

# REPERTI RADIOGRAFICI CARATTERISTICI IN CORSO DI INSUFFICIENZA RENALE CRONICA NEL GATTO

FABIO FATTORI<sup>1</sup>, SARA COAN<sup>2</sup>, ALESSANDRO ZOTTI<sup>2</sup> E DANIELE BERNARDINI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Clinica Veterinaria Privata "Strada Ovest", Via S. Bona Vecchia, 41 - 31100 - Treviso

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Cliniche Veterinarie, Viale dell'Università 16, Agripolis - 35020 - Legnaro, Padova

## Riassunto

L'obiettivo degli autori è di presentare alcuni caratteristici quadri radiografici osservati in corso di insufficienza renale cronica felina. Viene eseguita inoltre una accurata disamina della più aggiornata bibliografia internazionale su tale patologia.

## Summary

*The authors' aim is to show some characteristic radiographic features in course of feline chronic renal failure. Furthermore, the more recent bibliographic data about the above pathology are reported.*

## INTRODUZIONE

L'insufficienza renale cronica (IRC) è una patologia estremamente comune nel gatto, soprattutto nella popolazione felina anziana<sup>1</sup>. In uno studio sull'età dei gatti affetti da IRC gli Autori hanno riportato che solamente il 37% degli animali era di età inferiore ai 10 anni, il 31% era di età compresa tra i 10 e i 15 anni e il 32% aveva più di 15 anni<sup>1</sup>.

A fronte di una diagnosi di insufficienza renale facilmente formulabile - alla luce delle conoscenze attuali - vi è una notevole complessità di implicazioni clinico-diagnostiche associate alla malattia che spesso vengono tralasciate dal medico veterinario "soddisfatto" dalla celere evidenziazione delle caratteristiche macroscopiche e quindi patognomiche della patologia. La IRC riconosce infatti sia una forma primaria, sia una forma secondaria ed i sintomi aspecifici con cui essa si manifesta possono celare quadri patologici concomitanti.

In quest'ottica l'accurato esame radiografico del soggetto, può fornire un significativo contributo diagnostico soprattutto in relazione a condizioni patologiche associate alla IRC o eventualmente alla base di questa. L'acquisizione di un quadro patologico il più possibile completo è di

fondamentale importanza sia per una maggiore consapevolezza clinica del caso di insufficienza renale, sia per una più adeguata pianificazione terapeutica.

La finalità del nostro lavoro è di presentare alcuni caratteristici quadri radiografici osservati in tre soggetti affetti da IRC. In virtù della rarità di tali riscontri nella pratica clinica veterinaria i casi radiografici riportati potrebbero - a nostro parere - divenire utili come mezzo per l'acquisizione di una maggiore consapevolezza delle molteplici implicazioni patologiche correlate all'IRC. I casi descritti sono comunque corredata anche dei reperti clinico-anamnestici e laboratoristici più significativi per la diagnosi della patologia.

## IRC - STATO DELL'ARTE

### Eziopatogenesi

L'eziologia dell'insufficienza renale cronica può comprendere qualsiasi causa che danneggi in modo irreversibile i glomeruli, i tubuli, l'interstizio e/o la componente vascolare<sup>1</sup>. A prescindere dalla causa scatenante, il danno renale che ne consegue si estrinseca in una condizione di perdita strutturale e funzionale dei nefroni, definita anche perdita di massa renale<sup>2</sup>. Va qui ricordato che più dei 2/3 dei nefroni devono essere distrutti prima che i reni perdano la loro capacità di concentrare le urine; mentre devono andare perduti più di 3/4 dei nefroni prima che ci sia trac-

<sup>1</sup>Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 19/1/2004 ed accettato per pubblicazione dopo revisione il 2/9/2004".

cia di sofferenza renale dal punto di vista emato-biochimico come innalzamento dei valori renali<sup>3</sup>.

A fronte della perdita di massa renale infatti, i nefroni ancora funzionanti, poiché non intaccati dal danno, si attivano dal punto di vista funzionale in un tentativo compensatorio determinando ipertrofia, iperfiltrazione e ipertensione glomerulare. Questi adattamenti compensatori sono dapprima positivi, in quanto sostengono la filtrazione glomerulare, ma a lungo andare si rivelano deleteri e costituiscono un danno renale emodinamicamente mediato che contribuisce alla progressione della patologia<sup>4,5</sup>.

## IRC: sintomatologia

Il quadro sintomatologico che caratterizza la IRC è molto complesso ed è di tipo polisistemico in quanto interessa diversi organi ed apparati offrendo una molteplicità di manifestazioni cliniche.

Un quadro sintomatologico completo è dato dalla somma di reperti raccolti in sede anamnestica e di sintomi rilevati all'esame fisico.

Facendo una rassegna delle principali manifestazioni cliniche che si raccolgono in sede anamnestica vanno elencati sintomi quali: poliuria e polidipsia, anoressia, vomito, letargia, depressione, alitosi, disfagia, debolezza. Durante la visita si rinvencono frequentemente: cachessia, patologie periodontali, soffio cardiaco, mantello in cattive condizioni, tachicardia, reni piccoli, mucose pallide, tachipnea, disidratazione<sup>3</sup>.

La poliuria si instaura in seguito alla riduzione della capacità renale di concentrazione delle urine; negli stadi avanzati si può arrivare fino all'isostenuria. A ciò consegue una polidipsia compensatoria tesa a rallentare l'instaurarsi di uno stato di disidratazione<sup>2</sup>.

Le complicazioni gastroenteriche sono tra i segni più comuni e tipici di uremia e si manifestano su molteplici fronti<sup>2</sup>. Frequenti sono le ulcere buccali che accompagnano la stomatite uremica (in cavità buccale infatti avviene la degradazione dell'urea ad ammoniaca per mezzo dei batteri ureasi produttori presenti nel cavo orale); l'ammoniaca è caustica e produce danno mucosale con formazione di ulcere<sup>2</sup>. Il vomito invece è un sintomo che nel gatto si reperisce meno frequentemente rispetto al cane e tende a comparire negli stadi finali della patologia<sup>2</sup>; si riscontra in 1/3 dei gatti con segni clinici di uremia<sup>3</sup> ed è provocato dall'azione di una non meglio identificata tossina uremica sui chemorecettori midollari emetici della trigger zone<sup>6</sup>. Il vomito inoltre può anche essere riconducibile alla presenza di gastropatia uremica, condizione conseguente all'innalzamento dei livelli di gastrina indotto dall'IRC<sup>2</sup>. In gatti con grave crisi uremica è possibile riscontrare enterocolite con manifestazioni diarroiche, ma si tratta di un reperto poco frequente (5% dei casi)<sup>7</sup>; le scariche diarroiche possono anche essere emorragiche<sup>6</sup> come conseguenza delle ulcerazioni e della diatesi emorragica uremica, nonché dell'alta concentrazione di ammoniaca nel colon - dovuta alla degradazione batterica dell'urea in questa sede - che contribuisce ai danni mucosali<sup>2</sup>. Un sintomo molto più frequente nel gatto è la stipsi che può derivare dalla disidratazione oppure essere il risultato della somministrazione di agenti leganti il fosforo in sede intestinale<sup>6</sup>.

L'anoressia, reperto comune in pazienti in fase avanzata, è determinata da diversi fattori che agiscono con modalità sinergica, tra i quali: la presenza di ulcere buccali (che impediscono la normale assunzione di cibo), l'acidosi metabolica, l'ipergastrinemia, la ritenzione di cataboliti come la guanidina (che determina la stimolazione del centro del vomito), la disidratazione e infine l'anemia<sup>1</sup>. La scarsa assunzione di cibo aggrava il quadro di debolezza che caratterizza il paziente affetto da IRC.

L'astenia può dipendere anche dall'ipokaliemia - squilibrio elettrolitico causato dalla ridotta capacità di riassorbimento del potassio da parte del rene - le cui manifestazioni cliniche sono tipicamente debolezza e dolorabilità muscolare<sup>1</sup>. Sintomo di particolare gravità associato all'ipokaliemia è la caratteristica ventroflexione del collo con la testa che arriva a contatto dello sterno<sup>8</sup>.

Tra i sintomi neurologici si riscontrano molto frequentemente letargia e depressione, segni ascrivibili ad una condizione di encefalopatia uremica. Tale condizione patologica nelle prime fasi si manifesta proprio con un progressivo calo dell'attenzione e dell'appetito, mentre in seguito vede l'instaurarsi di una sintomatologia più grave e conclamata caratterizzata da: letargia, tremori, andatura instabile, stupore, coma ed episodi convulsivi<sup>2</sup>. Non è ancora chiarito il meccanismo fisiopatologico di insorgenza dei sintomi neurologici, ma un ruolo chiave è rivestito dal plasma uremico (la gravità dei sintomi procede di pari passo con l'uremia)<sup>1</sup>, dal paratormone, dagli squilibri idrici-elettrolitici<sup>2</sup>, dall'ipertensione arteriosa<sup>6</sup>.

Spesso il paziente affetto da IRC presenta pallore delle mucose, reperto giustificabile con una condizione di anemia che trova la sua principale spiegazione nella diminuita produzione di eritropoietina da parte del rene insufficiente. Fattori concomitanti sembrano essere l'accorciamento della vita media degli eritrociti e la presenza di tossine nel plasma uremico che inibiscono l'eritropoiesi<sup>1</sup>. Un importante sintomo cardiovascolare associato all'anemia è l'ipertensione arteriosa, una delle più comuni complicazioni dell'IRC riportate nel gatto. La prevalenza dell'ipertensione sistemica nei gatti con IRC può arrivare fino all'80%<sup>9</sup>. Sono state formulate diverse teorie per spiegare l'insorgenza dell'ipertensione: l'aumento del fluido extracellulare<sup>1</sup>; l'aumento dell'attività dell'asse renina-angiotensina-aldosterone<sup>10</sup>; l'aumento della gittata cardiaca, delle resistenze periferiche totali e di norepinefrina; la ridotta attività del sistema chinina-calicreina<sup>11</sup>.

## Diagnosi

La diagnosi di insufficienza renale è tipicamente laboratoristica e si raggiunge valutando l'aumento della concentrazione ematica di urea e creatinina, associata alla riduzione del peso specifico (PS) urinario<sup>12</sup>. Il carattere di cronicità dell'insufficienza renale si può individuare, oltre che sulla base delle indicazioni clinico-anamnestiche, anche mediante il riscontro, all'esame emobiochimico, di reperti come l'anemia normocitica-normocromica<sup>1</sup>, l'iperlipemia (ipercolestroleemia), l'iperfosforemia<sup>2</sup>, l'ipocalcemia ionica, l'ipokaliemia, la moderata acidosi metabolica e la possibile proteinuria<sup>13</sup>.

Ulteriori considerazioni cliniche sull'IRC verranno effettuate in concomitanza dei commenti ai radiogrammi.

**Tabella 1**  
**Caso 1. Reperti ematobiochimici**

<b>EMOCROMO</b>			
RBC		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
RBC (x 10 <sup>6</sup> /µl):	7.37	6.0	10.1
Hb (g/dl):	9.8	8.1	14.2
Hct (%):	31.8	27.7	46.8
MCV (fL):	43.1	41.3	52.6
MCH (pg):	13.3	12.0	16.0
MCHC (%):	30.8	27.0	32.8
HDW (g/dl):	1.79	1.6	2.9
RDW (%):	15.5	14.4	19.4
NRBC/100WBC:	0	0	0
Reticolociti (%):			
Reticolociti (/µl):			
Reticol. Aggr. (%):		0.0	1.3
Reticol. Punt. (%):		1.4	10.8
Reticol. Aggr. (/µl):		15000	81000
Reticol. Punt. (/µl):		0	200000
CRP(%):		0.0	0.4
Indice reticolocitario:			

NOTE:

WBC		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
WBC (x 10 <sup>3</sup> /µl):	17.2	6.3	19.6
C. corr. WBC (x 10 <sup>3</sup> /µl):			
Mielociti (/µl):	0	0	0
Metamielociti (/µl):	0	0	0
Neutrofili banda (/µl):	172	0	300
Neutrofili segm. (/µl):	15480	3000	13400
Linfociti (/µl):	1376	2000	7200
Monociti (/µl):	172	0	1000
Eosinofili (/µl):	0	300	1700
Basofili (/µl):	0	0	100

NOTE: linfociti attivati +

VES:

STIMA PIASTRINICA: adeguata		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
PLT (x 10 <sup>3</sup> /µl):	513	156	626
MPV (fL):	16.0	8.6	18.9
PCT (%):	0.82		
PDW (%):	55.6		
Fibrinogeno (mg/dl):	1032	50	300

NOTE:

**PROFILO BIOCHIMICO**

		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
CPK (IU/L):	146	0	130
AST (IU/L):	43	0	40
ALT (IU/L):	78	0	50
ALP (IU/L):	114	0	70
GGT (IU/L):	1.4	0	5
Bilirubina tot. (mg/dl):	0.19	0.0	0.20
Proteine tot. (g/dl):	7.3	5.8	8.0
Albumine (g/dl):	3.0	2.5	4.0
Globuline (g/dl):	4.3	2.8	4.5
Rapporto A:G (g/dl):	0.70	0.40	1.3
Colesterolo (mg/dl):	165	70	150
Trigliceridi (mg/dl):	28	40	100
LIPASI (IU/L):	96	1	350
Urea (mg/dl):	282	20	65
Creatinina (mg/dl):	3.59	0.7	1.6
Glucosio (mg/dl):	136	75	130
Calcio (mg/dl):	10.6	8.0	11.0
Fosforo (mg/dl):	13.1	1.6	5.0
Sodio (mEq/l):	151	141	155
Potassio (mEq/l):	4.2	3.0	5.5
Rapporto Na/K	36.0	>27	
Cloro (mEq/l):	106	110	130
Cloro corretto (mEq/l):	109.5	110	130
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/l):	15.4	16	25
Divario anionico	33.8		
Ferro totale (µg/dl):	33	110	170
UIBC (µg/dl):	154	124	347
TIBC (µg/dl):	187.0	250	506
Saturazione (%):	17.6	22	55

## CASI RADIOGRAFICI

## CASO 1

Gatto europeo maschio castrato di 13 anni e 4 kg di peso affetto da IRC.

In sede anamnestica sono stati raccolti sintomi quali: anoressia, poliuria, polidipsia, depressione. All'esame fisico il paziente manifestava grave dimagrimento e una percentuale di disidratazione stimabile attorno all'8%. Il soggetto era tachinoico e lo stato mentale depresso. La temperatura corporea era di 37,3 °C; la frequenza cardiaca di 140 battiti per minuto (bpm) con polso duro. L'esame del fondo dell'occhio rivelava la presenza di tortuosità dei vasi retinici e lesioni retiniche compatibili con emorragie perivascolari. La misurazione della pressione arteriosa sistolica, ottenuta con metodica Doppler, risultava essere maggiore di 300 mmHg (il valore fisiologico si attesta attorno a 125 mmHg<sup>9</sup>). (*Ultrasonic Doppler, Parks Medical Electronics, Inc. Aloha, Oregon, USA*).

L'esame delle urine, condotto a seguito di cistocentesi, ha rivelato un PS pari a 1015 (il valore fisiologico  $\geq 1035$ <sup>14</sup>).

In Tabella 1 vengono riportati i reperti emato-biochimici, in Tabella 1a i risultati dell'esame delle urine.\*

## Discussione delle Radiografie

La radiografia del torace eseguita in proiezione LL (Fig. 1) evidenzia un quadro di cardiomegalia quantificabile attraverso il metodo del Vertebral Heart Score in 9,3 (VHS fisiologico nel gatto:  $7,5 \pm 0,3$ )<sup>15-16</sup>. L'aumentato appoggio sternale del cuore è ascrivibile ad un aumento di dimensioni del comparto cardiaco destro, anche se nel gatto anziano si assiste fisiologicamente ad un progressivo allineamento dell'asse maggiore cardiaco con l'asse sternale.

\* In tutti i casi descritti la misurazione del PS urinario è stata effettuata con un rifrattometro manuale; l'esame chimico-fisico delle urine mediante l'ausilio di strisce reattive (multistix® 10 BAYER).

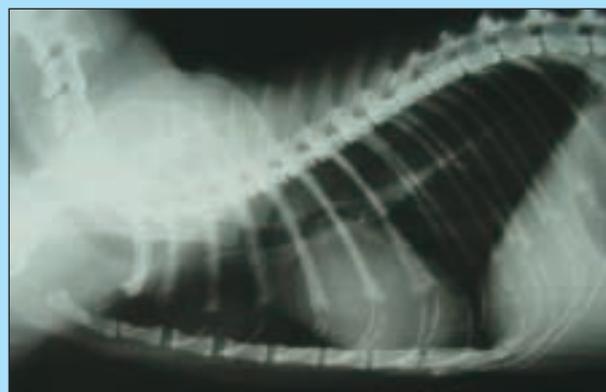


FIGURA 1 - Torace, proiezione LL (caso 1). L'ombra cardiaca appare aumentata (Vertebral Heart Score=9,3). È apprezzabile un aumento dell'appoggio sternale cardiaco.

L'aumento delle camere cardiache sia destre che sinistre è confermato in proiezione VD (Fig. 2) dall'assunzione da parte dell'ombra cardiaca dell'aspetto c.d. "a cartolina" o "cuore di San Valentino"<sup>17</sup>. Il rilevamento di una pressione arteriosa così elevata ci consente quantomeno di ipotizzare l'ipertensione stessa come causa (ovviamente come effetto cronico) della ipertrofia cardiaca<sup>6</sup>. Tuttavia, in assenza di un completo esame ecocardiografico non è possibile escludere altre cause di cardiomegalia nel gatto.

In Figura 3 e in Figura 4 sono riportate rispettivamente le proiezioni LL e DV della regione cervicale. Nella proiezione LL della regione cervicale (Fig. 3) sono osservabili radiopacità lineari "a binario" compatibili con calcificazioni delle pareti vasali, verosimilmente arteriose (aa. Carotidi). In proiezione DV (Fig. 4) sono visibili radiopacità nastriformi bilaterali simmetriche anch'esse compatibili con calcificazioni "metastatiche" della cute e del connettivo sottocutaneo.

La proiezione LL dell'addome (Fig. 5) evidenzia una perdita di dettaglio radiografico addominale ascrivibile ad un versamento di modesta entità. L'area gastrica appare dilatata. Anche in questo caso sono chiaramente osservabili

Tabella 1a  
Caso 1. Esame delle urine

Metodo di prelievo: Cistocentesi.  
Colore: Giallo chiaro.  
Aspetto: Limpido.

ESAME CHIMICO-FISICO	Intervallo di riferimento	
	Valore minimo	Valore massimo
Peso specifico: 1015	1001	1080
PH: 6	5.5	7
Glucosio (mg/dl): NEGATIVO		NEGATIVO
Chetoni (mg/dl): NEGATIVO		NEGATIVO
Bilirubina (mg/dl): NEGATIVO		NEGATIVO
Proteine (mg/dl): NEGATIVO	NEG	30
SEDIMENTO URINARIO	Intervallo di riferimento	
	Valore minimo	Valore massimo
WBC/hpf: 1	0	3
RBC/hpf: 1	0	5
Cilindri: ASSENTI	ASSENTI	RARI
Cristalli: RARI		ASSENTI
Batteri: ASSENTI		ASSENTI
Cell. Epiteliali: ASSENTI		ASSENTI

NOTE:



FIGURA 2 - Torace, proiezione VD (caso 1). L'ombra cardiaca è aumentata di volume bilateralmente: c.d. "cuore a cartolina" o "cuore di San Valentino".



FIGURA 3 - Proiezione LL, regione cervicale - particolare (caso 1). Sono visibili radiopacità lineari a binario compatibili con calcificazioni delle pareti vasali, verosimilmente carotidi.



FIGURA 4 - Proiezione VD, regione cervicale - particolare (caso 1). Sono visibili radiopacità lineari bilaterali simmetriche compatibili con calcificazioni metastatiche della cute e dei tessuti sottocutanei.



FIGURA 5 - Addome, proiezione LL (caso 1). Perdita di dettaglio radiografico addominale compatibile con versamento di modesta entità. Sono visibili radiopacità lineari "a binario" compatibili con calcificazioni delle pareti dei vasi addominali.

li radiopacità lineari "a binario" compatibili con calcificazione delle pareti dei vasi addominali.

Le radiopacità rilevate in diverse sedi sono, come già espresso, riferibili ad un quadro di calcificazione dei tessuti molli, complicazione frequente in corso di iperparatiroidismo secondario renale<sup>18</sup>. In questo caso la diagnosi di iperparatiroidismo non è stata raggiunta, in quanto non è stato effettuato il dosaggio del paratormone (PTH). È altresì dimostrato come l'iperparatiroidismo renale secondario rappresenti una conseguenza frequente della IRC e, secondo recenti studi, interessi l'84% di gatti con tale patologia<sup>18</sup>. Al di là dell'alta prevalenza (dato significativo ma che non ci permette di trarre alcuna conclusione diagnostica), possiamo comunque affermare che le calcificazioni di tessuti molli radiograficamente visibili in questo paziente siano verosimilmente conseguenti alla condizione di iperparatiroidismo renale secondario. Questa affermazione è suffragata dall'elevato valore della fosforemia (Tab. 1) - valore chiave nel determinare l'aumento della concentrazione del PTH - tanto da poter essere definito un valore predittivo dell'iperparatiroidismo renale<sup>19</sup>. I medesimi autori, paragonando le concen-

**Tabella 2**  
**Caso 2. Reperti ematobiochimici**

<b>EMOCROMO</b>			
RBC		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
RBC (x 10 <sup>9</sup> /μl):	8.40	6.0	10.1
Hb (g/dl):	10.8	8.1	14.2
Hct (%):	33.8	27.7	46.8
MCV (fL):	40.2	41.3	52.6
MCH (pg):	12.9	12.0	16.0
MCHC (%):	32.1	27.0	32.8
HDW (g/dl):	2.14	1.6	2.9
RDW (%):	16.9	14.4	19.4
NRBC/100WBC:	0	0	0
Reticolociti (%):			
Reticolociti (/μl):			
Reticol. Aggr. (%):		0.0	1.3
Reticol. Punt. (%):		1.4	10.8
Reticol. Aggr. (/μl):		15000	81000
Reticol. Punt. (/μl):		0	200000
CRP(%):		0.0	0.4
Indice reticolocitario:			

NOTE:

WBC		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
WBC (x 10 <sup>9</sup> /μl):	10.4	6.3	19.6
C. corr. WBC (x 10 <sup>9</sup> /μl):			
Mielociti (/μl):	0	0	0
Metamielociti (/μl):	0	0	0
Neutrofili banda (/μl):	0	0	300
Neutrofili segm. (/μl):	9152	3000	13400
Linfociti (/μl):	832	2000	7200
Monociti (/μl):	208	0	1000
Eosinofili (/μl):	208	300	1700
Basofili (/μl):	0	0	100

NOTE:

VES:

STIMA PIASTRINICA: adeguata		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
PLT (x 10 <sup>3</sup> /μl):	386	156	626
MPV (fL):	16.5	8.6	18.9
PCT (%):			
PDW (%):			
Fibrinogeno (mg/dl):	560	50	300

NOTE:

**PROFILO BIOCHIMICO**

		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
CPK (IU/L):	91	0	130
AST (IU/L):	24	0	40
ALT (IU/L):	21	0	50
ALP (IU/L):	16	0	70
GGT (IU/L):	0.7	0	5
Bilirubina tot. (mg/dl):	0.24	0.0	0.20
Proteine tot. (g/dl):	7.6	5.8	8.0
Albumine (g/dl):	3.0	2.5	4.0
Globuline (g/dl):	4.6	2.8	4.5
Rapporto A:G (g/dl):	0.65	0.40	1.3
Colesterolo (mg/dl):	188	70	150
Trigliceridi (mg/dl):	68	40	100
LIPASI (IU/L):	90	1	350
Urea (mg/dl):	486	20	65
Creatinina (mg/dl):	12.92	0.7	1.6
Glucosio (mg/dl):	148	75	130
Calcio (mg/dl):	9.6	8.0	11.0
Fosforo (mg/dl):	14.7	1.6	5.0
Sodio (mEq/l):	142	141	155
Potassio (mEq/l):	3.7	3.0	5.5
Rapporto Na/K	38.4	>27	
Cloro (mEq/l):	109	110	130
Cloro corretto (mEq/l):	119.7	110	130
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/l):	11.3	16	25
Divario anionico	25.4		
Ferro totale (μg/dl):	140	110	170
UIBC (μg/dl):	55.0	124	347
TIBC (μg/dl):	195.0	250	506
Saturazione (%):	71.8	22	55

trazioni sieriche del fosforo con quelle del PTH in 76 gatti con IRC, hanno evidenziato infatti una significativa correlazione ( $P < 0.001$ ) tra i due parametri<sup>19</sup>. In letteratura la calcificazione dei tessuti molli viene descritta come un'evenienza che colpisce più frequentemente polmoni, reni, stomaco, miocardio e, come nel nostro caso, arterie<sup>2</sup> e cute<sup>20</sup>. In questo senso l'azione del PTH sarebbe determinante proprio come tossina uremica; la tossicità del PTH si esplica infatti con l'aumento del calcio citoplasmatico in diverse linee cellulari determinando una deviazione dei processi metabolici ed enzimatici, nonché la morte di queste. Il danno tissutale combinato con l'aumento del fosforo nel liquido extracellulare potrebbe predisporre alla calcificazione<sup>20</sup>. In generale, un paziente viene considerato a rischio di mineralizzazione dei tessuti molli quando il prodotto delle concentrazioni sieriche del calcio e del fosforo è superiore a 50-70 mg/dl<sup>21</sup>.

Nel nostro caso il calcio totale è all'interno del range di normalità, mentre il fosforo è aumentato tanto che il prodotto delle loro concentrazioni supera il valore di 70 mg/dl; le calcificazioni dei tessuti molli sono dunque giustificate.

## CASO 2

Gatto europeo maschio castrato di 13 anni e 4,1 kg di peso affetto da IRC.

In sede anamnestica sono stati raccolti sintomi quali: inappetenza e abbattimento.

All'esame fisico il paziente evidenziava uno stato nutrizionale tutto sommato sufficiente associato però a uno stato di disidratazione stimabile attorno al 6-7%; la temperatura corporea era di 37,4 °C; alla palpazione addominale si percepivano reni aumentati di volume (nefromegalia) caratterizzati da superficie irregolare.

L'esame delle urine, condotto a seguito di cistocentesi, ha rivelato un PS pari a 1017 e presenza di proteinuria (130 mg/dl; range: 0-30 mg/dl).

In Tabella 2 vengono riportati i reperti emato-biochimici, in Tabella 2a l'esito dell'esame delle urine.

## Discussione delle Radiografie

Le radiografie del torace eseguite nelle due proiezioni ortogonali (LL e VD) non hanno evidenziato nulla di significativo.

La radiografia dell'addome eseguita in proiezione LL (Fig. 6) mette in evidenza un'area a densità di tessuto molle, di forma ovale, situata oralmente alla vescica che, a sua volta, appare abnormemente distesa. Tale area potrebbe essere compatibile con l'ombra renale – nel caso – di dimensioni abnormi. La radiografia dell'addome in proiezione VD (Fig. 7) conferma la nefromegalia bilaterale. La misura fisiologica del rene di gatto prevede infatti che l'asse maggiore del rene misurato in proiezione VD sia < 2,5 volte la lunghezza del corpo vertebrale di L<sub>2</sub><sup>22</sup>. L'esame radiografico conferma quindi il reperto clinico di nefromegalia. La bibliografia riporta che in corso di IRC si rilevano con una certa frequenza reni piccoli e con superficie irregolare<sup>1</sup>; in realtà questo reperto non è



FIGURA 6 - Addome, proiezione LL (Caso 2). Area a densità di tessuto molle di forma ovale situata oralmente alla vescica che appare abnormemente dilatata. Tale area potrebbe essere compatibile con l'ombra renale – nel caso – di dimensioni abnormi.

Tabella 2a  
Caso 2. Esame delle urine

Metodo di prelievo: Cistocentesi.  
Colore: Giallo chiaro.  
Aspetto: Trasparente.

ESAME CHIMICO-FISICO	Intervallo di riferimento	
	Valore minimo	Valore massimo
Peso specifico: 1017	1001	1080
PH: 6,5	5,5	7
Glucosio (mg/dl): NEGATIVO		NEGATIVO
Chetoni (mg/dl): NEGATIVO		NEGATIVO
Bilirubina (mg/dl): NEGATIVO		NEGATIVO
Proteine (mg/dl): 130	NEG	30

SEDIMENTO URINARIO	Intervallo di riferimento	
	Valore minimo	Valore massimo
WBC/hpf: 1	0	3
RBC/hpf: 1	0	5
Cilindri: ASSENTI	ASSENTI	RARI
Cristalli: ASSENTI		ASSENTI
Batteri: ASSENTI		ASSENTI
Cell. Epiteliali: ASSENTI		ASSENTI

NOTE:



**FIGURA 7.** Addome, proiezione VD (Caso 2). Si evidenzia nefromegalia bilaterale (lunghezza renale valutata secondo l'asse maggiore > 2,5 L<sub>2</sub>). La vescica appare distesa.



**FIGURA 8.** Caso 2. Aspetto macroscopico del rene sinistro (alla sinistra del lettore) e destro a confronto.

costante ma più frequente nei soggetti in fase terminale di IRC; tale frequenza è stata quantificata da Elliot e Barber (1998) nel 38% dei pazienti del loro studio<sup>3</sup>.

Già Di Bartola et al. (1987) avevano messo in luce come il reperimento di reni di piccole dimensioni, in gatti affetti da IRC, non fosse più frequente di quello di reni di dimensioni normali o aumentate<sup>7</sup>. Nello studio di Di Bartola et al. (1987) la nefromegalia era associata alla presenza di patologie croniche renali (o ad interessamento renale) quali linfoma renale, rene policistico, FIP, enunciate nell'ordine decrescente di frequenza<sup>7</sup>.

Un'altra patologia che può determinare nefromegalia è l'idronefrosi ovvero la dilatazione del bacinetto renale causata dall'ostruzione del flusso urinario. Si svilupperà una patologia renale cronica con iperazotemia solo se l'ostruzione (e quindi l'idronefrosi) fosse monolaterale e solo dopo che il rene sano non riuscirà più a "vicariare" quello patologico (se l'ostruzione fosse bilaterale infatti ciò comporterebbe una iperazotemia acuta con anuria-oliguria). All'esame clinico dunque si rivelerebbe una nefromegalia monolaterale<sup>23</sup>.

L'amiloidosi renale può determinare nefromegalia nel cane, ma non nel gatto, dove invece i reni colpiti sono di solito piccoli, duri ed irregolari<sup>24</sup>.

È stato possibile indagare il reperto di nefromegalia in modo più approfondito solo dopo la soppressione del paziente, richiesta dai proprietari date le non buone condizioni del loro gatto. In Figura 8 sono riportati i due reni asportati subito dopo l'eutanasia.

L'esame istopatologico ha evidenziato un tessuto renale diffusamente infiltrato dalla proliferazione di cellule linfoidi atipiche con elevato indice mitotico, con nucleo centrale moderatamente vescicoso, con nucleoli accennati e rimma citoplasmatica moderata. Il quadro istopatologico, a conferma di quanto precedentemente discusso, è risultato compatibile con linfoma renale.

### CASO 3

Gatto europeo maschio castrato di 10 anni e 3,1 kg di peso, affetto da IRC.

In anamnesi remota erano stati raccolti sintomi quali: depressione, episodi di vomito, disappetenza e poliuria, mentre in anamnesi recente è stata riferita anuria.

All'esame fisico lo stato generale del paziente risultava mediocre. Si rilevavano depressione, pallore delle mucose, grave disidratazione (stimabile attorno al 10-12%). La frequenza cardiaca era assestata sui 120 bpm. La temperatura corporea era di 35 °C. Poiché la vescica risultava semivuota il prelievo è stato effettuato per cateterismo. Il PS è risultato 1017 ed è stata rilevata anche proteinuria (300 mg/dl; range: 0-30 mg/dl).

In Tabella 3 vengono riportati i reperti emato-biochimici, in Tabella 3a l'esito dell'esame delle urine.

### Discussione delle Radiografie

Le radiografie del torace eseguite nelle due proiezioni ortogonali (LL e VD) non hanno evidenziato nulla di significativo.

La radiografia dell'addome eseguita in proiezione LL (Fig. 9) mette in evidenza anomale radiopacità lineari ad andamento irregolare all'interno dell'area di proiezione gastrica. Tali opacità lineari sono meglio apprezzabili in Fig. 10 (particolare dell'ombra gastrica in proiezione LL) e sono confermate dalla proiezione VD (Fig. 11). In bibliografia è descritta la possibilità che in corso di IRC e di iperparatiroidismo secondario che ne consegue, si verifichi la calcificazione delle pliche della mucosa gastrica<sup>2</sup>. Il ragionamento effettuato in precedenza sull'insorgenza di iperparatiroidismo renale secondario in corso di IRC è da estendere anche a questo caso.

**Tabella 3**  
**Caso 3. Reperti ematobiochimici**

<b>EMOCROMO</b>			
RBC		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
RBC (x 10 <sup>6</sup> /µl):	2.88	6.0	10.1
Hb (g/dl):	4.2	8.1	14.2
Hct (%):	14.2	27.7	46.8
MCV (fL):	49.4	41.3	52.6
MCH (pg):	14.6	12.0	16.0
MCHC (%):	29.6	27.0	32.8
HDW (g/dl):	2.93	1.6	2.9
RDW (%):	17.9	14.4	19.4
NRBC/100WBC:	0	0	0
Reticolociti (%):			
Reticolociti (/µl):			
Reticol. Aggr. (%):	0.1	0.0	1.3
Reticol. Punt. (%):	5.0	1.4	10.8
Reticol. Aggr. (/µl):	2880	15000	81000
Reticol. Punt. (/µl):	144000	0	200000
CRP(%):	0.04	0.0	0.4
Indice reticolocitario:			

NOTE: corpi di Heinz +, echinociti +++, rouleaux +.

<b>WBC</b>			
		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
WBC (x 10 <sup>3</sup> /µl):	9.1	6.3	19.6
C. corr. WBC (x 10 <sup>3</sup> /µl):			
Mielociti (/µl):	0	0	0
Metamielociti (/µl):	0	0	0
Neutrofili banda (/µl):	0	0	300
Neutrofili segm. (/µl):	8736	3000	13400
Linfociti (/µl):	364	2000	7200
Monociti (/µl):	0	0	1000
Eosinofili (/µl):	0	300	1700
Basofili (/µl):	0	0	100

NOTE: neutrofili tossici, macropoliciti

VES:

<b>STIMA PIASTRINICA: adeguata</b>			
		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
PLT (x 10 <sup>3</sup> /µl):	272	156	626
MPV (fL):	15.9	8.6	18.9
PCT (%):	0.43		
PDW (%):	71.2		
Fibrinogeno (mg/dl):	434	50	300

NOTE:

**PROFILO BIOCHIMICO**

<b>PROFILO BIOCHIMICO</b>			
		Intervallo di riferimento	
		Valore minimo	Valore massimo
CPK (IU/L):	472	0	130
AST (IU/L):	31	0	40
ALT (IU/L):	50	0	50
ALP (IU/L):	11	0	70
GGT (IU/L):	0.3	0	5
Bilirubina tot. (mg/dl):	0.30	0.0	0.20
Proteine tot. (g/dl):	6.0	5.8	8.0
Albumine (g/dl):	2.3	2.5	4.0
Globuline (g/dl):	3.7	2.8	4.5
Rapporto A:G (g/dl):	0.62	0.40	1.3
Colesterolo (mg/dl):	157	70	150
Trigliceridi (mg/dl):	118	40	100
LIPASI (IU/L):	212	1	350
Urea (mg/dl):	823	20	65
Creatinina (mg/dl):	19.44	0.7	1.6
Glucosio (mg/dl):	117	75	130
Calcio (mg/dl):	7.8	8.0	11.0
Calcio ionico (mmol/l)*:	0.81	1.20	1.32
Fosforo (mg/dl):	32.9	1.6	5.0
Sodio (mEq/l):	154	141	155
Potassio (mEq/l):	8.1	3.0	5.5
Rapporto Na/K	19.0	>27	
Cloro (mEq/l):	105	110	130
Cloro corretto (mEq/l):	106.4	110	130
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/l):	8.7	16	25
Divario anionico	48.4		
Ferro totale (µg/dl):	78	110	170
UIBC (µg/dl):	150	124	347
TIBC (µg/dl):	228	250	506
Saturazione (%):	34.2	22	55

\*il valore del calcio ionico deriva dall'emogas-analisi. (Analizzatore per emogas analisi utilizzato: i – STAT portable clinical analyzer, Heska corporation. Waukesha, USA).

**Tabella 3a**  
**Caso 3. Esame delle urine**

		Intervallo di riferimento	
ESAME CHIMICO-FISICO		Valore minimo	Valore massimo
Peso specifico:	1017	1001	1080
PH:	6.5	5.5	7
Glucosio (mg/dl):	NEGATIVO		NEGATIVO
Chetoni (mg/dl):	NEGATIVO		NEGATIVO
Bilirubina (mg/dl):	NEGATIVO		NEGATIVO
Proteine (mg/dl):	300	NEG	30

		Intervallo di riferimento	
SEDIMENTO URINARIO		Valore minimo	Valore massimo
WBC/hpf:	4	0	3
RBC/hpf:	15	0	5
Cilindri:	ASSENTI	ASSENTI	RARI
Cristalli:	ASSENTI		ASSENTI
Batteri:	ASSENTI		ASSENTI
Cell. Epiteliali:	PRESENTI		

NOTE:



FIGURA 9. Addome, proiezione LL (Caso 3). Le pliche della mucosa gastrica presentano un'anomala radiopacità che le rende ben evidenti. Quadro radiografico compatibile con calcificazione della parete gastrica.



FIGURA 10. Addome, proiezione LL – particolare (Caso 3). Evidente la mineralizzazione delle pliche della mucosa gastrica.

## CONCLUSIONI

Tutti e tre i soggetti presentavano quadri patologici talmente gravi da impedire il recupero clinico pertanto, a seguito di ripetuti tentativi terapeutici, gli animali sono stati eutanassati su richiesta dei proprietari.

Pur non aggiungendo nulla di nuovo al capitolo della diagnostica dell'insufficienza renale, consideriamo i quadri radiografici da noi presentati come un contributo utile sia dal punto di vista dell'approfondimento eziopatogenetico dell'IRC, sia come repertorio di immagini diagnostiche a disposizione del clinico.

## Parole chiave

*Gatto, insufficienza renale cronica, radiologia.*

## Key words

*Cat, chronic renal failure, radiology.*



FIGURA 11. Addome, proiezione VD – particolare (Caso 3). Evidente la mineralizzazione delle pliche della mucosa gastrica.

## Bibliografia

1. Polzin DJ, Osborne CA, Jacob F, Ross S: Insufficienza renale cronica. In: Trattato di Clinica Medica. Malattie del cane e del gatto. Ed by SJ Ettinger, EC Feldman. Udine, Delfino Editore, 2002, pp 1634-1662.
2. Polzin DJ, Osborne CA: Fisiopatologia dell'insufficienza renale e dell'uremia. In: Nefrologia e urologia del cane e del gatto. Ed by CA Osborne, DR Finco. Torino, UTET, 1999, pp 341-374.
3. Elliot J, Barber PJ: Feline chronic renal failure: clinical findings in 80 cases diagnosed between 1992 and 1995. *J Small Anim Pract* 39: 78-85, 1998.
4. Brown SA, Brown CA, Crowell WA, et al: Does modifying dietary lipids influence the progression of renal failure? *Vet Clin Noth Am Small Anim Pract* 26(6): 1277-1285, 1996.
5. Elliot J: L'insufficienza renale cronica nel gatto che invecchia. *WALTHAM Focus* 12(2): 26-27, 2002.
6. Rubin SI: Chronic renal failure and its management and nephrolithiasis. *Vet Clin Noth Am Small Anim Pract* 27(6): 1331-1354, 1997.
7. Di Bartola SP, Rutgers HC, Zack PM, Tarr MJ: Clinicopathologic findings associated with chronic renal disease in cats: 74 cases (1973-1984). *J Am Vet Med Assoc* 190(9): 1196-1202, 1987.
8. Phillips SL, Polzin DJ: Clinical disorders of potassium homeostasis. *Vet Clin Noth Am Small Anim Pract* 28(3): 545-564, 1998.
9. Brown SA: Il gatto iperteso con insufficienza renale cronica. *WALTHAM Focus* 12(2): 28-32, 2002.
10. Jensen J, Henik R, Brownfield M, Armstrong J: Plasma renin activity and angiotensin I and aldosterone concentrations in cats with hypertension associated with chronic renal disease. *Am J Vet Res*; 58: 535-540, 1997.
11. Ross LA: Fisiopatologia e trattamento dell'ipertensione sistemica associata ad alterazioni della funzionalità renale. In: Nefrologia e urologia del cane e del gatto. Ed by CA Osborne, DR Finco. Torino, UTET, 1999, pp 399-407.
12. Osborne CA, Finco DR: Algoritmi clinici e raccolta dati nelle patologie dell'apparato urinario. In: Nefrologia e urologia del cane e del gatto. Ed by CA Osborne, DR Finco. Torino, UTET, 1999, pp 71-76.
13. Grauer FG, Lane IF: Insufficienza renale acuta: nefrosi ischemica e chimica. In: Nefrologia e urologia del cane e del gatto. Ed by CA Osborne, DR Finco. Torino, UTET, 1999, pp 449-470.
14. Osborne CA, Stevens JB, Lulich JP, et al: Valutazione clinica delle analisi delle urine. In: Nefrologia e urologia del cane e del gatto. Ed by CA Osborne, DR Finco. Torino, UTET, 1999, pp 150-154.
15. Buchanan JW: Vertebral scale system to measure heart size in radiographs. *Vet Clin Noth Am Small Anim Pract* 30(2): 379-393, 2000.
16. Litster AL, Buchanan JW: Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of cats. *J Am Vet Med Assoc* 216(2): 210-214, 2000.
17. Burck RL, Ackerman NA: Testo Atlante di Radiologia dei Piccoli Animali. Torino, UTET, 1991, p 65.
18. Barber PJ, Rowlings JM, Markwell PJ, Elliot J: Effect of dietary phosphate restriction on renal secondary hyperparathyroidism in the cat. *J Small Anim Pract* 40: 62-70, 1999.
19. Barber PJ, Elliot J: Feline chronic renal failure: calcium homeostasis in 80 cases diagnosed between 1992 and 1995. *J Small Anim Pract* 39: 108-116, 1998.
20. Jackson HA, Barber PJ: Resolution of metastatic calcification in the paws of a cat with successful dietary management of renal hyperparathyroidism. *J Small Anim Pract* 39: 495-497, 1998.
21. Grauer FG: Insufficienza renale. In: Medicina Interna del cane e del gatto. Ed by RW Nelson, CG Couto. Cremona, Edizioni Veterinarie Srl, 1995, pp 483-496.
22. Burck RL, Ackerman NA: Testo Atlante di Radiologia dei Piccoli Animali. Torino, UTET, 1991, p 132.
23. Finco DR: Uropatie ostruttive ed idronefrosi. In: Nefrologia e urologia del cane e del gatto. Ed by CA Osborne, DR Finco. Torino, UTET, 1999, pp 917-923.
24. Di Bartola SP: Amiloidosi renale. In: Nefrologia e urologia del cane e del gatto. Ed by CA Osborne, DR Finco. Torino, UTET, 1999, pp 414-415.