

## Хронична бъбречна недостатъчност

### Дефиниция

Хроничната бъбречна недостатъчност (ХБН) представлява продължително във времето увреждане на бъбреците при кучетата и котките, при което намалява тяхната способност да изпълняват функцията си и заради това се задържат токсини в организма. ХБН е резултат от загуба на нефрони, при което настъпва уремичен синдром.

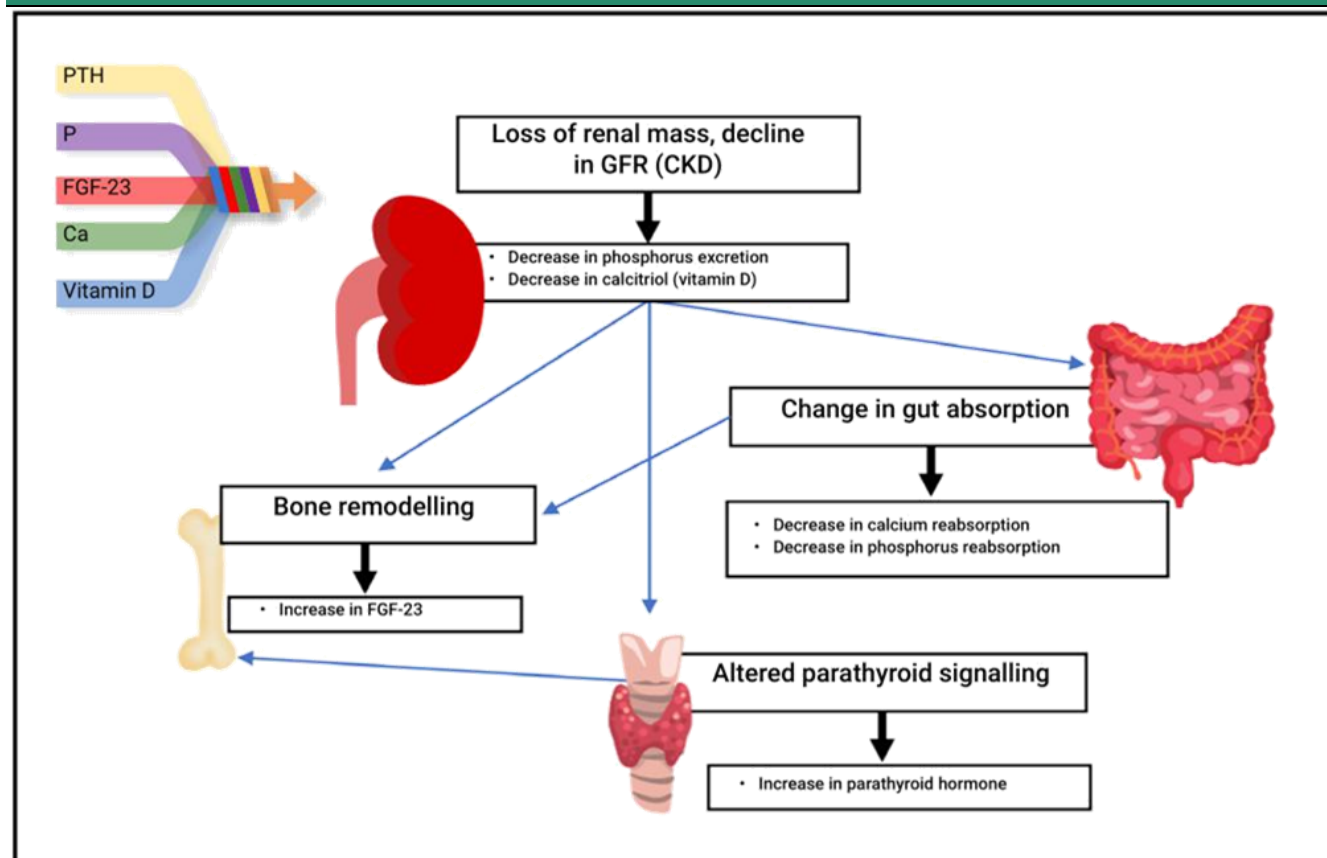
### Етиология

Възможни етиологични фактори: интестициален нефрит, амилоидоза, пиелонефрит и фр.

### Епидемиология

Заболяват най-често ЖВ над 5-6-годишна възраст.

### Патогенеза



Намалява гломерулната филтрация (glomerular filtration rate (**GFR**)), което е причина за увеличаване на **фосфора**. Това води до Вторичен хиперпаратиреоидизъм, предизвикан от бъбречна недостатъчност (*chronic kidney disease–metabolic bone disease (CKD-MBD); mineral bone disorder*) – заболяване, което засяга фибробластният растежен фактор 23 (fibroblast growth factor 23 (**FGF-23**)), паратиroidния хормон (parathyroid hormone (**PTH**)), 1,25-дихидрокси витамин Д (1,25-dihydroxy **D3**, calcitriol), калция и фосфора. Този вторичен хиперпаратиреоидизъм води до хронично повишена концентрация на растежния фактор FGF-23 при повечето пациенти.

↓ **GFR** → ↑ **P** → ↑ **FGF-23**  
↓ **vitamin D3** ↑ **PTH**

Витамин Д се активира в ББ и ЧД. Той повишава абсорбцията на калций в храносмилателния тракт.

При увреждане на ББ вит. Д намалява и следователно абсорбцията на калций.

При намален калций се повишава паратхормона (PTH), който извлича калция от костите, което води до заместването на калция в костите от фиброзна тъкан (фиброзна остео дистрофия).

**Вит. Д** → активиране чрез → ↑ абсорбция → ↑ Ca  
в ББ и ЧД 1-α **хидроксилаза** на **Ca** в хр. канал

увредени ББ → намалено кол-во → намалено кол-во → ↓ абсорбция → ↓ Ca  
1-α **хидроксилаза** активиран вит. Д на Ca

Намален → повишава се → отделя се фосфора + извлича се →  
**Калций** **паратхормона** чрез ББ Ca от **костите**

→ минералната субстанция →  
се замества с **фиброзна съед. т-н**

→ **Фиброзна  
Остеодистрофия**

## Клиника

повръщане

анорексия

дехидратация

отпадналост

олигурия

анурия

полидипсия

висене над купичката с вода

болка при натиск в областта на бъбреците

servical ventroflexion – КТ свива главата си заради хипокалемията;

гумена челюст – деминерализация на костите, при която зъбите стават подвижни, а челюстта може да се извие (заради вторичния хиперпаратиреоидизъм)

## Диагностика

**Анамнеза:** начало на симптомите (изключи **отравяния**), има ли **олигурия/анурия**?

**Клиничен преглед:** устна кухина (афти, халитоза), хидратация на кожна гънка (%), палпация на ББ (болка, уголемяване), кахексия?

## Биохимично изследване.

**Crea** повишен

**BUN** повишен

**P** повишен

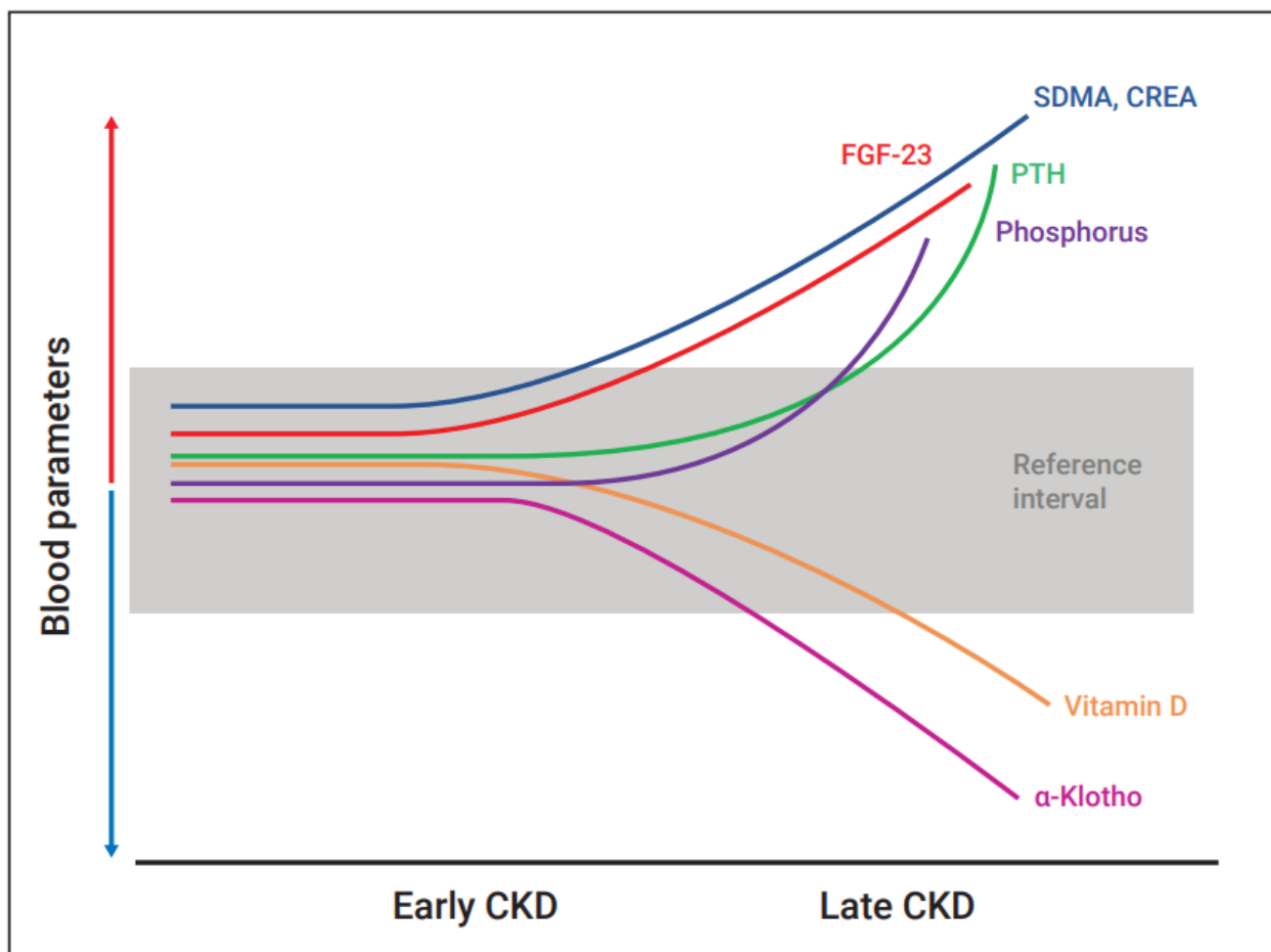
**Ca** понижен

**K** понижен

**IDEXX SDMA** – тест, улавящ ББ увреждане при 40% от функцията и на двата ББ, докато креатининът – при 75% от функцията и на двата ББ. SDMA е продукт от метаболизма на АК аргинин, който се екскретира от ББ.

**IDEXX FGF-23 Test** – засича повишаването на фосфора по-рано. Използва се при КТ, които са с вероятна ХБН стадий 1 или 2. Ако е прилагана терапия заради повишен фосфор, то се изчаква поне 2 месеца, за да се направи теста.





**Анализ на урина** – да се види за: загуба на протеини/ възпаление/ кристали.



## Алгоритъм:

### 1. Определяне на стадия:

- креатинин;
- фосфор;
- съотношение протеини/креатинин;
- SDMA/ FGF-23/ кръвно налягане;

					
		<b>Stage 1</b> No azotemia (Normal creatinine)	<b>Stage 2</b> Mild azotemia (Normal or mildly elevated creatinine)	<b>Stage 3</b> Moderate azotemia	<b>Stage 4</b> Severe azotemia
<b>Creatinine in mg/dL</b>  Stage based on stable creatinine	Canine	Less than <b>1.4</b> (125 $\mu\text{mol/L}$ )	1.4–2.8 (125–250 $\mu\text{mol/L}$ )	2.9–5.0 (251–440 $\mu\text{mol/L}$ )	Greater than <b>5.0</b> (440 $\mu\text{mol/L}$ )
	Feline	Less than <b>1.6</b> (140 $\mu\text{mol/L}$ )	1.6–2.8 (140–250 $\mu\text{mol/L}$ )	2.9–5.0 (251–440 $\mu\text{mol/L}$ )	Greater than <b>5.0</b> (440 $\mu\text{mol/L}$ )
<b>SDMA* in <math>\mu\text{g/dL}</math></b>  Stage based on stable SDMA	Canine	Less than <b>18</b>	18–35	36–54	Greater than <b>54</b>
	Feline	Less than <b>18</b>	18–25	26–38	Greater than <b>38</b>
<b>UPC ratio</b>  Substage based on proteinuria	Canine	Nonproteinuric <b>&lt;0.2</b> Borderline proteinuric <b>0.2–0.5</b> Proteinuric <b>&gt;0.5</b>			
	Feline	Nonproteinuric <b>&lt;0.2</b> Borderline proteinuric <b>0.2–0.4</b> Proteinuric <b>&gt;0.4</b>			
<b>Systolic blood pressure in mm Hg</b>  Substage based on blood pressure		Normotensive <b>&lt;140</b> Prehypertensive <b>140–159</b> Hypertensive <b>160–179</b> Severely hypertensive <b><math>\geq 180</math></b>			

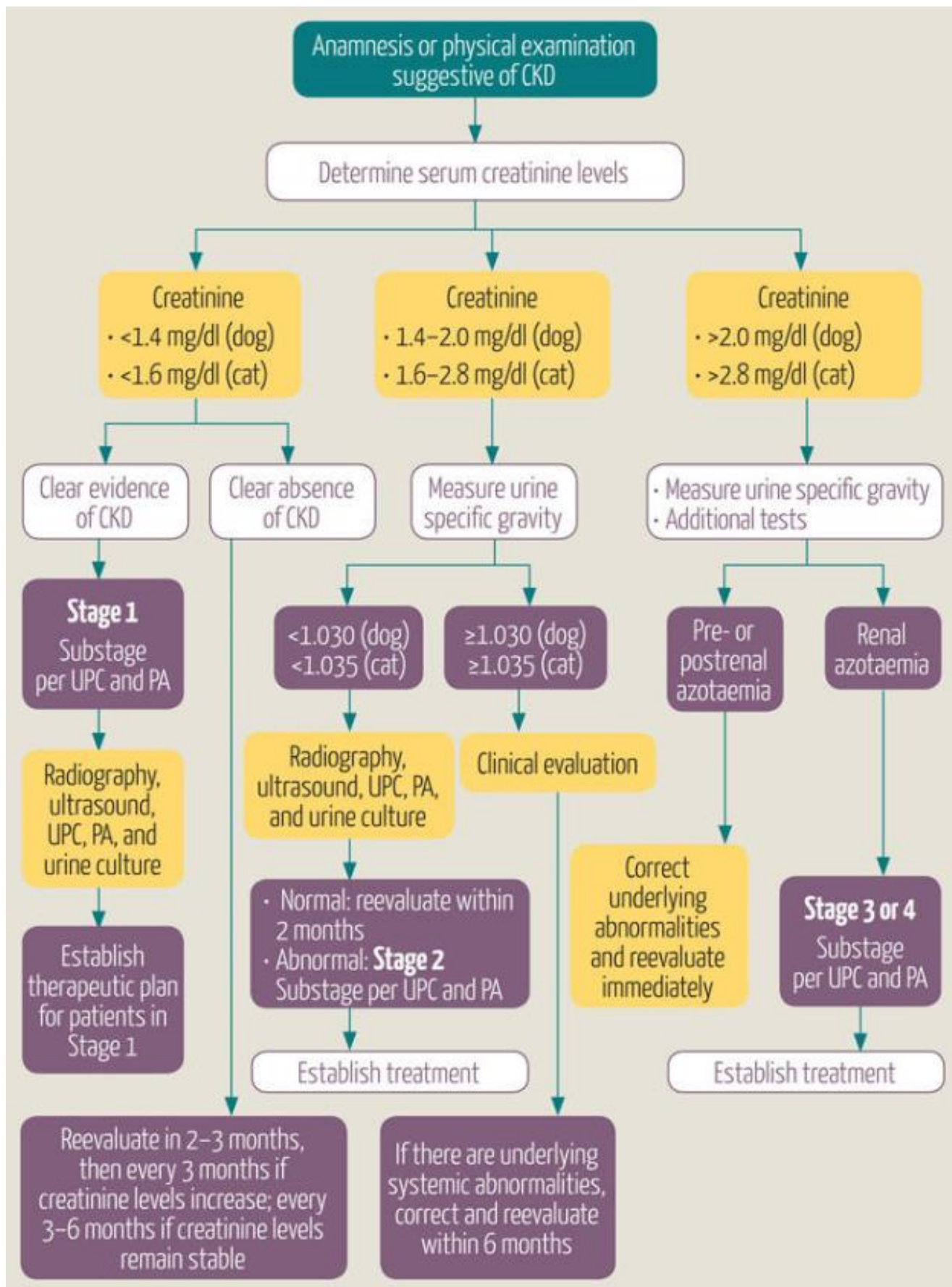
\*UPC = Urine Protein: Creatinine ratio

### 2. Преценка на фосфора.

P < 4.5 mg/dl (1.5 mmol/L)	Good prognosis
P $\geq$ 4.5 mg/dl (1.5 mmol/L)	Bad prognosis. При тях рискът да развият хиперкалцемиа след започване на ренал диетата е по-висок.

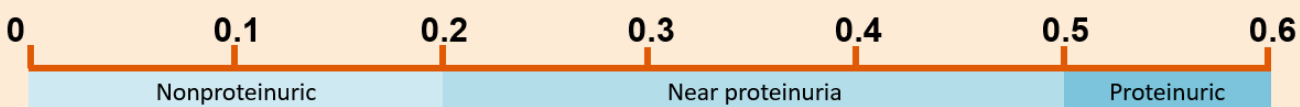
\*При хиперкалцемиа – смяна на ренал диетата с обикновена.

### 3. Проследяване – на всеки 3-6 месеца биохимично изследване.



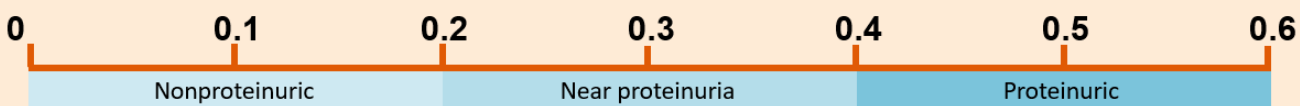
## Dog

Protein:creatinine ratio (UPC)



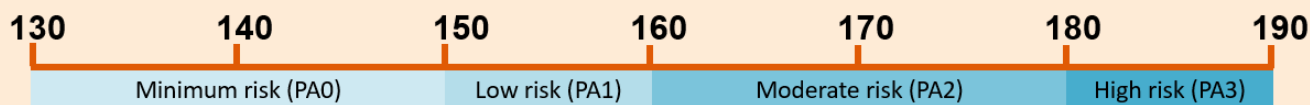
## Cat

Protein:creatinine ratio (UPC)



## Dog and Cat

Risk of damage to target organ due to hypertension (SBP in mmHg)



## Диференциална диагноза

	ОБН	ХБН
Развой	Много бърз – часове до дни	Бавен – месеци, години
Механизъм на промените	Нарушена филтрация	Нарушена реабсорбция
Ниво на К	↗	↘
Относително тегло на урината	Леко повишено – 1,025-1,030	Силно понижено – 1,001-1,012
седимент	Много богат	Много малко
азотемия	>	>

Признак	ОБН	ХБН
Бъбреци (големина)	Нормални или увеличени	Смалени
Полиурия/ полидипсия	Липсват?	Да/не
Нерегенеративна анемия	Не	Да/не
Загуба на тегло	Не	Да/не
Poor body condition	Не	Да/не
Лоша космена покривка	Не	Да/не
Ехография на паратиреоидните жлези	Нормални	уголемени

## Лечение

Нискофосфорна диета – **Renal** храна

Лекарства, намаляващи фосфора в организма – **Ипакитин**, Пронефра, Ирквет. Дава се докато не премине кризата при остра ББ нед. или се дава постоянно при хронична ББ нед.

Флуидна терапия – с **Рингер** лактат, до 1,5-2 пъти над дневните флуидни нужди. Повечето котки се нуждаят от **калий** във флуидната терапия (обикновено 1-2 mmol/kg/day).

Добавки – Азодил (Azodyl). Орнипурал 2 мл. Витамин Б12.

Калцитриол (активен витамин Д3) – **Рокартрол** – начална доза 1.65-3.63 ng/kg p.o (КТ)

Стопаните да наблюдават котката какво количество пикае на ден. Норма: 1-2 мл/кг/час!

За стимулиране на апетит – **антацид, противоповръщателно**, миртазапин (1,88 мг/котка на всеки 48ч за 3 седмици).

Therapeutic recommendations		Grade
Kidney diets (reduce proteins)	Animals in <b>stages 3 and 4</b> of CKD	I
	Dogs with proteinuria	II
	Dogs in stages 1 and 2 of CKD	IV
ACEIs (benazepril, enalapril, etc.)	Cats with CKD and <b>proteinuria</b> (UPC>0.4)	I
	Dogs with CKD and proteinuria (UPC>0.5)	II
	Animals with nonproteinuric CKD (renoprotection)	IV
ARA-II (telmisartan, losartan)	Cats with CKD and proteinuria (UPC>0.4)	I
	Dogs with CKD and proteinuria (UPC>0.5), if ACE inhibitors do not work	IV
Control of hyperphosphatemia	Restriction of P in the diet in stages 3 and 4 of CKD	III
	<b>P chelators</b> (Aluminium salts, others)	? IV ?
Treatment of hypertension (ACEIs, amlodipine)	Hypertensive cats with CKD (Amlodipine: first choice)	III
	Hypertensive dogs with CKD (renoprotection)	IV
K supplementation (potassium gluconate or citrate)	Cats with CKD and hypokalemia	III
	Cats with CKD	IV
Supplement with omega 3, antioxidants and water-soluble vitamins. Chitosan, etc.	Dogs in stages 2-4 of CKD	III
Calcitriol	Dogs with CKD (control of hyperparathyroidism, if P≤5 mg/dl)	I
EPO	Animals with advanced anemia (Hct<20%)	III
SC fluids (NaCl)	Animals with chronic dehydration (oral fluid administration if vomiting is absent)	? IV ?
Alkalising agents (sodium bicarbonate)	Animals with chronic acidaemia	IV
Assisted nutrition	Animals with anorexia and malnutrition	IV
Prevention of thromboembolism: low dose aspirin/clopidogrel	Animal with intense proteinuria and albumin <1.5g/dl (nephrotic syndrome)	IV

\*Degrees of recommendation according to EBM (Evidence-based medicine, Zoetis):

- I - highly recommended
- II - favourable recommendation
- III - favourable recommendation but not conclusive
- IV - not recommended or disapproved