

آنمی در نارسایی مزمن کلیه

دکتر شهرام سجادیه
نفرولوژیست

تعریف و شیوع کم خونی در بیماران با CKD

سازمان بهداشت جهانی کم خونی را چنین تعریف کرده است :

- غلظت هموگلوبین (در مردها و زن های یائسه) به میزان $Hb < 13 \text{ g/dl}$
- در خانم های قبل از یائسگی $Hb < 12 \text{ g/dl}$

با کاهش میزان فیلتراسیون گلومرولی به حد کمتر از $60 \text{ mL/min per } 1.73 \text{ m}^2$ هموگلوبین به میزان قابل توجهی کاهش می یابد.
اکثر بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیوی دچار کم خونی هستند.
در $\text{GFR} < 25-30$ حدود ۹۰٪ بیماران دچار آنمی هستند.

اتیولوژی کم خونی در بیماران با CKD

اساساً کم خونی در بیماران با CKD ناشی از Hypoproliferation بوده و نوعاً Normochromic و Normocytic است.

در این راستا کمبود تولید (Erythropoietin EPO) اصلی ترین علت آنمی در این بیماران است.

علت کم خونی در بیماران مبتلا به نارسایی کلیه

علت عمده و اولیه کم خونی در بیماران مبتلا به نارسایی کلیه :

- کاهش ترشح هورمون اریتروپویتین (۹۰٪ اریتروپوتین در گردش ناشی از ترشح کلیه هاست ولی درصد عمده خارج کلیوی آن از کبد ترشح میشود که البته بدون وجود کلیه ها نمیتواند نقش قابل توجهی در جلوگیری از آنمی داشته باشد)

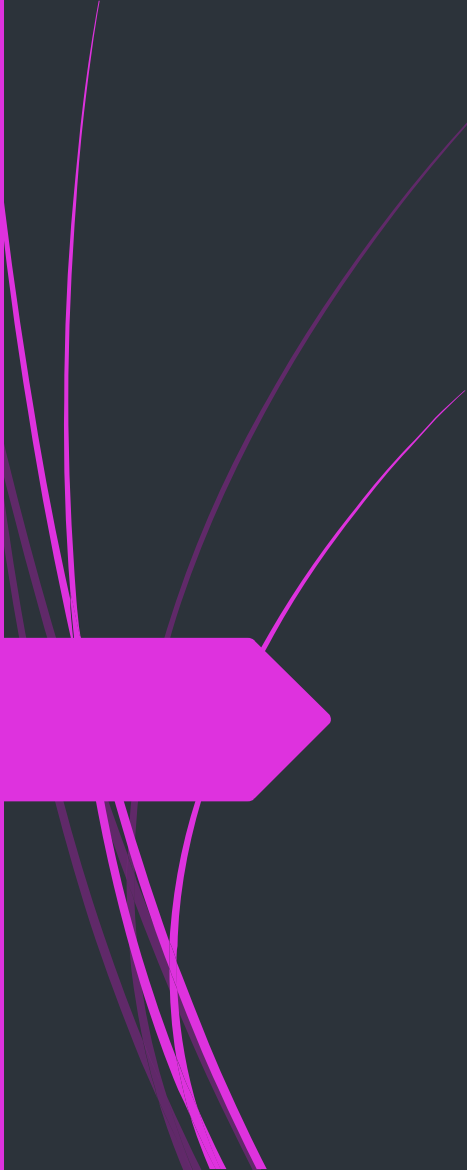
در صورت وجود آنمی غیرمتناسب با شدت نارسایی کلیه، علائم سیستمیک (درد استخوانی و ...) عدم پاسخ مناسب به درمانهای آنمی، شواهد بی کفایتی (مغزاستخوان پان سیتوپنی یا بای سیتوپنی)، تعداد مطلق رتیکلوسیت پایین، اختلال در شاخص های گلبولهای قرمز یا شواهد همولیز بررسی های بیشتر براساس نوع اختلال درخواست خواهد شد:

- CRP
- SPEP/UPEP (Serum and/or Urine Protein Electrophoresis)
- Bone marrow aspiration and biopsy
- B12 and folate level
- Hb electrophoresis

Causes of EPO resistance

- 1- Hypoproliferative Anemia (EPO deficiency)
- 2- Malnutrition Anemia
- 3- Anemia due to Malabsorption:
 - a- Iron deficiency
 - b- Folic Acid deficiency
 - c- Vitamin B12 deficiency
- 4- Anemia due to bleeding tendency and blood loss:
 - a- Repeated Blood Sampling
 - b- Occasionally blood clotting in dialysis filters or sets
 - c- Occasionally damage to dialysis filters or sets
 - d- Gastrointestinal bleeding
- 5- Hemolysis secondary to decreased RBCs life span
- 6- Hemodilution in edematous patients
- 7- Loss of transferrin in CKD patients with massive proteinuria
- 8- Anemia of chronic diseases
- 9- Additional anemia in some patients who have underlying anemia

Anemia Treatment in Chronic Kidney Disease and ESRD Patients



Adverse effects for normal Hb in hemodialysis patient

- ▶ **cerebrovascular events**
- ▶ **arteriovenous access thrombosis**
- ▶ **hypertension**

رویکرد مناسب به تشخیص و ارزیابی کم خونی در بیماران دارای نارسایی مزمن کلیه به چه صورت است؟

در بیماران با CKD و آنمی (بدون توجه به سن و مرحله CKD)، برای بررسی اولیه آنمی تست های زیر را انجام می دهند

- **CBC** که شامل غلظت هموگلوبین و شاخص های گلبول قرمز، شمارش گلبول سفید و diff و تعداد پلاکت
- تعداد مطلق **رتیکولوسیت (Retic)** آزمایشی است که برای تعیین عملکرد مغز استخوان و بررسی فعالیت خون سازی (است)
- **سطح فریتین سرم ، آهن و TIBC**
- **TSAT** میزان اشباع ترانسفرین سرم (Serum Iron/TIBC)

Iron: 60-170 micg /dl

Ferritin: 200-800 ng/ml

TIBC: 230-440 micg /dl

TfS or TSAT= (Iron / TIBC): 30-50 %

در صورت وجود آنمی غیرمتناسب با شدت نارسایی کلیه، علائم سیستمیک (درد استخوانی،...)، **عدم پاسخ مناسب به درمانهای آنمی**، شواهد بی کفایتی مغز استخوان (پان سیتوپنی یا بای سیتوپنی، تعداد مطلق رتیکلوسیت پایین)، اختلال در شاخصهای گلبولهای قرمز یا شواهد همولیز **بررسی های بیشتر** براساس نوع اختلال درخواست خواهد شد:

- ▶ CRP
- ▶ SPEP/UPEP (Serum and/or Urine Protein Electrophoresis)
- ▶ Bone marrow aspiration and biopsy
- ▶ B12 and folate level
- ▶ Hb electrophoresis
- ▶ Others

درمان آنمی

- ۱- تجویز داروهای اریتروپویتیک
- ۲- تجویز داروهای تامین کننده آهن
- ۳- تجویز خون

در بیماران نارسایی مزمن کلیوی برای درمان کم خونی، چه زمان و در چه شرایطی بهتر است عوامل تحریک کننده ی اریتروپوئیز (اریتروپویتین) تجویز شود؟

❖ قبل از شروع ESA، ذخایر آهن بررسی شوند و در صورت کمبود جایگزین شوند.

❖ در صورت $Hb < 10g/dl$ ، در صورت نداشتن منع مصرف، ESA شروع شود.

❖ در بیماران با مشکلات قلبی با افت سریع Hb، قبل از افت غلظت Hb به کمتر از $10g/dl$ ، ESA شروع شود.

❖ در بیماران مبتلا به بدخیمی فعال (بویژه اگر شانس بهبود دارند)، ESA شروع نشود.

❖ در بیماران با سابقه بدخیمی یا CVA در مورد شروع ESA براساس شرایط فردی بیمار تصمیم گیری شود.

دوز مناسب شروع

بر حسب شرایط بیمار و شدت آنمی و نوع
دارو،

**ESA 50-100 IU/Kg/W تجویز
میشود.**

داروهای اریتروپویتیک

1) Epoetin alfa & beta

(به اشکال ۲۰۰۰، ۴۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و...) يك گلیکوپروتئین نو ترکیبی

نیمه عمر در تزریق زیرجلدي : ۲۴ ساعت

نیمه عمر در تزریق وریدی : ۴-۱۲ ساعت

در صورت استفاده از داروهای با طول اثر کوتاه نظیر، erythropoietin alfa or beta دوزهای منقسم هفتگی بهتر از تک دوز است.

2) Darbepoetin alfa آنالوگ صناعي اریتروپویتین

نیمه عمر: ۳ برابر Epoetin alfa

3) Mircera

تجویز اریتروپوئین

▶ دوز تجویزی:

دوز شروع : ۴۰۰۰-۶۰۰۰ واحد ۳ بار در هفته

▶ چک هموگلوبین:

هر ۱-۲ هفته یک بار در شروع درمان جهت تنظیم دوز دارو
بعد از رسیدن به هموگلوبین هدف: هر ۲-۴ هفته یک بار

▶ نکته : از افزایش ناگهانی هموگلوبین باید اجتناب کرد

توجهات پرستاری در تزریق اریتروپویتین

۱- کنترل فشار خون بیمار قبل از تزریق (فشار خون سیستولیک > 160)

۲- تکان ندادن دارو (دنا توره شدن گلیکو پروتئین)

۳- نگهداری دارو در یخچال **حفظ زنجیره سرد**

۴- نحوه تجویز: داخل وریدی / زیر جلدی **(زیر جلدی روش ارجح کاهش دوز مورد نیاز)**

داخل وریدی: ۴۰ واحد به ازای هر کیلو وزن بدن سه بار در هفته

زیر جلدی: ۲۰ واحد به ازای هر کیلو وزن بدن سه بار هفته

Half time in iv: 4-12 h

Half time in sc: 24 h

Dose of injection in s.c= 20%-40% iv dose

توجهات پرستاری در تزریق اریتروپویتین

۵- تزریق داخل وریدی: طی حداقل ۱-۵ دقیقه

—تزریق آهسته تر در بیماران واجد علائم شبه آنفولانزا-اجتناب از انفوزیون وریدی
یا مخلوط با سایر داروها

۶-تزریق زیر جلدی: حداکثر حجم: ۱ میلی لیتر

—حجم های بیشتر در مکانهای دیگر- محل: بازوها یا دیواره قدامی شکم — تغییر محل

۷-فقط برای یک بار مصرف — باقیمانده دور ریخته شود(فاقد مواد نگهدارنده)

عوارض جانبی اریتروپویتین

- **افزایش فشار خون** (در ۲۰-۳۰٪ بیماران) ۲ هفته تا چهار ماه پس از شروع و نیاز به افزایش دوز داروی ضد فشار خون
- **قطع EPO** برای کنترل فشار خون (ندرتا)
- **سردرد** در ۱۵ درصد بیماران
- **سندرم شبه آنفلوآنزا** در ۵ درصد بیماران
- **تشنج:** در گروه کوچکی از بیماران در طی افزایش سریع هموگلوبین
- **لخته شدن** فیستول / گرافت
- **اثر بر کفایت** دیالیز: کاهش کلیرانس اوره با افزایش هموگلوبین
- **تعادل فسفر:** کنترل دشوارتر غلظت فسفات سرم و افزایش فسفات به علت بهبود اشتها و تغذیه
- **هایپر کالمی**
- **مقاومت به اریتروپویتین**

آپلازی سلولهای قرمز (pure red cell Aplasia)

یکی از عوارض تجویز اریتروپویتین تولید آنتی بادی بر ضد اریتروپویتین و آپلازی سلولهای قرمز (pure red cell Aplasia) میباشد که تا قبل از ۱۹۹۸ عارضه بسیار نادری بوده است ولی از سال ۱۹۹۸ بمیزان قابل توجهی شیوع آن افزایش یافت اکثریت این موارد بدنبال تجویز زیر جلدی داروی اریتروپویتین آلفا ایجاد شده بود که مشخص شد بعلت تغییر در فرمولاسیون آن (خارج کردن آلومین از فرمولاسیون و جانشین کردن آن با Tweet 80) بوده است که بنظر میرسد این تغییر منجر به تغییر در ثبات این ترکیب و نیز در ایمونوژنیسیته آن میگردد.

بیمارانی که دچار این عارضه میشوند معمولاً پس از ۶-۱۸ ماه از مصرف دارو بعلت تولید آنتی بادی بر ضد اریتروپویتین دچار افت مجدد هموگلوبین علی رغم ادامه درمان میشوند که درمان آن قطع اریتروپویتین و شروع درمان با داروهای ایمونوساپرسیو است.

پیشگیری و درمان فشارخون

شایعترین عارضه دارو تشدید فشارخون در ۲۰ تا ۳۰ درصد بیماران میباشد که معمولاً در شرایط افزایش سریع هماتوکریت یا دوزهای بالاتر اریتروپویتین دیده میشود.

علت بدتر شدن فشارخون در این بیماران افزایش تحریک پذیری جدار عروق و تغییرات همودینامیک ناشی از افزایش توده گلبول قرمز میباشد که میتوان با افزایش داروی ضد فشارخون، افزایش میزان اولترافیلتراسیون (برداشت مایع) در

طی دیالیز و کاهش دوز اریتروپویتین و تزریق زیر جلدی به جای وریدی، افزایش فشارخون را کنترل نمود.

روش تجویز اریتروپویتین

▶ در بیماران CKD 3-5ND و دیالیز صفاقی تجویز زیرجلدی توصیه می شود.

▶ در بیماران CKD 5D هر دو روش زیرجلدی و وریدی قابل انجام است. تزریق وریدی در افرادی که تحمل درد تزریق را ندارند صورت می گیرد.

▶ توجه شود که در صورت تزریق وریدی، نیاز به دوزهای بالاتر ESA است.

تعداد دفعات تجویز مناسب

- ▶ تیتر کردن دوز دارو بر اساس غلظت هموگلوبین انجام می شود.
- ▶ در صورت لزوم به کاهش دوز، به جای افزایش فاصله تزریق از دوزهای کمتر در هر جلسه استفاده شود.
- ▶ بهترین پاسخ با تجویز سه بار در هفته می باشد.

پایش درمان ESA

❖ بررسی هموگلوبین به صورت هر ۲ تا ۴ هفته در فاز شروع ESA صورت می گیرد.

❖ در صورت هموگلوبین بین 12-13 g/dl کاهش دوز ESA به میزان 25% توصیه می شود.

پایش درمان ESA

❖ در صورت سرعت افزایش هموگلوبین بیشتر از 2 g/dl در طی یک ماه ، کاهش دوز ESA به میزان 25% توصیه می شود.

❖ در صورت هموگلوبین بالاتر از 13g/dl قطع موقت ESA توصیه می شود و پس از کاهش هموگلوبین ، شروع مجدد با 25% دوز قبلی مناسب خواهد بود. در صورت شروع مجدد، بررسی هموگلوبین ۲ هفته پس از شروع ESA توصیه می شود.

علل مقاومت به اریتروپویتین

➤ کمبود آهن

- هیپرپاراتیروئیدیسم (فیروز مغز استخوان)
 - عفونت و التهاب (آزاد سازی سیتوکین در طی عفونت و کاهش پاسخ دهنی مغز استخوان به اریتروپویتین)
 - دیالیز ناکافی (کاهش نیاز به اریتروپویتین با افزایش دفعات دیالیز)
 - مسمویت با آلومینیوم
 - خونریزی یا همولیز
 - آپلازی خالص رده سلولهای قرمز (آنتی بادی ضد اریتروپویتین)
 - سوء تغذیه شدید
 - سایر بیماریهای خونی: کمبود سطح اسید فولیک و ویتامین B12
- بد خیمی های خونی

علل مقاومت به EPO :

- ▶ ***Iron deficiency*** Major cause of EPO resistance 96%
- ▶ **In Hemodialysis population:**
 - ▶ **Losses of 3-9 mL of blood / 3-9 mg of iron/day due to Blood losses into the dialyzer, dialysis tubing, venipuncture**
- ▶ **Bennett L, Wittwer I, Judge P Managing anemia in pregnant women with CKD. Jouof Ren Nursing 2012; 4 (5); 24-28**

کمبود آهن

مهمترین علت کاهش پاسخ به اریتروپویتین : کمبود آهن
بروز کمبود آهن قبل یا پس از شروع درمان بروز کمبود آهن در طی درمان شایعتر
است (به دلیل مصرف سریع آهن برای خونسازی)

علل کمبود آهن:

- ۱- از دست دادن خون: احتباس خون در لاین ها و فیلتر دیالیز
نمونه گیری خون برای آزمایشات
خونریزی مخفی از دستگاه گوارش
از دست دادن خون در طی جراحی

کمبود آهن (ادامه)

- ۲- کمبود عملکردی آهن: نیاز بیشتر و فوری به آهن به دنبال درمان با اریتروپویتین افزایش یافته است. در این حالت غلظت فریتین سرم طبیعی یا افزایش یافته و Saturation index پایین است
- ۳- بلوک رتیکولواندوتلیال: حضور التهاب مزمن با درجه کم که منجر به اختلال در آزاد سازی آهن از ذخایز آن میگردد.
- ۴- جذب کم آهن از طریق رژیم غذایی: مهار جذب آهن توسط فسفات باندرها

عدم مصرف یا مصرف ناکافی اریتروپوئیتین (noncompliance)	التهاب مزمن
کمبود آهن	نئوپلازی و میلودیسپلازی (CLL, MM)
کمبود ویتامین B12	هیپرپاراتیروئیدی ثانویه شدید
کمبود فولیک اسید	سوء تغذیه
خونریزی	مسمومیت با آلومینیوم
درمان با ACEi/ARBs	PRCA
هیپوتیروئیدی	هموگلوبینوپاتی ها
دیالیز ناکافی	مصرف داروهای سرکوب کننده مغز استخوان

تشخيص کمبود آهن

- ۱- غلظت فریتین (هر سه ماه يك بار)
- ۲- در صد اشباع ترانسفرین (هر سه ماه يك بار)

• تفسير آزمونهاي بررسی آهن بر اساس:
وضعیت بالینی بیمار
سطح هموگلوبین
پاسخدهی به اریتروپویتین

Iron Deficiency

- ▶ **Determine functional versus absolute iron deficiency.**

KDOQI Guidelines:

- ▶ **Functional:**

- ▶ **Transferrin saturation (TSAT) <20%**
- ▶ **Ferritin >100 ng/ml**

- ▶ **Absolute:**

- ▶ **TSAT <20%**
- ▶ **Ferritin <100 ng/ml**

**KDIGO 2012:
CKD patients on ESA therapy (not on iron
supplementation):**

- ▶ **Does not recommend routine use of iron
if ferritin $>500\mu\text{g/L}$ or TSAT $>30\%$**

ERBP 2013

CKD patients with anemia not on iron or ESA

- ▶ **Suggest a trial of iron therapy if TSAT <20% and ferritin <100 ng/mL (absolute iron deficiency)**

ERBP 2013

For all CKD patients(ND-CKD,HD)

- ▶ **should not be intentionally exceed TSAT 30% and ferritin of 500ng/mL**

پیشنهاد گروه تدوین کننده ی گایدلاین در ایران

- ❖ هر سه ماه در بیماران غیر دیالیزی و هر ۳-۱ ماه در بیماران دیالیزی پروفایل آهن چک شود.
- ❖ در صورت شروع درمان آهن یا ESA یا افزایش دوز ESA به فواصل یک تا سه ماه پروفایل آهن چک شود.
- ❖ بهترین زمان چک پروفایل آهن به فاصله حداقل یک هفته از دریافت آخرین دوز آهن تزریقی می باشد.
- ❖ در تمام بیماران آنمیک صرف نظر از این که ESA دریافت کرده اند ، در صورت $\text{ferritin} < 500 \text{ ng/mL}$ یا $\text{TSAT} < 30\%$ آهن یک دوره وریدی یا سه ماه خوراکی شروع شود .
- ❖ در مواردیکه بیماران آنمیک است و دو شرط بالا را با هم ندارند در صورتی که بیمار ESA دریافت نماید و $\text{ferritin} < 800 \text{ ng/mL}$ است، یک دوره آزمایشی تجویز آهن توصیه میشود.
- ❖ از تجویز آهن وریدی در حضور عفونت سیستمیک فعال خودداری شود.

ملاحظات قبل از تزریق آهن

- ▶ چک فشار خون
- ▶ بررسی وجود عفونت
- ▶ بررسی سابقه آلرژی به غذاها و داروها
- ▶ بررسی واکنش های حساسیتی
- ▶ سابقه آسم، مشکل کبدی، آرتریت روماتوئید، نقرس، آگزما
- ▶ بارداری

تزریق آهن در زمان عفونت؟؟

- ▶ آهن برای رشد باکتریها ضروری است
- ▶ آهن آزاد میتواند منجر به تشدید رشد باکتریها شود.

KDIGO guidelines

از تجویز آهن در طی عفونت سیستمیک خودداری شود.

Ischida JH, Johansen KL Iron & Infection in HD patients Semin Dial 2014;27:26-36

Fell LH, Zawada AM et al Distinct immunologic effects of different IV iron preparations on monocytes. NDT 2014;29;809-822

روش تجویز

▶ در تمام بیماران همودیالیزی درمان با آهن وریدی توصیه می شود.

▶ در بیماران غیر دیالیزی و دیالیز صفاقی که روی ESA نیستند درمان خوراکی توصیه می شود.

دوز مناسب و تعداد دفعات تجویز مناسب

► پس از ۴ هفته از دوز اول پروفایل آهن چک می شود
و در صورتی که $\text{Ferritin} < 200$ یا $\text{TSAT} < 20\%$
و $\text{Ferritin} > 200$ باشد دوز دوم توصیه می شود.

توجه به نکات زیر در زمان تزریق آهن ضروری است

- در نوبت اول استفاده از آهن تا **۶۰ دقیقه** بیمار را از نظر بروز عوارض و حساسیت تحت نظر بگیرید.
- با توجه به واکنش های حاد انافیلاکتیک (۱٪)، حتما هنگام تزریق آهن وریدی، امکان **دسترسی به وسایل احیا** وجود داشته باشد
- با توجه به انواع آهن تزریقی جهت استفاده به دستور پزشک و دستورالعمل دارو مراجعه شود.

توجهات پرستاری در تزریق ونوفر

دسته دارویی: ساکروز آهن

اندیکاسیون: درمان فقر آهن

دوز: ۵-۱۰ میلی لیتر ۱-۳ بار در هفته

شکل دارویی: آمپول محلول قهوه‌ای تیره و مات (۵ میلی لیتر شامل ۱۰۰ میلی گرم آهن)

نحوه تجویز:

۱- انفوزیون: بهترین روش (۱ میلی لیتر ونوفر در ۲۰ میلی لیتر نرمال سالین)

بلافاصله قبل از انفوزیون رقیق شود

سرعت انفوزیون: ۱۰۰ میلی گرم آهن حداقل ۱۵ دقیقه

*اولین دوز(تست): انفوزیون ۲۰ میلی گرم آهن طی ۱۵ دقیقه

۲- داخل وریدی: تزریق مستقیم بدون رقیق کردن- ۱ میلی لیتر / ۱ دقیقه

تست: ۱ میلی لیتر / ۱-۲ دقیقه - ۱۵ دقیقه صبر میکنیم

۳- داخل ست دیالیز: مشابه روش داخل وریدی

* در صورت بروز هرگونه واکنش در حین تزریق سریعاً تزریق متوقف شود.

*عوارض دارویی: افت فشار خون(در صورت تزریق سریع)-تغییر موقت حس چشایی-تب-واکنش در محل تزریق-تهوع- شوک آنافیلاکتیک

در تمام انواع آهن وریدی ریسک **واکنش های حاد** شامل تنگی نفس، کاهش فشار، واکنشهای پوستی، تهوع و استفراغ و واکنش آنافیلاکسی وجود دارد.

• توجه شود ونوفر نیازی به نگهداری در یخچال ندارد

*نحوه نگهداری: در بسته اصلی- منجمد نشود: دمای کمتر از ۲۵



ملاحظات ویژه قبل از اندازه گیری آهن

توجهات پرستاری :

- روش کار را به بیمار توضیح دهید.
- قبل از اندازه گیری سطح آهن سرم باید از **انتقال خون** اجتناب نمود.
- از آنجاییکه سطح آهن سرم در طی روز تغییرات شدیدی دارد ترجیحا **خونگیری صبح** انجام شود
- از همولیز نمونه خودداری شود
- جهت اندازه گیری آهن سرم **۱۲ ساعت ناشتایی** الزامی است.
- از **مصرف گوشت** و منابع آهن در طی روز گذشته خودداری شود.
- در صورتیکه به میزان هموگلوبین هدف نرسیده اید و بیمار تحت درمان با آهن وریدی است . هرماه مقادیر آهن ارزیابی میشود
- در صورت رسیدن به میزان هدف مقادیر خونی هر ۳ماه یکبار کنترل میشود
- بهترین زمان چک پروفایل آهن به **فاصله حداقل یک هفته از دریافت آخرین دوز آهن** تزریقی می باشد.

درمان های ادجونت در بیماران نارسایی مزمن کلیوی به چه صورت است؟

- ▶ پس از رد علل قابل اصلاح آنمی مقاوم به ESA، یک دوره ۴ ماهه ال-کارنیتین وریدی به میزان 20mg/kg پس از هر جلسه دیالیز می تواند کمک کننده باشد.
- ▶ در بیمارانی که سطوح بالای فریتین $>800 \text{ ng/ml}$ و مقادیر پایین TSAT دارند، پس از رد علل قابل درمان التهاب می توان درمان با ویتامین C به میزان 300 mg روزانه برای ۴-۶ ماه را استفاده کرد.
- ▶ عدم استفاده از آندروژنها به علت عوارض جانبی قویا توصیه می شود.

تزریق خون

▶ کاهش نیاز به ترانسفوزیون و خطرات ناشی از آن با شروع اریتروپویتین درمانی حاصل شده است.

▶ **عوارض تزریق خون:**

واکنشهای فوری به تزریق خون

انتقال عفونت های ویروسی

افزایش بار آهن

حساسیت ایمنی

افزایش حجم

چه زمانی می توان از تزریق خون در بیماران نارسایی مزمن کلیوی دارای آنمی مزمن استفاده کرد؟

❖ تزریق خون در آنمی مزمن در بیماران CKD بویژه بیماران کاندید پیوند در شرایط زیر انجام شود:

❖ بیماران با $Hb < 7 \text{ g/dl}$

❖ بیماران با $Hb < 8 \text{ g/dl}$ دارای علامت یا نیازمند اصلاح سریع آنمی قبل از جراحی

❖ در بیماران CKD با بدخیمی فعال که پیش آگهی مناسب ندارند

❖ در بیمارانی که آنمی آنها به ESA جواب نمی دهد

چه زمانی می توان از تزریق خون در بیماران نارسایی
مزمن کلیوی دارای آنمی مزمن استفاده کرد؟

❖ در آنمی حاد ، شرایط ناپایدار
همودینامیک ، بیماری کرونر فعال



***Thank you
all for your
attention***