

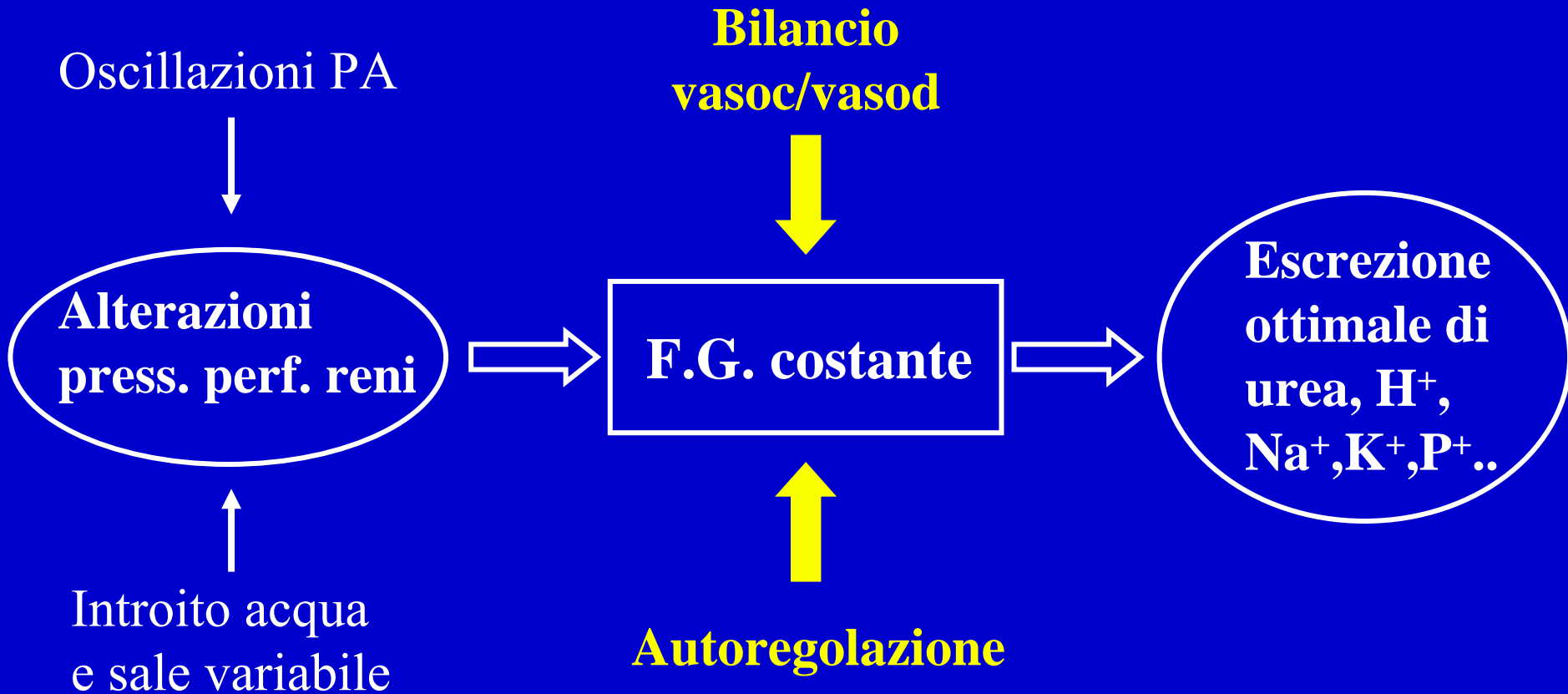
Funzioni del Rene

Necessità: La funzionalità delle cellule dell'organismo dipende da volume e composizione del liquido che le circonda (fluido extracellulare)

Obiettivo della funzione renale:

Mantenere costante volume e composizione del fluido extracellulare a fronte delle ampie variazioni giornaliere dell'introito di acqua (0-30 L/die), sale (0-50 g/die), altri soluti, proteine ed in presenza delle oscillazioni (anche di 20 mmHg) della pressione arteriosa (↓ nel sonno, ↑ nell'attività fisica)

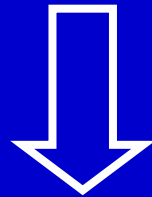
Per raggiungere l'obiettivo, le funzioni renali sono sotto un fine **controllo neuromorale**



Funzioni del Rene

1) ULTRAFILTRAZIONE GLOMERULARE:

Filtrazione sotto pressione attraverso la parete permeabile del capillare glomerulare che separa l'acqua plasmatica (con i costituenti non proteici) dalle proteine e cellule del sangue

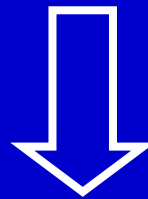


Depurazione dalle tossine (catabolismo proteico)

Funzioni del Rene

2) RIASSORBIMENTO/SECREZIONE TUBULARE:

Processi di trasporto, attivi e passivi, di acqua ed elettroliti a livello dei tubuli renali



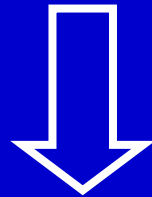
Recupero del 99% circa dell'ultrafiltrato con i costituenti utili all'organismo (acqua ed elettroliti)

F.G. = 120 mL/min (170 L/die) → Urine 1.5 L/die

Funzioni del Rene

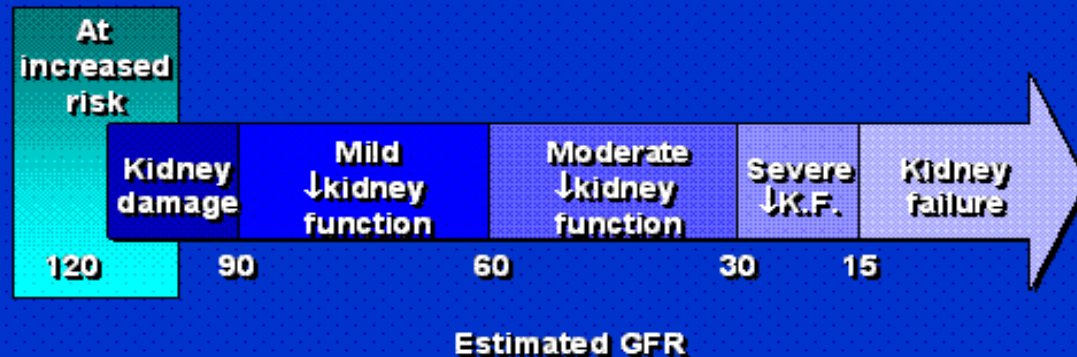
3) PRODUZIONE DI SOSTANZE ORMONALI:

Vitamina D, Eritropoietina, Angiotensina II,
Prostaglandine, Ossido Nitrico, Endotelina-1...



Controllo di metabolismo osseo, funzione eritropoietica, pressione arteriosa sistemica, microcircolo locale...

Chronic Kidney Disease



**In Italia, ci sono circa 3.5 milioni
pazienti in fase conservativa con ClCr
< 60 ml/min (ca 8% popolazione), ossia
80 per ogni paziente dializzato**

Nefrologo

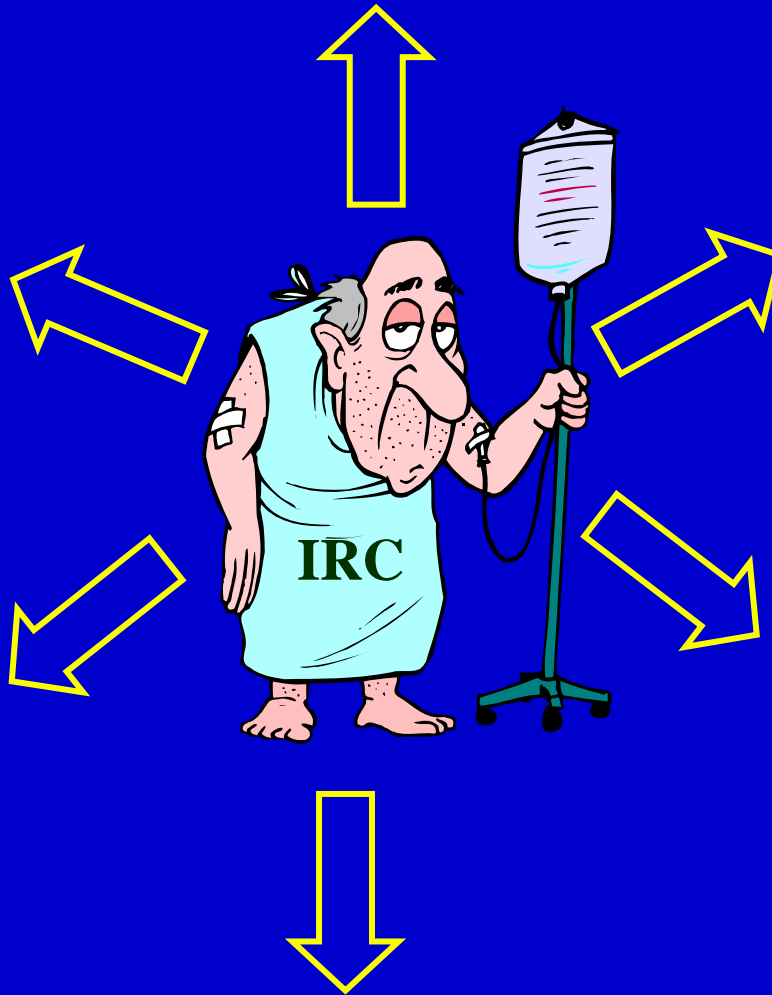
Internista

Diabetologo

Urologo

Cardiologo

Medico di Medicina Generale



Nefrologo

```
graph BT; DMG[Medico di Medicina Generale] --> N[Nefrologo]; D[Diabetologo] --> N; U[Urologo] --> N; I[Internista] --> N; C[Cardiologo] --> N;
```

Diabetologo

Internista

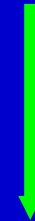
Urologo

Cardiologo

Medico di Medicina Generale



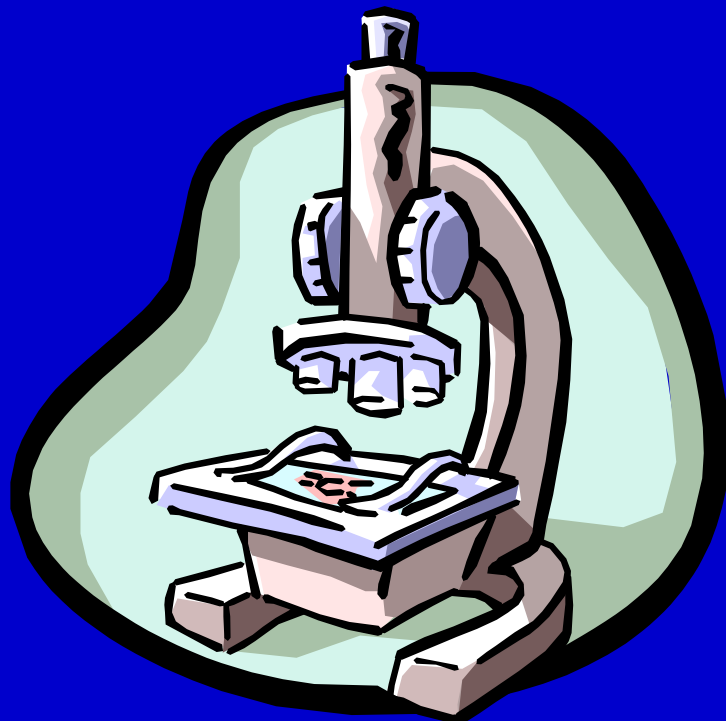
**Proteinuria (+)
e/o
↓ funzione renale**



NEFROLOGO

**MEDICO NON NEFROLOGO
(MMG, Internista, Diabetologo...)**

ESAMI DI LABORATORIO E STRUMENTALI DI INTERESSE NEFROLOGICO



ESAMI DI LABORATORIO DI INTERESSE NEFROLOGICO

- Esame delle urine
- Esami ematochimici
- Elettroliti ematici
- Eq. Acido-Base

ESAME DELLE URINE

- ✓ Praticato mediante strisce reattive
- ✓ Rappresenta un importante test di screening per diverse patologie
- ✓ Fondamentale nella pratica medica

ESAME DELLE URINE

Metodo di raccolta dell'urina:

- Urina del mattino
- Detersione dei genitali esterni
- Mitto intermedio
- Esecuzione dell'esame entro 1 ora dalla raccolta

ESAME DELLE URINE

Si compone di 3 parti:

ESAME FISICO

ESAME CHIMICO

ESAME del
SEDIMENTO

Aspetto	limpido
Colore	giallo paglierino
Peso specifico	1015-1025
pH	acido
Proteine	assenti
Glucosio	assente
Chetoni	assenti
Bilirubina	assenti
Urobilinogeno	assente
Emoglobina	assente
Nitriti	assenti
Emazie	assenti
Leucociti	assenti
Cellule	assenti-rare
Cristalli	assenti
Cilindri	assenti

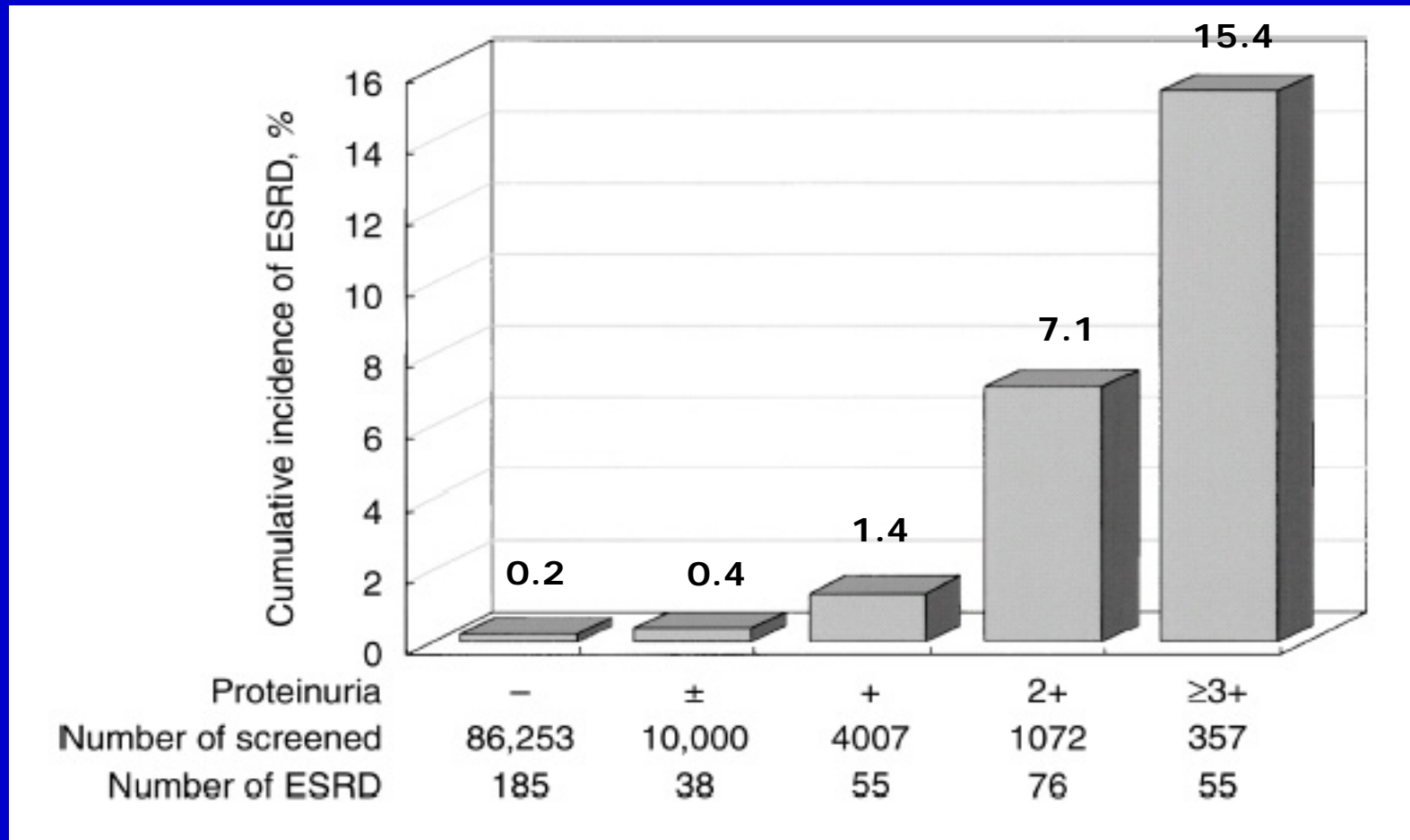
ESAME CHIMICO:

Proteinuria:

- Dosaggio semi-quantitativo
- Sensibile per l'albumina. poco sensibile per le altre proteine
- L'esame risulta positivo per valori >300 mg/L, nettamente superiori alla minima quantità di proteine che vengono eliminate con nelle urine in condizioni fisiologiche (<150 mg/24h).

**IL RISCONTRO DI PROTEINURIA
IN DUE ESAMI DELLE URINE
PRATICATI CORRETTAMENTE A
DISTANZA DI 1 SETTIMANA,
RICHIEDE SEMPRE UNA
VALUTAZIONE DIAGNOSTICA**

Incidenza cumulativa (1983-2000) di IRC in fase dialitica in rapporto alla proteinuria basale



ESAME CHIMICO:

Emoglobinuria:

- Dosaggio semi-quantitativo
- Molto sensibile ma poco specifico
- In caso di esame negativo è possibile escludere la presenza di ematuria
- In caso di esame positivo è necessario valutare la presenza di emazie al sedimento

SEDIMENTO URINARIO:

Emazie:

- Molto sensibile e molto specifico
- La presenza di più di 2-3 emazie per campo microscopico consente di porre la diagnosi di ematuria
- Fornisce elementi utili a chiarire l'origine glomerulare o urologica delle emazie (morfologia)

	GLOMERULARE	NON- GLOMERULARE
--	--------------------	-----------------------------

Colore

**Rosso scuro
(Coca cola)**

**Rosso vivo
(lavatura carne)**

Aspetto delle emazie

Dismorfico

Non dismorfico

Cilindri

Presenti

Assenti

Proteinuria

> 500 mg/die

< 500 mg/die

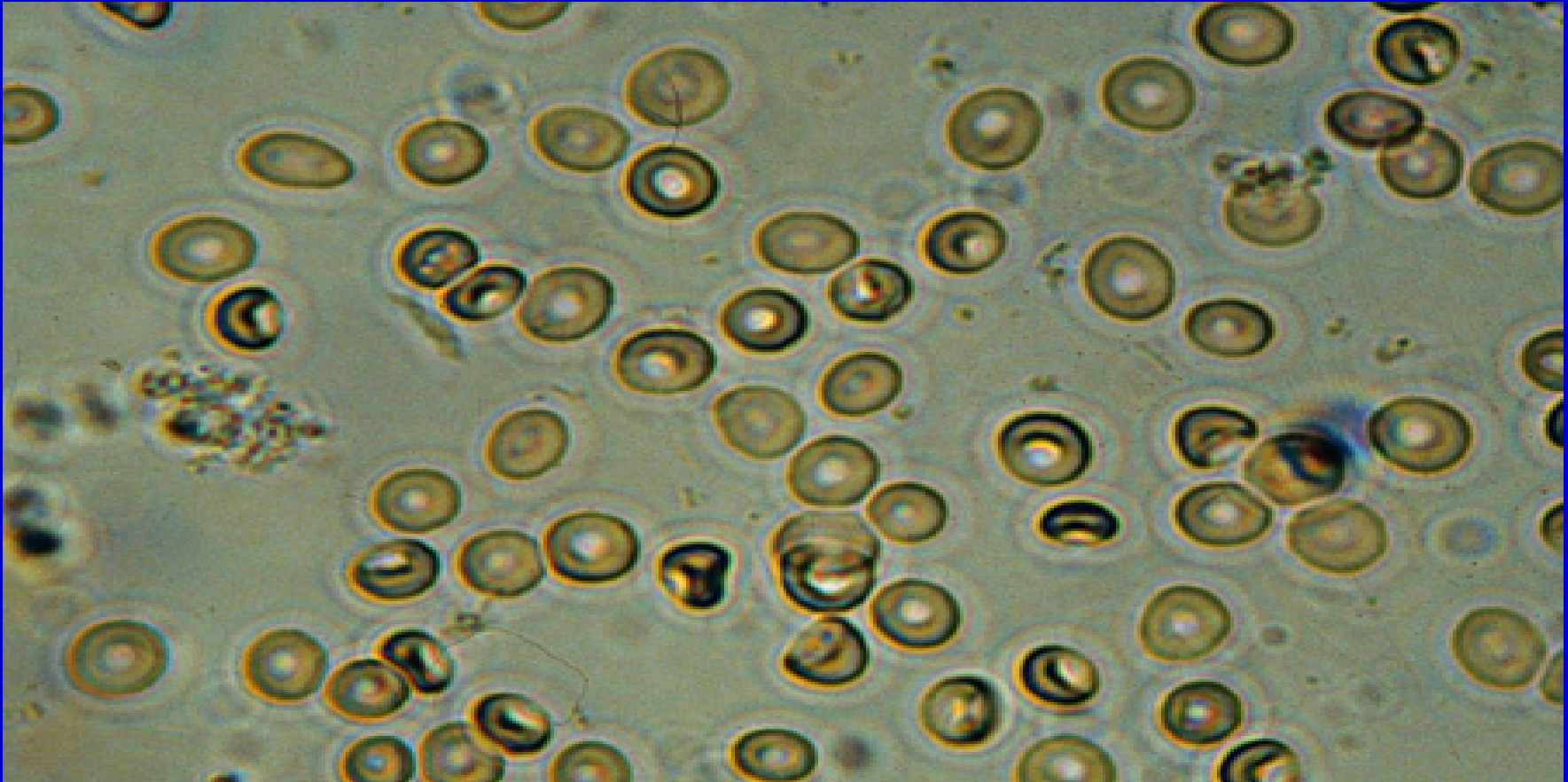
**Sintomatologia
associata**

**Ipertensione, ↓GFR,
edemi**

**Dolore, leucocituria,
disturbi della
minzione**

Sedimento urinario

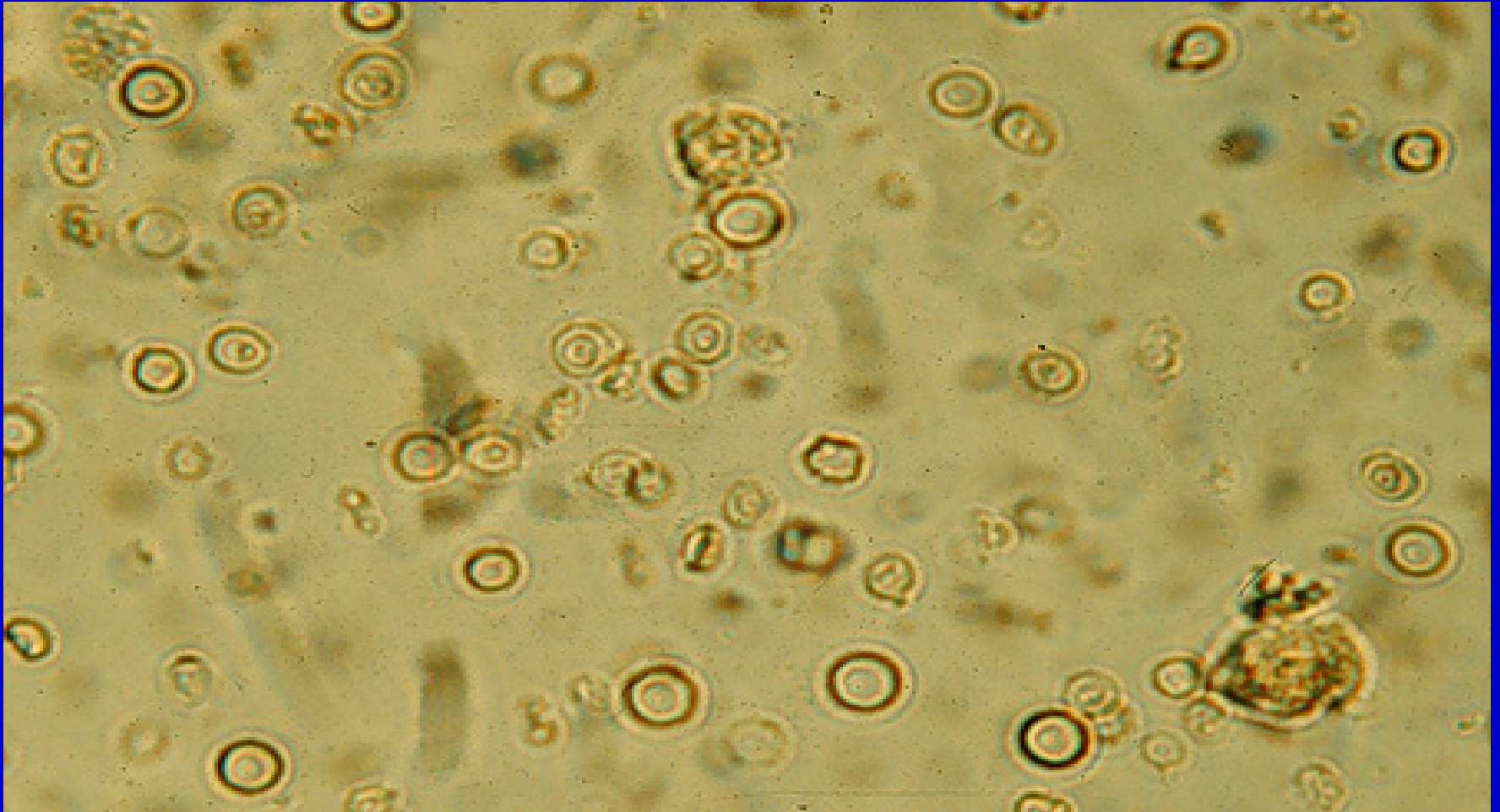
Globuli rossi:



**Red cells morphologically similar to those in the blood
(urologic hematuria) (400 x)**

Sedimento urinario

Globuli rossi:



**Hematuria: the cells are clearly abnormal
(Glomerulonephritis) (400 x)**

**IL RISCONTRO DI EMATURIA
(MICRO- O MACRO-)
IN ETA' >50a,
ANCHE IN UNA SOLA OCCASIONE,
RICHIEDE SEMPRE UNA VALUTAZIONE
DIAGNOSTICA**

**N.B.: L'ipertrofia prostatica e la terapia con
anticoagulanti non giustificano di per sé la
presenza di ematuria**

SEDIMENTO URINARIO:

Leucociti:

- La presenza di leucociti, soprattutto neutrofili, è fortemente suggestiva per una infezione delle vie urinarie ed impone l'esecuzione della urinocoltura
- La presenza di eosinofili è tipica delle nefriti interstiziali acute da farmaci

SEDIMENTO URINARIO:

Cilindri:

- Elementi che riproducono a stampo il lume del tubulo distale
- Indicano l'interesse del parenchima renale nel processo patologico
- Diversi tipi \Rightarrow diversi significati clinici
 - cellulari - ematici \Rightarrow EMATURIA GLOMERULARE
 - leucocitari \Rightarrow NEFRITE INTERSTIZIALE
 - non cellulari - ialini \Rightarrow PROTEINURIA

VALUTAZIONE DELLA FUNZIONALITA' RENALE

- Concentrazione plasmatica di urea
- Azoto ureico o BUN (Blood Urea Nitrogen)
- Creatininemia
- Clearance della creatinina

VALUTAZIONE FUNZIONALITA' RENALE:

Concentrazione plasmatica di urea e BUN:

- Urea plasmatica V.N. 20-40 mg/dl
- BUN V.N. 10-20 mg/dl
- Misure poco sensibili e poco specifiche della filtrazione glomerulare

N.B. l'Urea non è di per sé una sostanza tossica !

- Influenzate da:
 - introito proteico
 - volemia
 - ipercatabolismo
 - emorragie interne
- Indicatori indiretti dell'introito proteico

VALUTAZIONE FUNZIONALITA' RENALE:

Creatininemia:

- Valori normali: 0,8-1,2 mg/dl
- Misura indiretta della filtrazione glomerulare
- Influenzata da:
 - massa muscolare
 - età
 - gravidanza

CASO CLINICO 1

♀, 42 aa

P.C. 53 Kg, Altezza 155 cm

Creatininemia: 1,0 mg/dl

GFR = 60 ml/min

GFR ridotto.

I livelli di creatininemia dipendono dalla massa muscolare: in soggetti di taglia corporea piccola devono essere bassi

CASO CLINICO 2

♂, 26 aa, body building

P.C. 98 Kg, Altezza 182 cm

Creatininemia: 1,4 mg/dl

GFR = 111 ml/min

GFR normale.

I livelli di creatininemia dipendono dalla massa muscolare: in soggetti di taglia corporea grande devono essere più alti

Il riscontro di valori di creatininemia maggiori di 1,4 mg/dl nell'uomo e di 1,2 mg/dl nella donna richiede il consulto del nefrologo al fine di:

- valutare la funzionalità renale
- chiarire la causa dell'eventuale insufficienza renale
- prevenire o rallentare la progressione del danno
- prevenire la malattia CV

VALUTAZIONE FUNZIONALITA' RENALE:

Clearance della creatinina:

$$(Diuresi\ 24h/1440) \times uCreat / sCreat$$

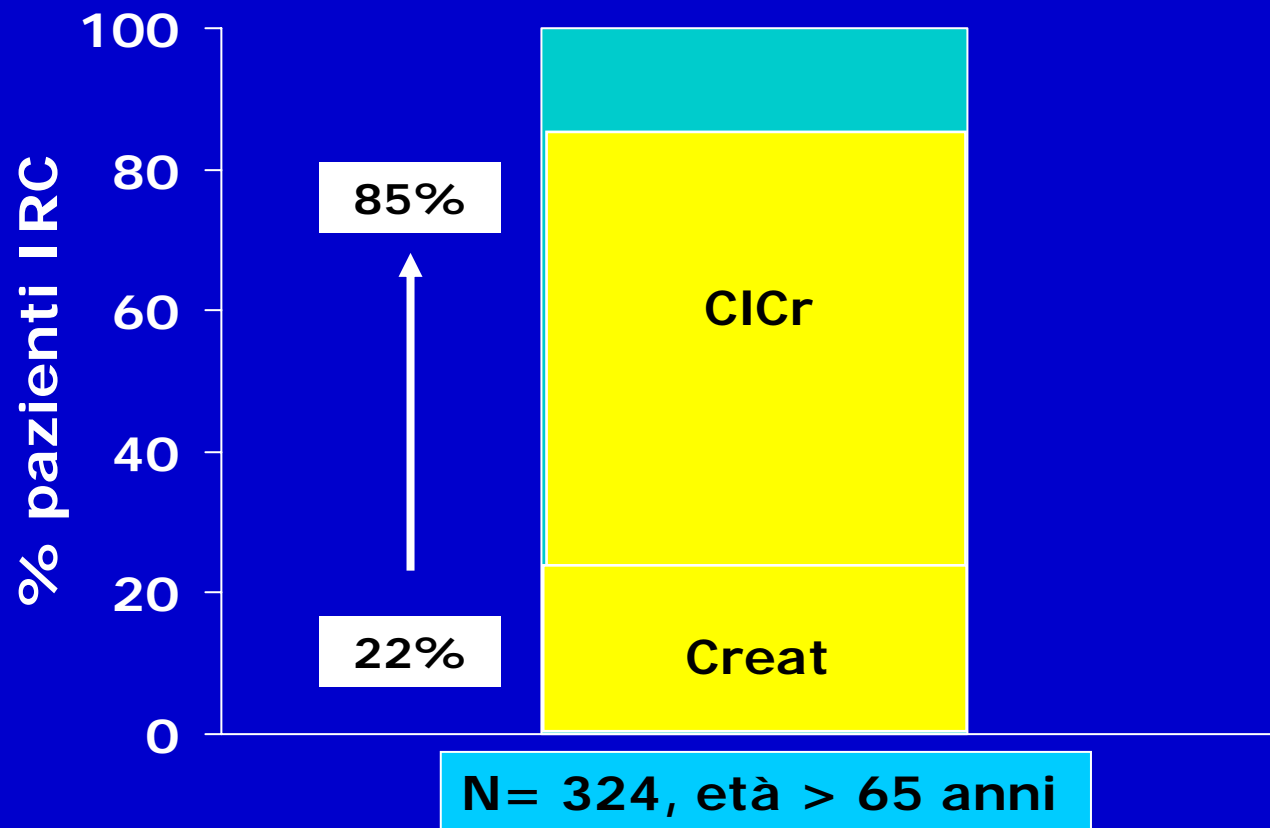
- Valori normali: 80-120 ml/min
- Misura diretta della filtrazione glomerulare
- Richiede la raccolta della diuresi delle 24hh

Clearance della Creatinina Calcolata:

$$(140-et\grave{a}) \times kg\ P.C. / 72 \times Creatininemia$$

[nelle donne il risultato va moltiplicato per **0.85**]

L'implementazione della formula ClCr aumenta di 4 volte il livello di identificazione dell'IRC negli ambulatori di Medicina Generale



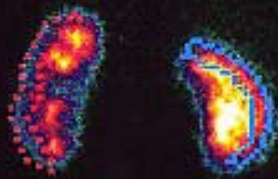
VALUTAZIONE FUNZIONALITA' RENALE:

Scintigrafia renale sequenziale:

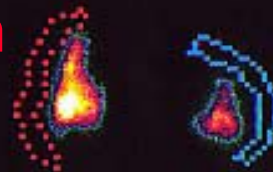
- Misura diretta della filtrazione glomerulare
- Consente la misurazione separata del GFR dei due reni
- Consente di praticare tests funzionali (test al captopril)

Scintigrafia renale sequenziale

sn



sn



rene dx

2-3 MINUTE IMAGE

19-20 MINUTE IMAGE

10.0
8.0
6.0
4.0
2.0
0.0
kcts/min

rene sin

RIGHT TTP (MIN) = 2.2
LEFT TTP (MIN) = 9.6
RIGHT 20/MAX = 0.14
LEFT 20/MAX = 0.14
RIGHT 20/2-3 = 0.15
LEFT 20/2-3 = 0.18

BACKGROUND SUBTRACTED CURVES

0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0
minutes



ALTRI ESAMI STRUMENTALI DI INTERESSE NEFROLOGICO

- Rx logge renali
- Urografia
- Pielografia ascendente o retrograda
- Ecografia renale
- Arteriografia renale selettiva
- Tomografia assiale computerizzata (TAC)
- Risonanza magnetica nucleare (RMN)
- Biopsia Renale

ESAMI STRUMENTALI

Rx Logge Renali:

- Consente di individuare:
 - Calcoli lungo il decorso delle vie urinarie
 - Calcificazioni intra-vascolari o intra-parenchimali

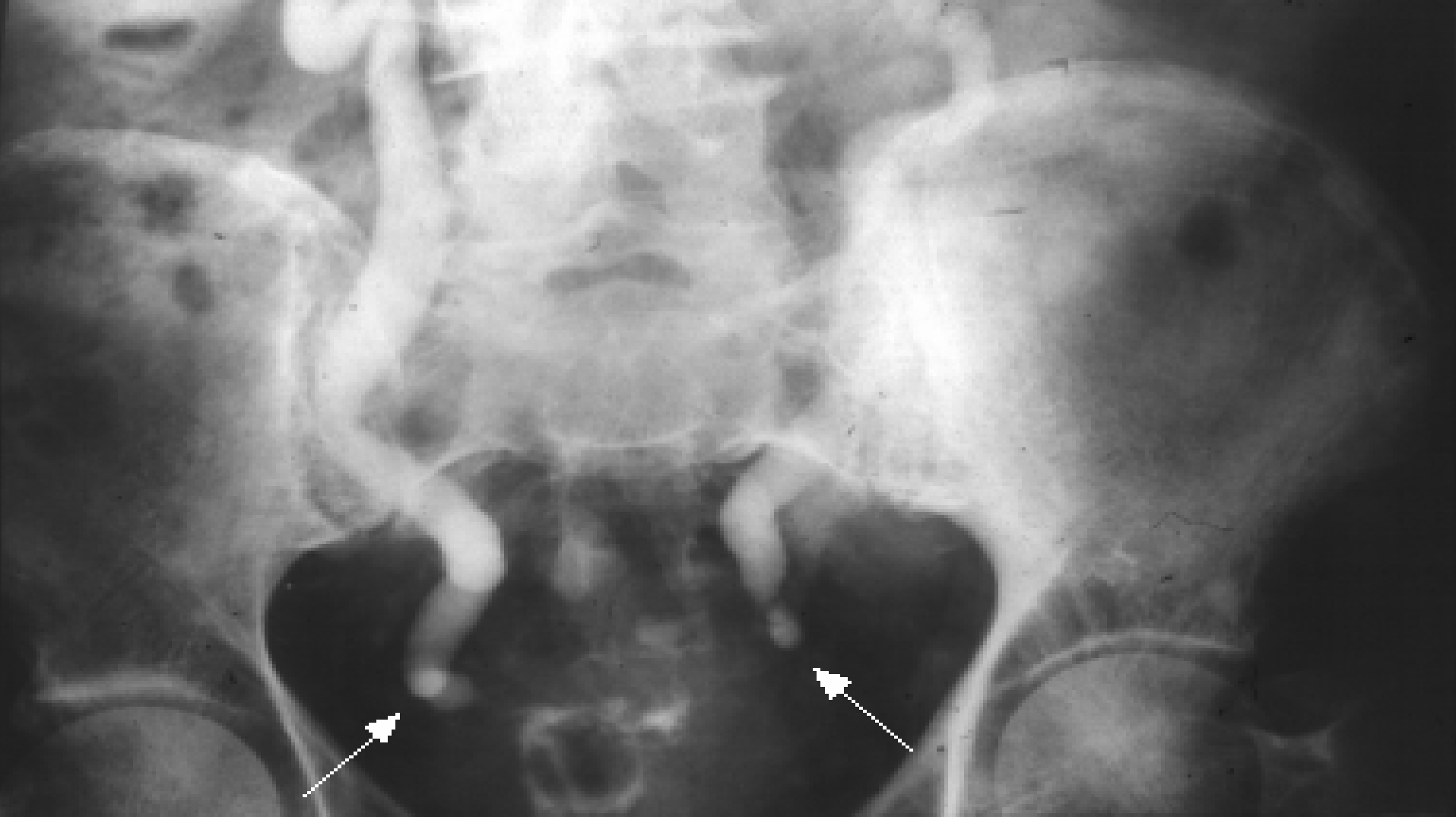
ESAMI STRUMENTALI

Urografia e pielografia ascendente:

- Consentono di valutare:
 - Decorso delle vie urinarie
 - Dilatazioni degli ureteri (RVU, calcoli, neoplasie)
 - Anomalie dei reni e delle vie urinaria
 - TBC renale

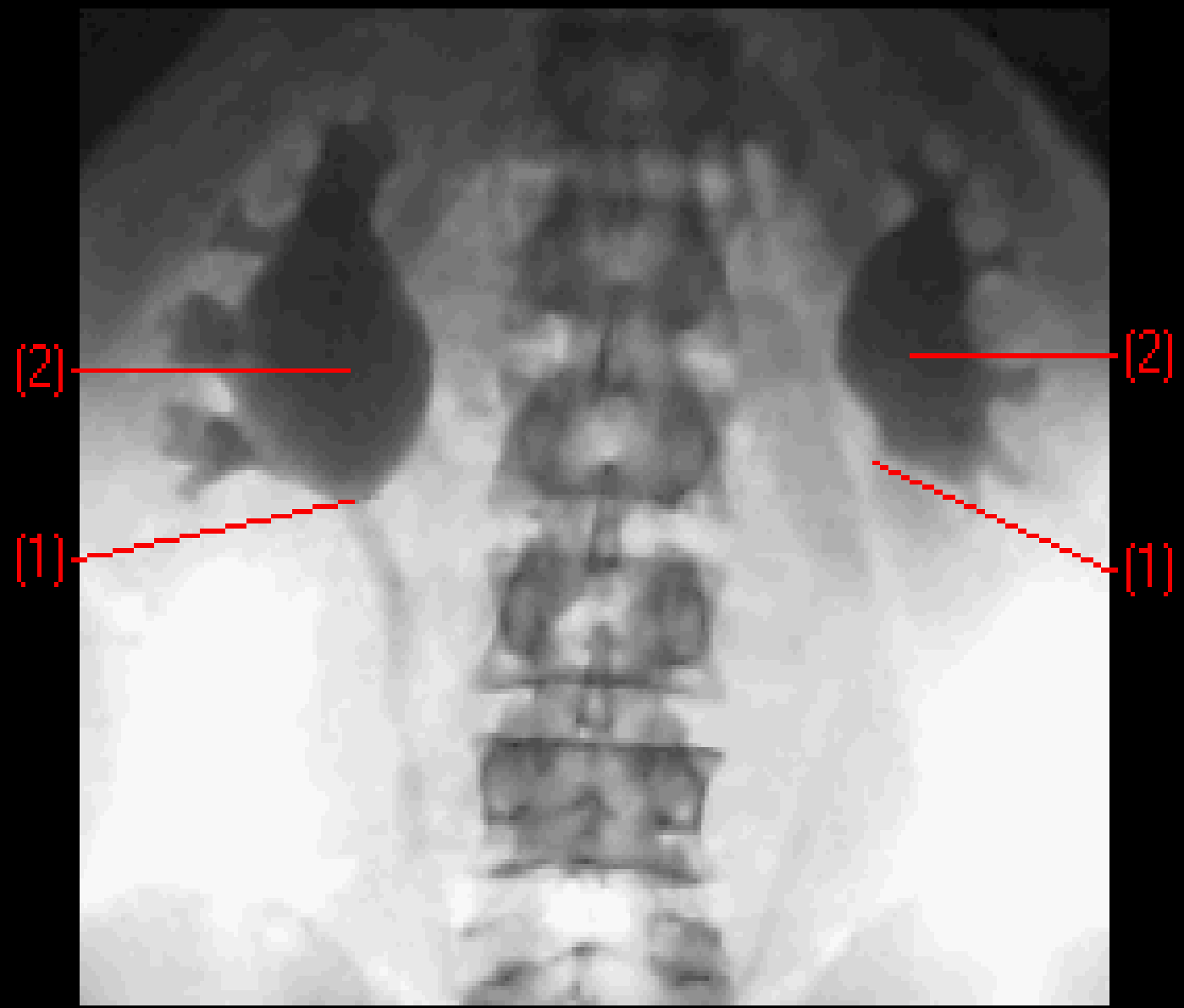


Urinary tract obstruction Intravenous pyelogram showing massive bilateral hydronephrosis and ureteral dilatation (arrow) due to urinary tract obstruction which, as shown in the next film, is due to ureterovesical obstruction. (From Rose, BD, Pathophysiology of Renal Disease, 2d ed, McGraw-Hill, New York, 1987.)



Urinary tract obstruction Pelvic view of intravenous pyelogram showing bilateral ureterovesical junction obstruction (arrows) with proximal ureteral dilatation. (From Rose, BD, Pathophysiology of Renal Disease, 2d ed, McGraw-Hill, New York, 1987.)

Intravenous urography, AP view
15 minutes after contrast



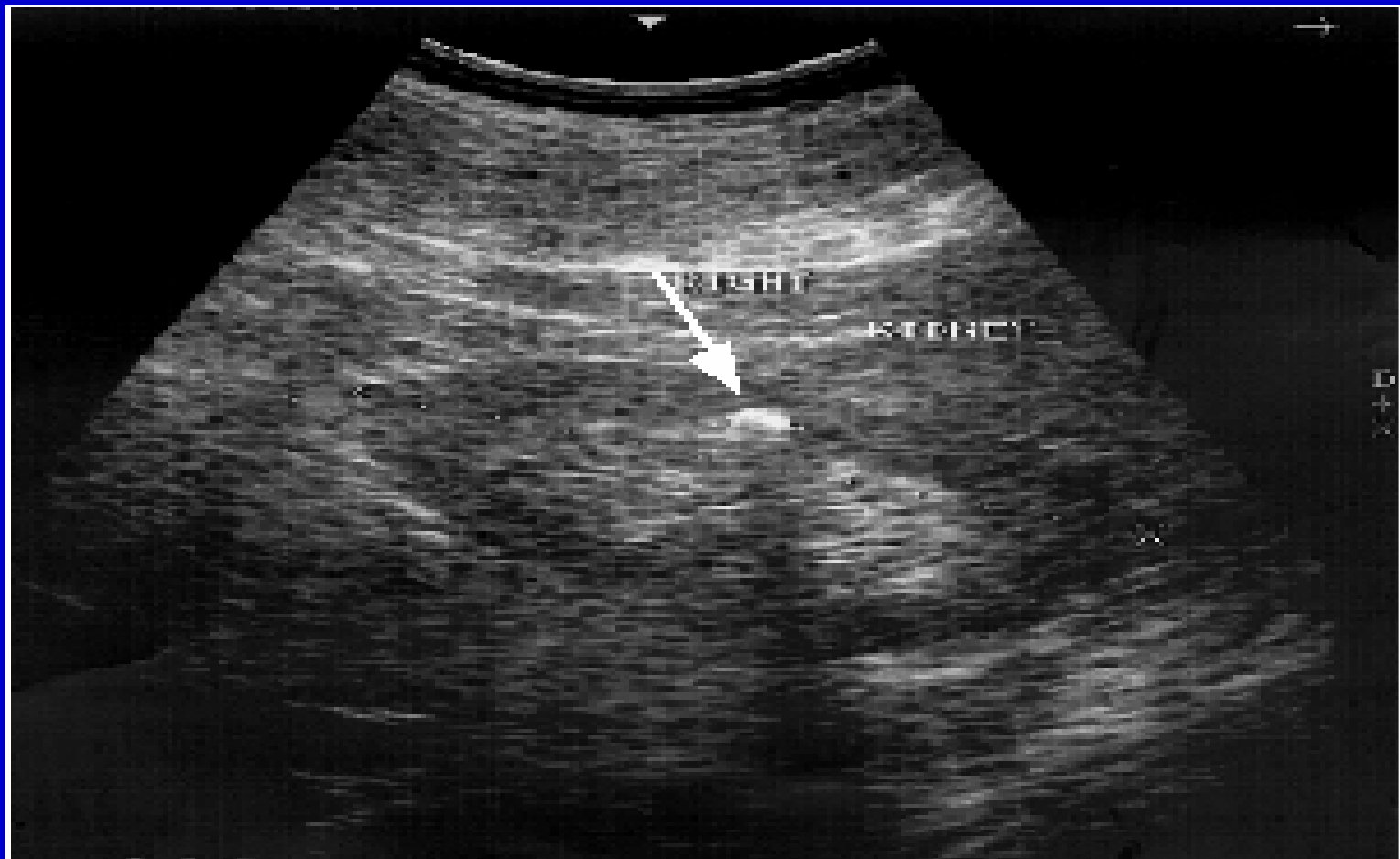
ESAMI STRUMENTALI

Ecografia renale:

- Non invasiva, ma operatore-dipendente
- Consente di valutare:
 - Sede, forma e dimensioni renali
 - Stato del parenchima, rapporto cortico-midollare
 - Presenza di idronefrosi, cisti, calcoli, masse
- Valutazione eco-doppler e color-doppler della vascolarizzazione



Ecografia renale: rene normale (sezione longitudinale)



Kidney stone Ultrasonography showing a stone in the renal pelvis of the right kidney (arrow).

ESAMI STRUMENTALI

Arteriografia:

- Invasiva, indicazioni limitate
- Consente di valutare:
 - Vascolarizzazione renale

ESAMI STRUMENTALI

TC e RMN:

- Consentono di valutare:
 - Sede, dimensioni, aspetto e rapporti di masse

