

بررسی وضعیت تغذیه با استفاده از ارزیابی های بیوشیمیایی

Dr Mirzaei

مطالب ارائه شده:

❖ مقدمه

❖ انواع بیومارکرهای مورد استفاده در ارزیابی. های تغذیه ای

❖ انواع آزمایشات

❖ روشهای جمع آوری نمونه مورد آزمایش

❖ آزمایشات قابل تجویز توسط کارشناسان تغذیه

مقدمه

جایگاه درخواست آزمایش در خدمات سلامت

اهمیت تجویز آزمایش:

تشخیص بیماری

غربالگری (نوزادان و مادران باردار)

بیماریابی

تشخیص بر اساس شواهد بالینی

کنترل درمان و پیگیری بیماری

درخواست آزمایش جزئی از اقدامات پاراکلینیک

انواع بیومارکرها در ارزیابی وضعیت تغذیه



بیومارکرهای
قابل بازیابی

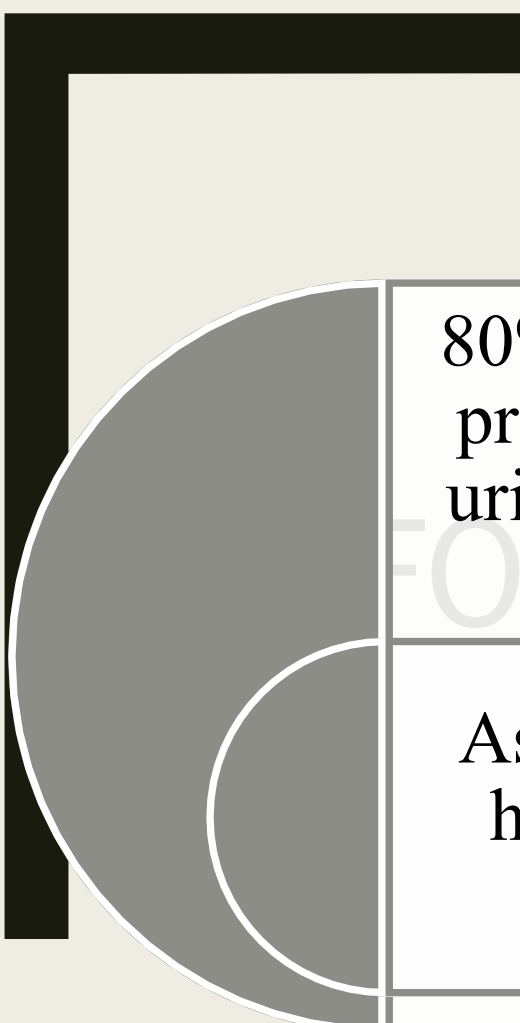
پیشگویی
کننده

غلظتی

بیومارکرهای بازیافتی

بازه زمانی مشخص

رابطه کمی بین مقادیر
نشانگر زیستی و دریافت
رژیم غذایی وجود دارد



80% of nitrogen intake in the form of protein is “recovered” as nitrogen in urine, with limited variation between individuals

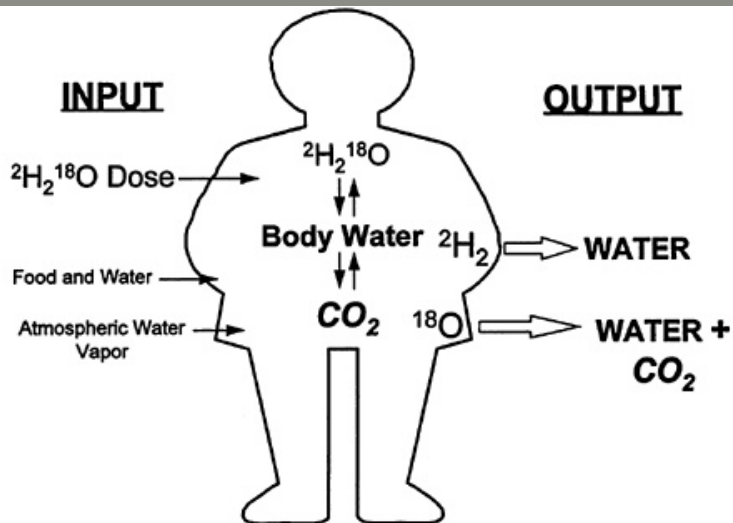
As a result, absolute intakes over 24 hours can be estimated from urine collected over these 24 hours.

Other example:

Urinary potassium

Urinary sodium

Energy intake estimated
using the doubly labeled
water technique are
recovery biomarkers.



$$^{18}\text{O} \text{ elimination (water + CO}_2\text{)} - ^2\text{H}_2 \text{ elimination (water)} = \text{CO}_2 \text{ Production}$$

PREDICTIVE BIOMARKER VS. CONCENTRATION BIOMARKERS

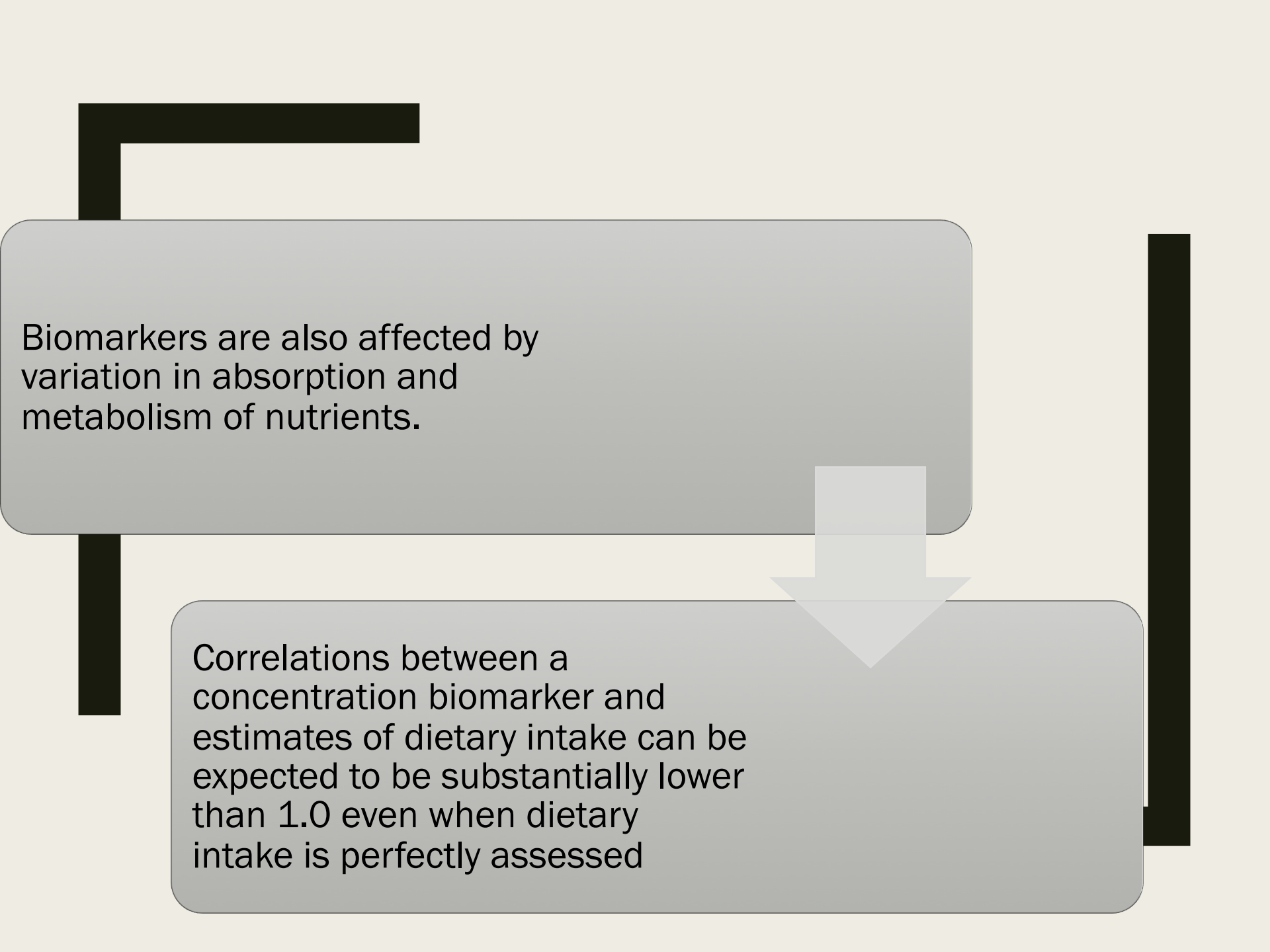
The 24-hour urinary excretion of sucrose plus fructose is not considered to be a recovery biomarker because only a small fraction is recovered in the urine, but it has been labeled a *predictive biomarker* to distinguish it from concentration biomarkers because correlations with intakes are relatively high, and biomarker values may be used to estimate absolute intakes.

CONCENTRATION BIOMARKERS

A correlation between dietary intakes and concentrations in biological samples exists, and the ranking of the intake of individuals can be estimated based on their biomarker values.

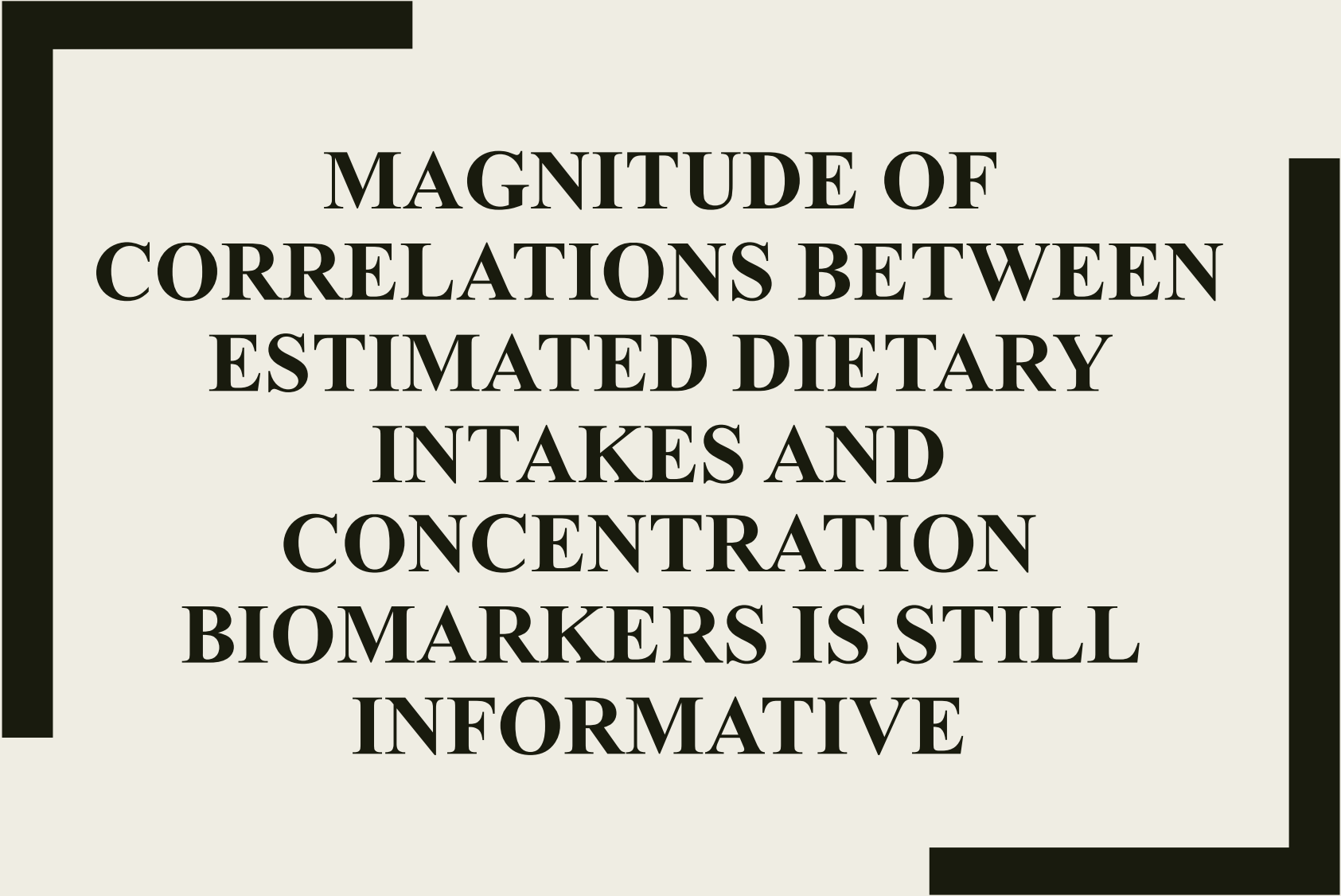
Most nutrition biomarkers are concentration biomarkers.

An example of a concentration biomarker is the concentration of **trans-fat in adipose tissue samples.**



Biomarkers are also affected by variation in absorption and metabolism of nutrients.

Correlations between a concentration biomarker and estimates of dietary intake can be expected to be substantially lower than 1.0 even when dietary intake is perfectly assessed



**MAGNITUDE OF
CORRELATIONS BETWEEN
ESTIMATED DIETARY
INTAKES AND
CONCENTRATION
BIOMARKERS IS STILL
INFORMATIVE**



First, one can interpret these correlations by comparing them with the correlation between the concentration biomarker and dietary intakes assessed by other methods such as diet records or intakes in a controlled experimental setting.

Second, the correlation between reported dietary intakes and true intake can be estimated using the method of triads that requires two reference instruments, which can include concentration biomarkers (Kaaks et al., 2002).

Third, the correlation between the dietary intake instrument and the concentration biomarker by itself can provide useful information as a lower limit of validity.

تفسیر نتایج آزمایشگاهی

پارا کلینیک



پارا کلینیک



پارا کلینیک



■ هیچوقت اول سراغ آزمایش نرویم.

انواع تستهای آزمایشگاهی

1. هماتولوژی:

شمارش و آزمایش میکروسکوپی اجزاء تشکیل دهنده خون شامل گلبولهای قرمز و سفید، پلاکتها اندازه گیری میزان غلظت هموگلوبین، اجزاء شیمیایی پلاسما شریک در روند انعقاد خون

2. بیوشیمیایی:

عبارتست از اندازه گیری اختصاصی تعداد زیادی از آنزیمها، مواد شیمیایی محلول و منتقل شده در سرم خون
آنالیزهای مشابه بر روی ادرار، بزاق و سایر مایعات بدن، برخی از اجزاء مهم اریتروسیتها و نیز مواد باندشده به اریتروسیتها

3. سیتولوژی و هیستولوژی:

شامل مطالعه میکروسکوپیک برشهای بافتی و سلولها (آسیب شناسی برشهای جراحی شده)
بیوپسی عبارتست از برداشتن تمام یا قسمتی از ضایعه برای بررسی میکروسکوپیک
اسمیر عبارتست از برداشتن قسمت سطحی ضایعه و بررسی میکروسکوپیک (مطالعه میکروسکوپیک سلولهای خون و اسمیر مغز استخوان جزء هماتولوژی است)

انواع تستهای آزمایشگاهی

۴. میکروبیولوژی:

- ✓ عبارتست از جدا کردن و مشخص نمودن ویروسها، باکتریها، قارچها و یا پارازیتها از:
- ✓ بافتهای آلوده، مایعات بدن، پوست و مدخلهای بدن (دهان، مقعد و...) که بطور طبیعی فلور میکروبی مختص به خود دارند.

۵. ایمونولوژی یا سروولوژی:

- ✓ عبارتست از جداسازی و اندازه گیری آنتی بادیها و مواد مشابه که در سرم، بافتها و سایر مایعات بدن در پاسخ به تحریکات آنتی ژنیک ایجاد میشوند
- ✓ این تست همچنین شامل سنجش اجزاء هومورال و سلولار شرکت کننده در پاسخ ایمنی است

۶. توکسیکولوژی (سم شناسی):

- ✓ عبارتست از تجزیه و اندازه گیری داروها یا موادی که بطور نادرست استفاده شده اند و بعنوان سم عمل مینمایند
- ✓ معمولا مطالعه و اندازه گیری این سموم محیطی که وارد بدن گردیده اند در مایعات بدن از قبیل پلاسما، ادرار و یا بزاق صورت میگیرد

Test of CBC (Differential Blood Count)

- RBC-Hb-Hct-MCV-MCH-MCHC-RDW-PLT
- WBC  diff 
- Lymph
Neut
- Mono
- Eos
- Baso

بهتر است همیشه CBC به صورت diff باشد

و برای اینکه کامل تر باشد: CRP, ESR ■

ESR:

Erythrocyte Sedimentation Rate

■ تست بررسی سدمیتاسیون گلبول های قرمز

■ یک تست ارزان قیمت و البته غیراختصاصی می باشد که نتایج آن همراه با نتایج سایر تست ها ارزشمند و کمک کننده می باشد

■ ESR تحت شرایطی مانند بیماری های اتوایمیون به ویژه روماتیسم مفصلی، در عفونت ها، التهابات حاد و مزمن و سرطان افزایش می یابد. بنابراین با تنها افزایش میزان رسوب گلبول های قرمز به تشخیص دقیقی نمی توان دست یافت.

CRP:C-Reactive Protein

- یکی از پروتئین های فاز حاد
- مانند ESR یک تست ارزشمند در موارد التهابات
- این تست از ESR ارزشمندتری باشد زیرا به محض بروز هرگونه التهابی در بدن افزایش یافته و در کاهش التهاب و بهبودی میزان آن کاهش می یابد
- بنابراین علی رغم غیر اختصاصی بودن از حساسیت خوبی برخوردار می باشد.
- بنابراین همراه با تست ESR تست CRP نیز انجام می شود. سایر تست های همراه با ESR بنابه علائم بیمار شامل تست RF به منظور بررسی رماتیسم مفصلی، تست ANA و سایر تست های اتوایمیون به منظور بررسی اختلالات اتوایمیون، اندازه گیری سطح فیبرینوژن، الکتروفورز پروتئین سرم، CBC و سایر تست هاست.

Hematology

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>	<u>Differential</u>
W.B.C -----	7.69	1000/mm3	4.50 - 10.80	Neutrophils 47.3 %
R.B.C -----	3.93	Mill/mm3	Male : 4.52 - 5.90	Lymphocyte 34.6 %
			Female : 4.10 - 5.10	Monocyte 15.0 %
Hb -----	10.2	mg/dl		Eosinophil 2.6 %
Hct -----	30.5	%		Basophil 0.5 %
M.C.V -----L	77.6	fL	80 - 96.1	Total: 100
M.C.H -----	26.0	pgm	27.5 - 33.2	
M.C.H.C -----	33.4	%	32.4 - 35.5	
RDW -----	14.4	%	11.5 - 14.5	
Platelet -----	208	1000/mm3	150 - 450	
ESR 1st hr -----H	27	mm/hr	Age<50y : M: <15 ; F : <20 Age>50y : M: <20 ; F : <30	

Note L :Low H :High

Blood Biochemistry

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>
FBS -----	88	mg/dl	70-100
BUN -----	7.3	mg/dl	5-25
Creatinine -----L	0.5	mg/dl	0.8-1.4
Fe (Iron) -----L	17.6	micgm/dl	60 - 180

Note L :Low

Hormones

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>
Ferritin -----	44.5	ng/ml	Femal < 50 years : 6.24 - 137 > = 50 years : 11.1- 264 Males : 17.9 - 464 Chemo-Luminance Method

Routine Serology

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>
CRP -----	Positive(1+)		Negative

Urine Analysis

Macroscopic

Color -----	Yellow
Appearance -----	Clear
pH -----	5
Protein -----	Negative
Glucose in Urine -----	Negative
Ketone -----	Negative
Blood/Hb -----	Trace Amount
Bilirubin -----	Negative
Urobilinogen -----	Negative
Nitrite -----	Negative

Microscopic

W.B.C -----	1-2
R.B.C -----	6-8
Epithelial Cell -----	2-4
Casts -----	Negative
Crystals -----	Negative
Bacteria -----	Negative
Yeasts -----	Negative
Mucus -----	Negative

Bacteriology

<u>Specimen</u>	Urine
<u>Culture:</u>	No growth after 48 hours.

RBC :Red Blood Cell ■

Hb:Hemoglobin ■

■ 14 ± 2 : خانم ها

■ 16 ± 2 : آقایان

■ سن، جنس، حاملگی، مصرف دخانیات، ارتفاع

■ یک نوزاد در بدو تولد ۱۷

■ در ارتفاع، سیگار: حداکثر مقدار هموگلوبین

■ 12 ± 2 : حاملگی (به علت افزایش حجم خون)

اریتروسیتوز

- افزایش مقدار Hb
- پلی سیتمی
- اولیه یا ورا: Epo پایین
- اختلال بینایی
- سردرد
- کنفوزیون
- خارش در پی استحمام

Hct:Hematocrit ■

■ درصدی از حجم کلی خون که از گلبول قرمز ساخته شده

■ 47 ± 7 : آقایان

■ 42 ± 5 : خانم ها

■ معمولاً ولی نه همیشه سه برابر مقدار هموگلوبین

MCV:Mean Corpuscular Volume ■

***Hct/RBC* –**

■ اندازه و حجم متوسط یک RBC

■ 90 ± 8 : مقدار نرمال FL

- آنمی میکروسیتیک $MCV < 80$:
- آنمی ماکروسیتیک $MCV > 100$:
- آنمی مگالوبلاستیک $MCV > 110$:
- ماکروسیتیک غیر مگالوبلاستیک $MCV = 100 - 110$:

■ هیپوتیروئیدی، بیماری کبدی

MCH(Mean Corpuscular Hemoglobin):

Hb/RBC

مقدار هموگلوبین متوسط موجود در یک RBC

مقدار نرمال: 30 ± 3

MCHC:Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration

Hb/Hct

غلظت هموگلوبین متوسط در RBC

مقدار نرمال: 33 ± 2

■ MCHC, MCH هیپو یا هیپر کرومی

■ کاربرد MCHC در تشخیص اسفروسیتوز است

■ MCH, MCV, Hb کم

■ MCHC زیاد

■ RDW:Red blood cell distribution width

■ مقدار نرمال: $2 \pm 14\%$

■ میزان پراکندگی اندازه RBC

■ هرچه این پراکندگی بیشتر = اندازه سلول ها متفاوت تر

■ هرچه این گستره باریک تر = سلول های یک اندازه تر

■ یکی از راه های تشخیص علت میکروسیتوز

■ هرچه RDW بیشتر = اندازه سلول متفاوت ← آنمی فقر آهن

■ هرچه RDW کمتر = سلول ها یک شکل تر ← تالاسمی

یکی دیگر از راه های افتراق آنمی فقر آهن و تالاسمی

تعداد RBCs

در آنمی فقر آهن کمتر و در تالاسمی بیشتر

■ یکی دیگر از راه های افتراق آنمی فقر آهن
وتالاسمی

■ **MCV/RBC**

■ **۱۳ > آنمی فقر آهن**

■ **۱۳ < تالاسمی**

	IDA*	ACD**	Thalassemia
Hb/Hct	Reduced	Reduced	Reduced
MCV/MCH	Reduced	Normal or reduced	Reduced
Serum Iron	Reduced	Reduced	Normal
TIBC	Elevated	Normal or reduced	Normal
Ferritin	Reduced	Normal or elevated	Normal
TS%	Reduced	Reduced	Normal
* Iron deficiency Anemia, **Anemia of chronic disease			

Iron Deficiency Anemia(IDA)

■ مقادیر نرمال اندکس های خونی آهن:

SI: 50-150 μ g/dl

TIBC : 300-360 μ g/dl

Ferritin: male=50-100 female=25-30 μ g/dl

TS: %25-50  **TS=SI/TIBC*100**

TS بالای 50% به طور قطع نشان دهنده اضافه بار آهن

IDA

■ از نظر علائم آزمایشگاهی ۳ مرحله دارد:

■ ۱- بالانس منفی آهن

■ MCV,MCH,SI,TS,Hb=Norm

■ Ferritin<۲۰

■ سلول ها نرموکروم نرموسیت

■ 2-Iron deficiency erythropoiesis

■ MCV,Hb=Norm

■ TIBC=HIGH

■ SI,Ferritin=LOW

■ 3-Iron deficiency anemia

■ TIBC, RDW, TRP=HIGH

■ SI, MCV, Hb, Fre=low

■ هپسیدین = کاهش

■ پروتوپورفیرین = بالا

- فریتین جزء پروتئین های فاز حاد = التهاب = سطح آن بالا
■ ولی:

■ اگر $\text{Ferritin} > 200$ بود، حتما کمبود آهن نداریم.

■ اگر $\text{Ferritin} < 15$ بود، حتما کمبود آهن داریم.

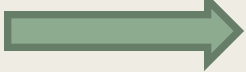
■ مقادیر $\text{Ferritin} < 100$ افتراق دهنده نیست

تالاسمی

- Hb فرد نرمال (HbA) = دو زنجیره α و β
- تولید زنجیره β ← ترجمه کامل از ابتدای mRNA
- توقف در اواخر ترجمه mRNA ← تالاسمی **مینور**
- توقف در اواسط ترجمه mRNA ← تالاسمی **ایترمدیا**
- توقف در اوایل ترجمه mRNA ← تالاسمی **ماژور**
- که اصلاً زنجیره β تشکیل نمی شود

■ برای مشخص کردن نوع تالاسمی
از الکتروفورز Hb استفاده می کنند: نرمال

■ HbA  ۹۵-۹۸٪ بالغین

■ HbA_۲  ۱.۵-۳.۵٪ بالغین

■ HbF  ۰.۵-۱٪ بالغین

■ بتاتالاسمی مینور: کم خونی خفیف

■ $Hct = \%.30 - 33$

■ $HB = 9 - 11$

■ $MCV < 75$

■ $HbA = \%.94 - 95$

■ $HbA_2 = \%.3.5 - 7.5$

■ $HbF = \%.1 - 3$

■ بتاتالاسمی ماژور: آنمی شدید

- $Hb = 6-7$
- $MCV = \text{LOW}$
- $HbA = \text{LOW}$
- $HbA_2 = 10-15\%$
- $HbF = 60-70\%$

Birth 20 (Age)

Parameters

WBC	13.43	+	[10 ³ /uL]		
RBC	4.36		[10 ⁶ /uL]		
HGB	9.4	-	[g/dL]		
HCT	28.6	-	[%]		
MCV	65.6	-	[fL]		
MCH	21.6	-	[pg]		
MCHC	32.9	-	[g/dL]		
PLT	204	*	[10 ³ /uL]		
RDW-SD	46.5		[fL]		
RDW-CV	21.3	+	[%]		
PDW	----		[fL]		
MPV	----		[fL]		
P-LCR	----		[%]		
PCT	----		[%]		
NEUT	9.77	*	[10 ³ /uL]	72.8	*
LYMPH	2.53		[10 ³ /uL]	18.8	-
MONO	0.83	+	[10 ³ /uL]	6.2	[%]
EO	0.27	*	[10 ³ /uL]	2.0	*
BASO	0.03	*	[10 ³ /uL]	0.2	*

Normal Ranges

(4.40 - 11.00)
(4.10 - 5.10)
(12.0 - 15.3)
(35.0 - 44.6)
(80.0 - 96.0)
(27.5 - 33.2)
(33.0 - 35.5)
(150 - 450)
(37.0 - 54.0)
(11.0 - 16.0)
(9.0 - 17.0)
(9.0 - 13.0)
(13.0 - 43.0)
(0.17 - 0.35)
(37.0 - 72.0)
(20.0 - 50.0)
(0.0 - 14.0)
(0.0 - 6.0)
(0.0 - 1.0)

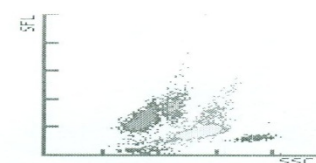
RBC



PLT



DIFF



Signature :

Hematology

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>
Hb Electrophoresis -----	---		
Hb A1(EP) -----	92.2	%	96.5- 98.5
Hb A2 (EP) -----	2.1	%	1.5-3.5
Hb F (EP) -----H	5.7	%	Less than 2

Note H :High

Hormones

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>
TSH -----	1.1	mIU/L	Birth-4 day:10-39 2wk-20wk:1.7-9.1 21wk-20year:0.7-6.4 21-54 year:0.32-5.2 55-87year:0.5-8.9
Vitamin B12 ----- H	255	pg/ml	Newborn : 160 - 1300 Adult : 200 - 835 Adult >60 y : 110 - 800
Folate -----	19	ng/ml	4.4-31
Ferritin -----	29.1	ng/ml	Femal< 50 years : 6.24 - 137 > = 50 years : 11.1- 264 Males : 17.9 - 464

Note H :High

Chemo-Luminance Method

Note

Lab Director:.....

■ مرد ۴۵ ساله به علت احساس خستگی و ضعف
مراجعه کرده است در آزمایشات انجام شده:

■ SI:۳۰ MCV:۷۹ Hb:۱۲ TIBC:۲۵۰
electrophoresis: norm

تشخیص چیست؟

■ فقر آهن

■ آنمی به دلیل بیماری مزمن

■ تالاسمی

WBC

■ یکی از روش های اصلی تعیین وجود عفونت در بدن

■ مقدار گلبول های سفیدخون بیش از اندازه نرمال باشد به آن **لکوسیتوز** و **کاهش** گلبول های سفیدخون **رالکوپنی** گویند

■ **Lymph: لنفوسیت** = ۴۰-۲۵٪

■ -کاهش یا افزایش در تعداد آن مرتبط با بیماری های غالباً ویروسی است

■ اگرچه با بیماری های دیگری نیز مرتبط است

■ Neut: نوتروفیل = ۶۲-۵۰٪

■ - کاهش یا افزایش در تعداد آن مرتبط با بیماری های غالباً عفونی و باکتریایی می باشد اگرچه با بیماری های دیگری نیز ارتباط دارد.

■ Mono: مونوسیت = ۷-۳٪

■ - افزایش مونوسیت هادر رابطه با لوسمی، لنفوم هوچکین، مالاریا، منونوکلئوز عفونی، عفونت های مزمن باکتریال مانند توبرکلوز و آندوکاردیت تحت حاد باکتریال دیده می شود و کاهش مونوسیت در مواقعی دیده می شود که مغز استخوان عملکرد مناسبی نداشته باشد.

■ Eos: ائوزینوفیل = ۳-۰٪

■ -شایعترین علت ایجادکننده افزایش آن مسائل آلرژیک است مثلاً در آسم، تب یونجه و هم چنین عفونت های انگلی.

■ Baso: بازوفیل = ۱-۰٪

■ بازوفیل ها در واکنش های ازدیاد حساسیت نوع یک نقش داشته و کاهش آن مفهومی ندارد.

PLT

- - این سلول ها در **انعقاد خون** نقش دارند و تعداد آن ها مرتبط با بیماری های انعقادی خون است.
- **۴۵۰-۱۵۰ هزار در میلی لیتر**
- **عمر ۱۰-۷ روز**
- **اگر بالای ۱۰۰ هزار باشد و فاکشن نرمال باعث اختلال آزمایشگاه نمیشود**
- **اشکالات پلاکتی:**
 - ۱- کم بودن تعداد پلاکت ها
 - ۲- کاهش عملکرد پلاکتی

■ یکی از روش های ارزیابی تعداد پلاکت ها
وسلامت عملکرد پلاکت ها تست **BT (Bleeding**
time) می باشد.

■ **BT** نرمال کمتر از ۸ دقیقه می باشد

Coagulation Tests

■ PT (Prothrombin Time)

■ زمان پروترومبین = ۱۱-۱۳ sec

■ بهترین آزمایش برای ارزیابی راه های انعقادی **خارجی** و **مشترک** می باشد.

■ با کمک این آزمایش می توان فاکتورهای ۱۰-۷-۵-۲- را بررسی نمود.

■ - در افرادی که به عللی از **داروهای ضد انعقاد** استفاده می نمایند مانند هپارین، کومارین.. **بهترین تست** برای کنترل دوز دارو، آزمایش PT است.

■ PTT(Partial Thromboplastin Time)

■ زمان ترومبوپلاستین نسبی = ۶۸-۸۲sec

■ برای بررسی راه داخل انعقادی فوق العاده حساس است تنها فاکتور که توسط این تست ارزیابی نمی شود فاکتور ۷ می باشد.

■ INR(International Normalized Ratio)

■ ۰.۸-۱.۲sec

■ **PT استاندارد** را INR می گویند که بدون توجه به روش آزمایش انجام می شود. تنها واحد استاندارد برای گزارش نتیجه تست PT می باشد.

■ CT(Clots retraction)

■ زمان انعقاد یا آزمایش تجمع لخته

■ -میزان متوسط آن معادل ۲۵-۱۰ دقیقه می باشد

تفاوت بین اختلالات پلاکتی و اختلالات همورال

- از ظاهر بیماری می توان این دورا از هم افتراق داد:
- در اختلالات پلاکتی:
- خونریزی سطحی
- خونریزی از لثه و بینی
- پتشی و پورپورا
- در فاصله کوتاهی بعد از تروما دچار خونریزی می شود



■ اختلال فاکتورها:

■ خونریزی به شکل اکیموز و هماتوم

■ در سطح شکم یا سوپراپوبیک

■ معمولاً در سطح مفاصل

■ خونریزی بلافاصله بعد از تروما ایجاد نمیشود

■ با اقدامات ساده خونریزی بند نمی آید

■ اگر در فردی فقط PT طولانی باشد و PTT نرمال:

■ فقط کمبود فاکتور ۷ دارد

■ اگر در بیماری PT نرمال ولی PTT طولانی باشد:

■ کمبود فاکتورهای ۱۲-۱۱-۹-۸ مطرح اند.

■ اگر PTT, PT هر دو مختل باشند:

■ کمبود فاکتورهای مشترک مسیر داخلی و خارجی: ۱۰-

بررسی اختلالات کبد

■ آزمون های ارزیابی کبدی به سه دسته تقسیم می شوند:

■ ۱-آزمون های مربوط به آسیب هیاتوسیت ها:

■ ALT (SGPT)

■ AST (SGOT)

■ ۲-آزمون های مربوط به کارکردهای دفعی و سم زدایی:

■ بیلی روبین (Bill) آمونیاک

■ ۳-آزمون هایی که کلستازانشان می دهند:

■ ALK-P (آلکالن فسفاتاز)

■ α NT (۵-آلفانوکلئوتیداز)

■ γ -GT (گاماگلوتامین ترانسفراز)

■ **AST:**

■ در کبد، ماهیچه، قلب، کلیه و مغز، پانکراس

■ **ALT:** تقریباً همیشه توسط کبد ساخته می شود

■ اختصاصی برای کبد است

■ اگر سطح این دوبا لای $U=1000$ باشد علل زیر مطرح است:

■ ۱- هیاتیت ویرال

■ ۲- هیاتیت ایسکمیک

■ ۳- تخریب کبد در اثر دارو و سموم البته به جز الکلی

■ وقتی انزیم ها حداکثر به ۳۰۰ برسند:

۱-NASH: شایع ترین دلیل است به علت چاقی
و تجمع TG در کبد

۲-هیپاتیت حاد الکلی

۳-هیپاتیت مزمن

■ در تمام بیماری های
هیپاتوسلولار افزایش ALT بیشتر از AST

■ به جز:

■ ۱-هیپاتیت الکلی

■ ۲-سیروز

■ ۳-ویلسون

تست های نشان دهنده فانکشن کبد

۱-آلبومین:

۳.۵-۵g/dl

توسط کبد ساخته می شود-نیمه عمر ۲۰-۱۸روز
کمبود آلبومین به علت بیماری تحت حاد یا مزمن کبدی

وجود آلبومین کمتر از ۳ گرم ← بیماری مزمن کبدی

■ ۲-فاکتورهای انعقادی:

■ به جز فاکتور ۸ بقیه فاکتورها در کبد ساخته می شود

■ اندازه گیری فاکتورهای انعقادی بهترین روش تشخیصی و تعیین پیش آگهی بیماری پارانشیمی کبدی است.

■ فاکتور ۷ اولین فاکتوری است که در اختلال کبدی افت میکند

■ در نتیجه مختل شدن PT(INR)

■ اندازه گیری PT(INR) وسیله ارزیابی عملکرد کوتاه مدت کبد

■ اگر PT مختل با Vit k اصلاح نشود دلیل
پروگنوز بدتر است.

■ اگر سطح البومین پایین باشد ولی PT نرمال باشد
علل زیر مطرح است:

۱- سوء تغذیه

۲- سوء جذب (سلیاک)

۳- افزایش دفع مثل سندروم نفروتیک

■ ۳- گلوبولین سرم

■ ۳دسته آلفا، بتا، گاما

■ گاما گلوبولین

■ آلفا و بتا گلوبولین

■ در هپاتیت الکلی

■ هپاتیت اتوایمیون

← لنفوسیت B و پلاسماسل

← فعالیت کبد

← IgA خون بالاست

← IgG بالاست

آزمون های مربوط به کارکرد دفعی و سم زدایی

■ بیلی روبین

■ برای دفع **Bill** به صفرا و مرحله وجود دارد:

- **production**
- **up take**
- **conjugation**
- **Excretion**

■ اختلال در ۳ مرحله اول باعث افزایش **Bill** دکونژگه (محلول در چربی) می شود.

■ اختلال در مرحله چهارم باعث افزایش **Bill** کونژگه (محلول در آب) می شود.

■ زردی اسکlera، نشانه بیلی روبین حداقل **۳mg** است

- بیلی روبین غیر کونژگه بالا:
- بیماری های همولیتیک، ژیلبرت، کریکلرنجار
- بیلی روبین کونژگه بالا:
- همیشه نشاندهنده بیماری کبدی - صفراوی است
- چون فقط **Bill** کونژگه وارد ادرار میشود
- مثبت بودن **Bill** ادراری ← بیماری کبدی صفراوی

آزمون های کلستاز

- در کلستاز ۳ آنزیم افزایش می یابد:
 - $\alpha\text{-N}$ -GGT-ALP
 - زودرس ترین یافته آزمایشگاهی کلستاز
 - افزایش ALP
 - زودرس ترین یافته بالینی کلستاز
 - خارش
- نکته: در بچه ها، نوجوانان، زنان باردار سطح ALP بالاتر است
- ولی نه در حذیماری کبدی

■ عللی که مقدار ALP کبدی بالاست
ولی AST و ALT نرمال است

۱- شایعترین علت کلستاز

۲- هوچکین

۳- دیابت

۴- هیپرتیروئیدی

۵- CHF Congestive Heart Failure

۶- IBD

۷- پازره

هپاتیت ویرال

■ ۵ نوع هپاتیت ویروسی داریم:

■ A, B, C, D, E و اخیراً G

■ هپاتیت B، DNA ویروسی بقیه همگی RNA ویروس هستند.

■ تکثیر HBV و HDV در هسته بقیه در سیتوپلاسم

هپاتیت A

- نحوه انتقال fecal-oral
- هیچوقت تبدیل به سرطان و سیروز نمیشود.
- بهترین راه تشخیص:
- ۴ هفته بعد از ورود ویروس ← IgM افزایش تا ۶ ماه
- IgG تا آخر عمر با باقی می ماند
- تمام افراد مبتلا به هپاتیت A بدون عارضه بهبودی یابند
- پس نیاز به درمان ندارند.

هپاتیت B

■ ۳ تا آنتی ژن

■ HBs Ag و HBc Ag و HBe Ag

■ بدن علیه هریک Ab میسازد پس ما میتوانیم ۳ تا Ab و ۳ تا Ag در هپاتیت B تشخیص بدهیم

■ HBe Ag, HBs Ag, HBc Ab, Hbe Ab
Ab

هپاتیت C

HCV Ab ■

■ شایعترین علت هپاتیت مزمن در دنیا

■ شایعترین علت پیوند کبد

Immunology

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>
HIV Ab -----	0.05		< 1.0 Negative ≥1.0 Reactive
HCV Ab -----	0.11		<1.0 Negative ≥1.0 Reactive
HBsAg -----	0.13		Negative: <1.0 Positive: >1.0
Helicobacter pylori (IgG) -----	6.5	AU/ml	Negative : < 5 suspicious : 5-10 positive : > 10
TTG-IgA -----	1.4	U/ml	Negative: < 12 Equivocal:12-18 Positive:>18
TTG-IgG -----	1.5	U/ml	Negative:<12 Equivocal:12-18 Positive:>18

U/A

- آزمایش کامل ادرار
- **Color-**رنگ ادرار
- در حالت طبیعی رنگ ادرار بین طیف زرد کم رنگ تا پررنگ است.
-
- رنگ ادرار را به صورت علایم زیر گزارش میکنند:
- color less, strow, yellow, red ,orang, Brown
- ادرار قرمز به نفع وجود RBC در ادرار

Blood Biochemistry

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>
FBS -----	96	mg/dl	70-100
Triglyceride -----	54.1	mg/dl	50- 200
Cholesterol -----	124.0	mg/dl	40 -200
HDL -----	50.8	mg/dl	M: 35-60 F: 35-60
LDL -----	62.4	mg/dl	up to 150
SGOT (AST) -----	17.1	U/L	2-42
SGPT (ALT) -----	12.2	U/L	2- 38

BT 3000 Auto analyser

Note

Hormones

<u>Test</u>	<u>Result</u>	<u>Units</u>	<u>Reference Range</u>
Prolactin -----	996.0	mlU/L	Male : 31- 433 F. non prgnant: 33- 413 F. Post menopausal: 118- 555
Ferritin -----	5.5	ng/ml	Femal< 50 years : 6.24 - 137 > = 50 years : 11.1- 264 Males : 17.9 - 464

Chemo-Luminance Method

Note

■ Appearance: شفافیت

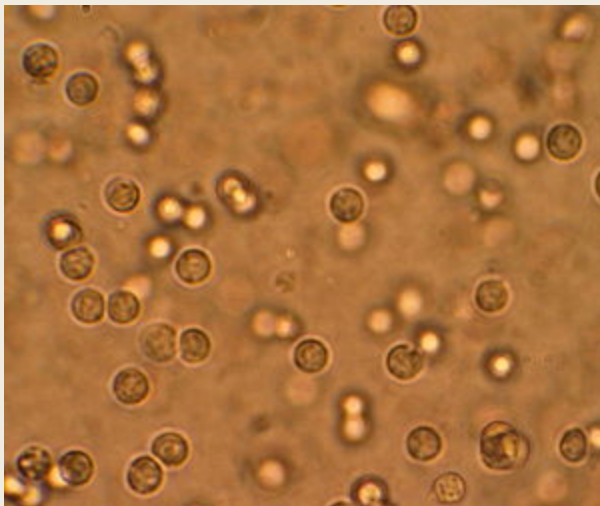
■ ظاهر ادرار

■ ادرار به صورت طبیعی باید شفاف باشد

■ ادرار کدر (CLOUDY) به نفع وجود:

■ پیوری

■ رسوب فسفات بی شکل در ادرار قلیایی



وزن مخصوص ادرار: specific Gravity

- قدرت کلیه را در تغلیظ ادرار نشان میدهد

- عواملی که باعث زیاد شدن S.G می شود

افراد دیابتی ، تعریق ، تب زیاد ، اسهال استفراغ های شدید، پروتئین اوری، گلوکز اوری ، افرادی که دچار مشکلات هیپوفیزی هستند، سوختگی، افرادی که دچار دهیدریشن هستند

- عواملی که باعث کم شد S.G می شود

هیدریشن (افزایش مایعات بدن)، دیابت بی مزه (ترشح ناکافی ADH، التهابات کلیوی....)

pH

■ نشان دهنده اسیدی یا قلیایی بودن ادرار است

■ غذاهای گیاهی ادرار را قلیایی میکند (استثنا: توت ادرار را اسیدی می کند)

غذاهای حیوانی ادرار را اسیدی می کند

مواردی که باعث افزایش PH می شوند
رژیم گیاهی، افرادی که ساکش معده انجام دادن، تهوع، استفراغ،
عفونتهای مجاری ادراری، مصرف دیورتیک ها

عواملی که باعث کاهش PH می شوند
افرادی که دچار اسیدوز متابولیک هستند، دیابتی ها ، اسهال های
شدید، گرسنگی ها

Glucose

■ وجود گلوکز در ادرار را گلوکز اوری می گویند **glucoseuria**

■ حد استانه برای گلوکز خون ۱۶۰ تا ۱۸۰ است اگر قند خون از این حد بیشتر شد قند وارد ادرار می شود.

■ **ketone-**: وجود کتون در ادرار را کتون اوریا **ketonuria** می گویند
در حالت طبیعی کتون در ادرار وجود ندارد

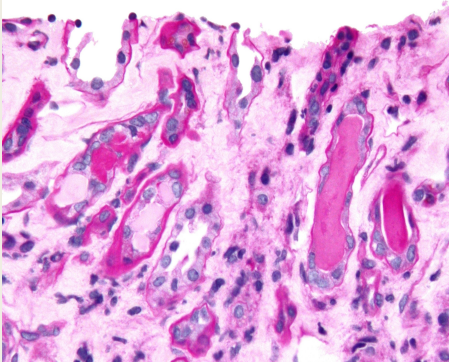
proteinuria

■ وجود پرتئین در ادرار را پرتئین اوریا
proteinuria گویند.

وجود پرتئین در ادرار غیر طبیعی است
اسب های کلیوی، عفونت ادراری، فشار خون بالا
، دیابت، بیماری لوپوس، و سرطان باعث ورود
پرتئین در ادرار می شود و همچنین تب، ورزش
شدید و مسمومیت بارداری...

■ **-Nitrite:**

وجود نیتريت در ادرار نشانه عفونت است.



■ **WBC-** نرمال ان ۲-۱۰ و بیشتر نشان دهنده عفونت است

افرادى كه دچار التهاب پروستات شدند ، پیوند
های بافتی و بیماری های ایمنی باعث زیاد شدن
WBC در ادرار می شود.

■ **Cast-** پروتئین های توبولر دفعی از کلیه اگر به
دوره متراکم شوند کست خوانده می شوند. کست
ها بر اساس موادی که رویشان رسوب میکند اشکال
مختلف پیدا کرده و نام های مختلف مثلاً کست
هیالین، کست RBC

–yeast: مخمر

دیدن دمخمر در ادرار یا بطور واقعی در مجری
ادرار مخمر وجود داشته یا میتواند بدلیل الودگی
نمونه باشد

–crystals: کریستالها به دو گروه تقسیم می شوند

کریستالهای غیر طبیعی: سیستئین (cystine) ،

سولفونامیدها، لوسین ، تیروزین، کلسترول

کریستالهای طبیعی به دو گروه تقسیم می شوند

در ادرار اسیدی: اگزالات کلسیم ، اسید اوریک ،

اورات ، اورات سدیم ،

در ادرار قلیایی : کربنات کلسیم ، تریپل فسفات ،

فسفات امورف، فسفات کلسیم

نکات مورد توجه در موقع مشاهده نتایج آزمایشات

۱- اعداد بدست آمده از یک آزمایشگاه ممکن است با آزمایشگاه دیگر فرق داشته باشد. لذا بهتر است علاوه بر آنکه حدود تقریبی را بخاطر بسپاریم، به حدود مشخص شده از طرف آزمایشگاه انجام دهنده آزمایش نیز توجه نمائیم

۲- چنانچه پاسخ تست غیرطبیعی باشد نبایستی فوراً در صدد تشخیص برآئیم، بلکه بهتر است معاینات بالینی را دقیق تر انجام داده و در صورت لزوم تست را باهمان شرایط قبلی تکرار کنیم

۳- باید همواره بتوان پاسخ تست را با علائم بالینی توجیه نموده و مرتبط ساخت

روشهای جمع آوری نمونه

❖ جمع آوری خون

- ❑ خون گیری از شریان
- ❑ خون گیری از ورید
- ❑ خون گیری از مویرگ

❖ جمع آوری ادرار

❖ جمع آوری مدفوع

جمع آوری خون

خون گیری از شریان

اندیکاسیون خون گیری شریانی

مطالعات گازهای خون (اکسیژن، دی اکسید کربن و PH) در بیماران با مشکل اکسیژن رسانی (قلبی-ریوی) ABG

Arterial blood gas test

روش انجام خون گیری شریانی

خیلی مشکل تر از بقیه روشها

استفاده از شریان **رادیال** (بهتر و بیشتر)، **براکیال** و یا **فمورال** (کمتر و احتمال خونریزی بیشتر)

نمونه گیری از شریان رادیال:

پس از انجام تست الن برای اطمینان از وجود عروق جانبی در ناحیه

هپارینه کردن سرنگ

تمیز کردن پوست ناحیه مچ دست با بتادین و سپس الکل ۷۰٪

خم کردن مختصر مچ دست به عقب (دورسیفلکشن)

وارد کردن سرنگ با زاویه ۴۵-۶۰ درجه به محل شریان و گرفتن خون

خارج کردن سرنگ و فشار دادن روی موضع به مدت ۵ دقیقه

پس از قطع خون، بانداز با باند استریل کوچک

عوارض

عفونت



تست آلن

قبل از انجام تست آلن (بررسی جریان خون از طریق شریانهای جانبی) نمونه گیری را از شریان رادیال انجام ندهید.
از بیمار بخواهید که دست خود را منقبض کند و شامادو انگشت خود محل شریان رادیال و اولنار را به مدت ۱۰ تا ۳۰ ثانیه
مسدود کند به طوری که رنگ دست تغییر کند. پس از بیمار بخواهید دست خود را باز نماید.
فشار را از روی شریان اولنار بردارید. رنگ دست بیمار طی ۵ تا ۱۵ ثانیه بایستی به حالت اول برگردد. اگر رنگ برگشت،
محل دیگری را برای گرفتن نمونه شریانی انتخاب کنید.



جمع آوری خون

خون گیری از ورید

اندیکاسیون خون گیری وریدی:

گرفتن مقادیر زیاد خون برای آزمایشات مختلف (بر روی خون کامل، سرم، پلاسما)
خون کامل حاوی تمام اجزاء خون است
پلاسما و سرم حاصل سانتریفوژ خون کامل و جدا شدن اجزاء خون از خون کامل است
پلاسما: اگر خون کامل در یک لوله دارای مواد انعقادی جمع آوری شده باشد، روند سانتریفوژ پلاسما تولید می کند
سرم: اگر خون کامل در یک لوله فاقد مواد انعقادی جمع آوری شده باشد، روند سانتریفوژ سرم تولید می کند

(پروتئینهای انعقادی + سرم) پلاسما + اجزاء خون = خون کامل

محل انجام خونگیری

فرو رفتگی قسمت قدامی ساعد (ante cubital fossa) (شایعترین محل)
حاوی وریدهای کوبیتال میانی، بازلیک و سفالیک

وریدهای مچ دست
وریدهای قوزک پا



متغیرهای مداخله گر:

گرفتن خون از بازویی که فاقد شانت، خط داخل وریدی یا سایر ابزارهای داخل وریدی است
گرفتن خون وریدی در شرایط زیر مشکل است:

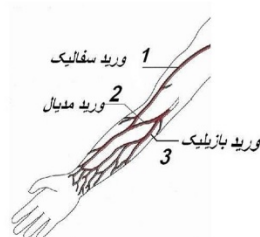
کم آبی

افت فشار خون

چاقی شدید

شکندگی عروق (سالمندان)

نارسی و شیرخوارگی



سه ورید واقع در زیر بازو برای خون گیری مناسب اند

خون گیری از ورید

روش انجام خون گیری

- رعایت کردن شرایط لازم برای آزمایشات (ناشتایی)
- قرار گیری بیمار در وضعیت نشسته یا خوابیده به پشت
- قرار دادن دست در وضعیت کشیده (Extention)
- باز و بسته کردن دست توسط بیمار
- تمیز کردن محل با الکل ۷۰٪

■ بستن تورنیکه در ۵-۷ سانتیمتر بالاتر از فرورفتگی قسمت قدامی ساعد

■ لمس بالا و پایین ورید مورد نظر و وارد کردن سرنگ با زاویه ۱۵ درجه و متمایل به بالا و گرفتن خون

■ باز کردن تورنیکه پس از گرفتن خون (تورنیکه بهتر است بیش از یک دقیقه بسته نماند)

■ قرار دادن گاز استریل بر روی محل خون گیری

اقدامات بعد از خونگیری

■ گرفتن محل خون گیری برای ۲-۵ دقیقه

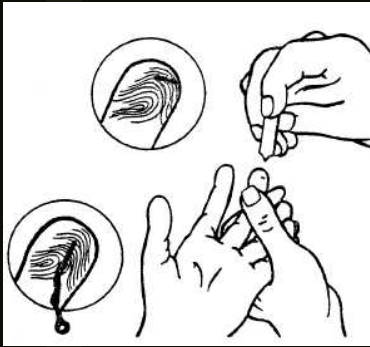
■ تکمیل کردن مشخصات بیماران بر روی نمونه ها

عوارض

کبودی، هماتوم



جمع آوری خون



خون گیری از مویرگ

اندیکاسیون خونگیری مویرگی

نیاز به مقدار کم خون برای آزمایشات

بیماران با وریدهای کوچک و غیرقابل دسترس

بیماران سوخته، بیماران خیلی چاق، بیماران مستعد ترومبوز

در نوزادان نارس، نوزادان و بچه های کوچک (نیاز به آزمایشات مکرر و کمبودن حجم خون)

امکان اندازه گیری CBC، هماتوکریت، اسمیر خون، مطالعات انعقادی (شباهت ترکیبی با خون وریدی)

امکان اندازه گیری کلسیم، گلوکز، پتاسیم و پروتئین تام با ذکر منبع نمونه (سطح مویرگی و وریدی آن متفاوت است)

محل و روش خونگیری مویرگی

محل های قابل دسترس: انگشت، پاشنه، لاله گوش

روش انجام: بررسی پوست محل خونگیری از نظر رنگ، دما، فقدان عفونت و ادم

تمیز کردن محل با الکل ۷۰٪ و خشک کردن

گرفتن محل با انگشتان شست و نشانه و تزریق لانست در محل

پاک کردن قطره اول (حاوی مایعات بافتی)

جمع آوری قطرات بعدی در لوله موئینه یا روی کاغذ خشک کن (Blotting paper)

ماساژ آرام و نه شدید محل با انگشتان برای گرفتن خون بیشتر (جلوگیری از مخلوط شدن مایعات بافتی با خون)

عوارض

عفونت، کبودی، هماتوم، Scar



برخی نکات مورد توجه در نمونه گیری و انجام آزمایش

❖ نمونه خون را نمیتوان بیش از یک تا دو ساعت نگه داشت، در طی این مدت نیز باید آن را در یخچال نگهداری کرد

❖ هرگز نبایستی سعی در فریز نمودن نمونه خونی نمود

❖ قابل ذکر است برای اندازه گیری سدیمانتاسیون ، زمان انعقاد، PT و نیز بررسی مورفولوژی گلبولهای سفید خون نیاز به خون تازه میباشد

❖ مدت ناشتایی: بیمار باید به مدت ۸ ساعت از مصرف مواد غذایی خودداری کند

❖ جهت انجام آزمایش اندازه گیری لیپیدها، بیمار باید ۱۲ ساعت ناشتا باشد

❖ برای اندازه گیری BUN و کراتینین ناشتا بودن بیمار الزامی نیست

برخی نکات مورد توجه در نمونه گیری و انجام آزمایش

❖ جدا سازی سرم یا پلاسما باید در مدت حداقل ۳۰ دقیقه بعد از نمونه گیری انجام شود (حداکثر دو ساعت)

❖ پس از جداسازی نمونه به مدت ۴۸ ساعت در دمای یخچال و مدت طولانی تر در فریزر قابل نگه داری است

❖ کراتینین و BUN به مدت ۲۴ ساعت در دمای یخچال و به مدت طولانی در فریزر پایدار است

❖ نمونه برای یک ماه در دمای ۲۰- درجه قابل نگه داری است

جمع آوری ادرار

اندیکاسیون آزمایش ادرار:

ارزیابی وضعیت و عملکرد دستگاه ادراری
ارزیابی پروسه های متابولیک و هموستاتیک (فیلتراسیون پلاسما)
حساس بودن جمع آوری نمونه

روشهای جمع آوری ادرار:

۱. نمونه اول صبح (پروتکل وسط ادرار)
۲. نمونه ادرار اتفاقی (تصادفی)
۳. نمونه کسری (Fractional specimen)
۴. نمونه ادرار مدت دار (Timed specimen)

روشهای اختصاصی جمع آوری ادرار:

زدن کاتتر (عدم توانایی ادرار کردن یا وجود کاتتر از قبل)

نمونه های کودکان

آموزش والدین

تمیز و خشک کردن محل قبل از نمونه گیری

استفاده از کیسه در شرایط عدم کنترل ادرار و بررسی دوره ای هر ۱۵ دقیقه

روشهای جمع آوری ادرار

۱. نمونه اول صبح (پروتکل وسط ادرار)

اندیکاسیون (تجزیه روتین شیمیایی و میکروسکوپی، تعیین پروتئینوری وضعیتی)

روش: جمع آوری ۳۰-۱۰۰ سی سی از اولین ادرار صبحگاهی (۶-۸ ساعت خواب)

نمونه از وسط ادرار و با رعایت موازین بهداشتی گرفته شود

اقدامات پس از نمونه گیری

ارسال نمونه به آزمایشگاه در اولین فرصت

در صورت احتمال طولانی شدن زمان ارسال، نمونه در یخچال نگهداری شود

عوامل مداخله گر

ترشحات قاعدگی یا سایر آلودگی ها

تاخیر در انجام آزمایش

برچسب نامناسب نمونه ها

۲. نمونه ادرار اتفاقی (تصادفی)

هدف آزمایش: غربالگری یا تجزیه روتین ادراری، بررسی های سلول شناسی، کشت ادرار

روش: جمع آوری نمونه در ظرف درپوشدار تمیز شیشه ای یا پلاستیکی

برای بررسی سلول شناسی:

نوشیدن ۷۵۰-۱۰۰۰ سی سی آب از ۲ ساعت قبل از ادرار کردن

طناب زنی و پرش ۵ دقیقه قبل از دفع ادرار

روشهای جمع آوری ادرار

۳. نمونه کسری (Fractional specimen)

اندیکاسیون:

مقایسه همزمان یک ترکیب در ادرار و سرم
نمونه سرم برای سطح خونی در خلال حالات کنترل شده، مثل وضعیت گرسنگی یا پس از تجویز ماده
رنگی یا املاح
تست تحمل گلوکز
مقایسه مقادیر خون و ادرار در غربالگری دیابت قندی و تشخیص بعضی اختلالات کبد و کلیه

روش:

گرفتن نمونه خون و ادرار پایه،
تجویز ماده مورد نظر (غذا، رنگ، گلوکز خوراکی یا وریدی)
نمونه گیری مجدد خون و ادرار در فواصل زمانی مشخص

۴. نمونه ادرار مدت دار (Timed specimen)

اندیکاسیون: ارزیابی کمی ادرار، تست کلیرنس سلولهای غیرطبیعی، پیدا کردن انگل یا تخم انگل (شیستوزوما و اونکوسرکا)
فواصل: ۲ و ۱۲ و ۲۴ ساعته

روش:

جمع آوری کل ادرار در ساعات تعیین شده در ظرف پلاستیکی تحویلی (۳ لیتری)
محدودیت نسبی دریافت مایعات
پرهیز از نوشیدن الکل

شروع از ساعت مشخص و اتمام بر اساس پروتکل (ادرار ۲۴ ساعته شامل دور ریختن ادرار صبحگاهی و شروع جمع
آوری ادرار از ساعت ۸ صبح و جمع آوری برای ۲۴ ساعت)

جمع آوری مدفوع

هدف آزمایش مدفوع

غربالگری بیماری روده و تعیین عملکرد غیرطبیعی روده (خون یا تغییر در ترکیب مدفوع)
تعیین عملکرد غیرطبیعی کیسه صفرا، کبد یا پانکراس و ارزیابی باز بودن سیستم صفراوی (چربی مدفوع، فقدان اروبیلینوژن)
بررسی ارگاناسم ها در آزمایشات میکروسکوپی یا کشت مدفوع

روش نمونه گیری

جمع آوری ۳۰-۶۰ گرم مدفوع در ظرف ضدآب، خشک و تمیز با درپوش محکم

عوامل مداخله گر

جمع آوری نادرست نمونه
آلودگی نمونه با آب یا ادرار
تاخیر در ارسال نمونه به آزمایشگاه (طی ۳۰ دقیقه و بیش از آن نگهداری در یخچال)
عدم رعایت دستورات تغذیه ای قبل از آزمایش
خوردن آنتی بیوتیکها، مسهل ها یا باریوم یا تجویز تنقیه قبل از آزمایش

تست‌های آزمایشگاهی قابل تجویز توسط کارشناس، کارشناس ارشد و دکتری تغذیه

● آزمایشات روتین

● میکرونوترینتها(مواد معدنی)

● میکرونوترینتها(ویتامین ها)

● تست های آنزیمی و عملکردی کبد

● تست های انعقادی

● هورمون ها

● سایر آزمایشات

آزمایشات روتین

1. CBC
2. ESR
3. FBS
4. BS(1-2HR)
5. GTT
6. HbA1C
7. Lipid profile(TG-Total Cholestrol-LDL-HDL)
8. Uiric Acid
9. Urea(BUN)
10. Creatinine
11. Serum Total Protein, Albumin
12. Urine analysis/culture
13. Stool exam(including occult blood)

میکرونوترینتها

❖ مواد معدنی

1. Serum iron
2. TIBC, transferrin
3. Ferritin
4. Sodium, Potassium
5. Calcium, Phosphorous, Magnesium
6. Ceruloplasmin
7. Copper
8. Zinc

❖ ویتامین ها

1. 25(OH)D- 1,25(OH)D
2. Retinol
3. Folate, B12

تست های آنزیمی و عملکردی کبد

- ◉ ALT, AST, GGT
- ◉ LDH, Alkaline phosphatase
- ◉ Bilirubin(direct, indirect, total)

تست های انعقادی

- ◉ PT, PTT, INR

هورمون ها

- ◉ T3, T4, T3Up, TSH, Anti TPO
- ◉ Insulin
- ◉ ACTH, Cortisol

سایر آزمایشات

- ◉ Urinary albumin assay (for microalbuminuria)
- ◉ Stool culture
- ◉ Undigested food in feces
- ◉ CRP, hsCRP
- ◉ Serum proteins electrophoresis

■ سهم خطاها در انجام آزمایشات

■ قبل از آزمایش : ۶۰٪

■ حین آزمایش : ۱۰٪

■ بعد از آزمایش : ۳۰٪

با تشکر از توجه شما