپوکسی، افزایش می یابد. در عوض سطح EPO در بیمارانی که پلی سیتمی ورا بدخیم دارند پایین است. بعضی از

بعضی از تومورهای سلول های کلیوی یا فوق کلیوی می توانند مقدار زیادی EPO تولید کنند

افزایش سطح آنزیم: آنمی فقر آهن، آنمی مگالوبلاستیک، آنمی همولیتیک، میلو دیسپلازی، شیمی درمانی

فئوکروموسیتوم، کارسینوم سلول کلیوی، کارسینوم فوق کلیوی

کاهش سطح آنزیم: پلی سائیمی ورا، بیماری های کلیوی و فوق کلیوی

عوامل مداخله گر

بارداری، استروئیدهای آنابولیک، قرص های کنترل بارداری موجب افزایش کاذب در سطح EPO میگردد

انتقال خون به فرد گیرنده به کاهش کاذب EPO می انجامد

اندازه گیری EPO. به همراه شمارش رتیکلوسیت جهت تشخیص علت کم خونی و پلی سیتمی بکار می رود



Reference

Casadeval N: Pure red cell aplasia and anti-erythropoietin antibodies in patients treated with epoetin. Nephrol Dial Transplant 2003;18 (Supl.

8):viii37-viii41

4. 4. Fisher JW: Minireview: Erythropoietin: Physiology and Pharmacology Update. Exp Biol

Med 2003;228:1-14

5. 5. Strippoli GFM, Manno C, Schena FP, Craig JC: Haemoglobin and haematocrit targets for the anaemia of chronic kidney disease. The Cochrane

Library, 2005, Volume 2

فصل ششم تست آدرنو کورتیکو تروپین

هورمون ACTH ز هیپوفیز قدامی ترشح می شود و بر روی بخش

قشری غده ی فوق کلیوی اثر مثبت دارد.

این هورمون باعث افزایش ترشح کورتیزول و آلدوسترون می شود.

از آن برای بررسی اختلالات این دو هورمون استفاده می شود.

کورتیزول در پاسخ به استرس ترشح می شود و می تواند باعث سرکوب ایمنی شود

آلدوسترون هم در تنظیم فشار خون نقش دارد و باعث افزایش سدیم و کاهش پتاسیم بدن می شود.

ACTH هورمون محرکه ی بخش قشری فوق کلیه است که هورمون های این بخش را افزایش می دهد و از آن

به عنوان معیاری برای سنجش کفایت عملکردی غدد مذکور استفاده می شود.

چون سطح ACTH خون در هر دقیقه متفاوت است، تفسیر نتیجه آزمایش سخت است و اغلب نیاز به

مهارت متخصص غدد دارد.

آزمایش اندازه گیری ACTH به دلایل زیر انجام می شود

وجود مشکل در غده آدرنال و یا غده هیپوفیز

افزایش میزان ACTH و کاهش میزان کورتیزول (و یا کاهش ACTH و افزایش کورتیزول)

میتواند به دلیل وجود مشکل در غده آدرنال باشد. کاهش میزان ACTH و کورتیزول می تواند به دلیل

اشکال در غده هیپوفیز باشد.



افزایش تولید ACTH

این حالت ممکن است به دلیل پر کاری غده هیپوفیز و یا گاهی به دلیل وجود تومور در ریه باشد.

و غده آدرنال در واکنش به این مسئله مقدار زیادی کورتیزول آزاد می کند. "مثل سندرم کوشینگ

آمادگی های لازم برای اندازه گیری هورمون آدرنو کورتیکوتروپیک

10 تا ۱۲ ساعت قبل از انجام آزمایش باید ناشتا باشید. ممکن است پزشک از شما بخواهد که

48 ساعت قبل از انجام این آزمایش رژیم غذایی کم کربوهیدرات داشته باشید. از پزشک در مورد

غذاهایی که نباید بخورید سوال کنید.

بسیاری از داروها می توانند نتیجه این آزمایش را تغییر دهند

اگر دارویی مثل کورتیکو استروئید مصرف می کنید که نتیجه آزمایش را تغییر میدهد

۱۲ ساعت قبل از انجام آزمایش از انجام ورزش خودداری کنید

سعی کنید ۱۲ ساعت قبل از آزمایش استرس نداشته باشید.

خطرات اندازه گیری هورمون آدرنو کورتیکوتروپیک

ممکن است کمی کبودی در محل خون گیری بوجود بیاید. اگر بعد از خون گیری چند دقیقه محل را فشار دهید،

احتمال کمی وجود دارد که محل نمونه گیری کبود شود

در موارد نادری ، ممکن است بعد از گرفتن نمونه خون، رگ متورم شود. که به این حالت فلبیت می گویند. انجام

کمپرس گرم چند بار در روز می تواند به بهبودی این وضعیت کمک کند.

خون گیری می تواند برای افرادی که بیماری انعقادی دارند ، مشکل ایجاد کند. آسپیرین ، وارفارین و سایر داروهای

رقیق کننده خون می توانند باعث افزایش خونریزی شوند. اگر شما مشکل انعقاد خون و یا خونریزی دارید و یا اگر

داروی رقیق کننده خون مصرف می کنید، باید قبل از خون دادن به پزشک اطلاع دهید.

علل افزایش میزان هورمون

استرس روحی و یا فیزیکی (مثل انجام عمل جراحی اخیر و یا درد شدید)

بیماری مثل سندرم آدیسون (نارسایی غده آدرنال) ، سندرم کوشینگ (وجود تومور در غده هیپوفیز)

و یا وجود تومور خارج از هیپوفیز (مثل ریه)

کاهش میزان هورمون ACTH

کاهش میزان هورمون ACTH : به دلایل زیر ممکن است اتفاق بیافتد

صدمه دیدن غده هیپوفیز در عمل جراحی ، تابش اشعه ، سکتة مغزی ، ضربه به سر و یا وجود تومور



افزایش میزان کورتیزول به علت وجود تومور در غده آدرنال (سندرم کوشینگ)

مصرف داروهای کورتیکو استروئیدی

عللی که شما ممکن است نتوانید این آزمایش را انجام دهید و اینکه نتایج آزمایش ممکن است مفید نباشد،

عبارتند از

مصرف دارو هایی مثل کورتیکو استروئید ها ، استروژن و یا اسپیرونولاکتون و همچنین داروهایی که

مثل کورتیزول عمل کرده و یا باعث ترشح کورتیزول می شود مثل آمفتامین ها ، لیتیوم و انسولین می

توانند بر نتیجه آزمایش موثر باشند

داشتن حالت مستی

باردار بودن و یا پرئود بودن

داشتن جراحت شدید

استرس روحی و یا فیزیکی



Reference

www.msdmanuals.com

www.medicinenet.com

www.thehindu.com

www.cic.gc.ca

www.mayomedicallaboratories.com

www.immihelp.com

فصل هفتم آفا فتو پروتئين

این تست مقدار آلفا فتوپروتئین (AFP) را در خون اندازه گیری می کند . AFP پروتئینی است که بوسیله کبد جنین و ،

بخشی از جنین در حال رشد که شبیه به حفره زرده در تخم پرندگان است (بافت های کیسه زرده) تولید می شود.

غلظت

AFP بطور شاخص هنگامی که نوزاد متولد می شود، افزایش می یابد و پس از آن به سرعت کاهش می یابد.

در نوزاد سالم و بالغین غیرباردار به طور طبیعی فقط در سطوح بسیار پایین قابل تشخیص است

برخی موارد و بیماری ها مانند وارد شدن آسیب به کبد (آسیب کبدی) و بعضی سرطان ها

(سرطان تخمدان و تومور بیضه)

می توانند غلظت AFP را شدیداً افزایش دهند و غلظت بالای آن نیز مخاطره انگیز خواهد بود.

سطوح AFP ممکن است گاهی اوقات با سرطان های دیگر مانند معده، روده بزرگ، ریه، پستان و لنفوم دیده شود

بالای

AFP در بیماری های مزمن کبدی، مانند هپاتیت و

سیروز ممکن است برای مدت طولانی افزایش یابد. غلظت های بسیار بالا از AFP ممکن است توسط تومورهای خاص

تولید شود.

از آنجا که AFP در جنین تولید می شود، میزان آن در زنان باردار و نوزادان بالاتر است.

شرایط کاهش میزان AFP :

به عنوان ابزار پایش استفاده می شود، کاهش آن پاسخ به درمان را نشان می دهد.



Reference

www.distington-surgery.com

www.oaktreemedicalcentre.co.uk

www.brockworthsurgery.nhs.uk

www.crossroadsmedicalpractice.co.uk

www.helmsleymedicalcentre.co.uk

فصل هشتم تست ای اس آر

تست ESR. یا سدیمانتاسیون گلوبوهای قرمز خون می باشد که سرعت رسوب خون را در حالت ساکن نشان می دهد یکی از تستهای رایج خون در آزمایشگاه است.

این تست یک تست غیراختصاصی ارزان قیمت می باشد که همراه با تست های دیگر می توان نتایج ارزشمندی به دست آورد.

هنگامی که خون حاوی ماده ضد انعقاد در دمای اتاق و به حالت عمودی و ساکن قرار گیرد، گلبول های قرمز رسوب می کنند که این ارتفاع بعد از رسوب را که برحسب میلیمتر بعد از

می گویند. این رسوب در سه مرحله صورت می گیرد که در مرحله اولیه سرعت رسوب خیلی کم است در مرحله بعد یک یا دو ساعت بیان می شود را ESR سرعت رسوب بیشتر و در

مرحله سه دوباره سرعت رسوب کم می (RBC) و ارتباط معکوس با سطح گلبول دارد. مثلاً وقتی جرم گلبول زیاد است شود. سرعت رسوب ارتباط مستقیم با جرم گلبول قرمز خون باشد و حجم آن کم باشد سرعت رسوب زیاد می شود

از علل افزایش میزان رسوب گلبول قرمز می توان به افزایش فیبرینوژن بتاگلوبین ها و ایمونوگلوبین های پاتولوژیک در اختلالات پلاسماسل ها و بیماری های مزمن التهابی اشاره کرد.

موارد درخواست تست

این تست در زمان مشاهده

علائم التهابی، بدخیمی ها، علائم بیماری های اتوایمیون مثل رماتیسم مفصلی (درد و تورم مفاصل) ، عفونت ها و ...
در خواست می شود.

این تست به

دلیل غیر اختصاصی بودن همراه سایر تست ها مثل الکتروفورز پروتئینها در سرم، اندازه گیری فیبرینوژن و ...
درخواست می شود.

بعد از درمان فرد بیمار نیز تست ESR درخواست می شود که از افزایش مجدد آن می تواند به بروز مجدد پی برد
آزمایش دوره ای برای ارزیابی میزان درمان مفید است.

میزان نرمال این تست در مردان تا 10 و در زنان تا 20 میلیمتر بر ساعت می باشد.

علل افزایش ESR :

در التهابات خفیف و آنمی ها و حاملگی ها-

افزایش میزان پروتئین خون مثل گلوبولینها (این پروتئین ها در عفونت ها، مولتیپل میلوما، ماکروگلوبولنمی و رماتیسم -
مفصلی زیاد می شود)

در دوران قاعدگی میزان- ESR. بالا می رود

برخی داروها مثل داروهای پیشگیری از بارداری به دلیل داشتن دکستران، متیل دوپا، تنوفیلین، پنیسیلین می توانند

باعث افزایش میزان

ESR

شوند

در پلی سیتی، لکوسیتوز و ناهنجاری گلبولهای قرمز مانند سیکل سل کاهش دیده میشود.



Reference

www.cnbc.com

www.admissiontestingservice.org

www.gettyimages.com

www.shoreditchparksurgery.com

www.empowher.com

فصل نهم تست لاکتات دهیدروژناز

آنزیم لاکتات دهیدروژناز Lactate Dehydrogenase یا LDH

در بسیاری از بافتهای بدن از جمله قلب کبد - گویچه های سرخ خون - کلیه ها - عضلات اسکلتی - مغز و ریه ها یافت می شود.

از آنجائی

LDH بطور وسیع در سراسر بدن وجود دارد - سطوح LDH توتال بعنوان یک شاخص اختصاصی برای هیچگونه بیماری خاص ارگانی در نظر گرفته نمی شود.

Peak)

بسیست و چهار تا چهل و هشت ساعت پس از انفارکتوس قلبی لاکتات دهیدروژناز سرم افزایش یافته و در روزهای دوم تا سوم به حداکثر یا اوج

خود میرسد و تقریباً روز پنجم تا دهم به میزان طبیعی خود باز می گردد.

بدین ترتیب سطوح لاکتات دهیدروژناز سرم خصوصاً در تشخیص دیر هنگام

بیمارانی که دچار انفارکتوس قلبی شده اند مفید است. بعنوان مثال در بیماری که اظهار می دارد چهار روز پیش درد شدیدی در ناحیه سینه داشته است

در افرادی که تنها به آنزیم قلبی مبتلا می باشند (بدون انفارکتوس قلبی) احتمالا مقادیر LDH بالا نمیروند



Reference

www.brockworthsurgery.nhs.uk

www.helmsleymedicalcentre.co.uk

www.portglasgowmedicalcentre.org

www.guide2dubai.com

www.weltonsurgery.co.uk

www.stjohnsmedicalpractice.co.uk