

VALUTAZIONE ECOGRAFICA DEL VOLUME PROSTATICO NEL CANE SANO IN RELAZIONE ALL'ETÀ

R. AMBROSIO, D. PIANTEDOSI, R. DE LUNA, P. CIARAMELLA, G. OLIVA
Dipartimento di Scienze Cliniche Veterinarie - Sezione di Clinica Medica (Responsabile: Prof. A. Persechino)
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Riassunto

Gli autori, al fine di disporre di parametri fisiologici di base relativi al volume prostatico del cane, utilizzabili ai fini clinico-diagnostici, hanno valutato, mediante ecotomografia bidimensionale, il rapporto volume prostatico/peso corporeo in 27 soggetti sani, di diversa razza, in relazione all'età, considerando tre diametri dell'organo: cranio-caudale, latero-laterale e supero-inferiore.

I risultati delle indagini indicano un incremento di questo parametro in stretta correlazione con l'età degli animali; il che fa propendere per un accrescimento continuo della ghiandola prostatica durante tutto l'arco della vita, contrariamente a quanto sostenuto da alcuni Autori circa l'involuzione senile dell'organo³.

Summary

The aim of this study was to assess the prostatic volume in healthy intact dogs, using bidimensional ultrasonography in order to find a possible correlation with dog's age.

The prostatic volume was determined by the ellipsoid method, which is extremely reliable in humans.

A positive correlation has been demonstrated between prostatic volume and dog's age, as an index of a continuous growth of the gland during the whole life of animals.

Our results show that ultrasonography is a useful technique for morfological and volumetrical evaluations of prostate gland.

INTRODUZIONE

La prostata del cane è una ghiandola tubulo-acinosa bilobata, situata nel cavo pelvico a ridosso del collo vescicale e della prima porzione dell'uretra. In questa specie essa rappresenta l'unica ghiandola sessuale accessoria. A differenza di quanto avviene in altri animali, quali il cavallo, il bovino, il coniglio, che presentano una prostata a crescita limitata, nel cane questa ghiandola mostra un accrescimento continuo, lungo tutto l'arco della vita^{1,2}.

Analogamente a quanto accade nell'uomo, nel cane adulto si riscontra con particolare frequenza l'iperplasia prostatica benigna (IPB), una patologia legata in qualche modo alla secrezione di ormoni androgeni, il cui processo patogenetico presenta tuttora elementi d'incertezza.

I metodi d'indagine più comunemente impiegati nell'uomo, e negli ultimi anni anche nel cane, nella valutazio-

ne clinica dell'IPB e delle patologie prostatiche in generale, sono rappresentati dall'uretrocistografia, dall'uretroscopia, dalla tomografia assiale, dalla risonanza magnetica, dalla ecografia, ecc. Quest'ultima, in particolare, ha trovato notevole popolarità per la sua versatilità e semplicità e per i relativi bassi costi d'investimento, ed anche per la sua innocuità. Essa, come è noto, oltre a rivelarsi di notevole ausilio nella raccolta di campioni da sottoporre ad esame citologico e/o istologico, consente una precisa valutazione degli aspetti morfologici e strutturali della ghiandola, quali la simmetria, le dimensioni, l'ecogenicità parenchimale, la presenza di formazioni cistiche.

Per un accurato studio dell'evoluzione morfologica di questa ghiandola conviene, però, soffermarsi brevemente sui suoi più rilevanti aspetti funzionali. Pertanto, la valutazione del volume prostatico sarà preceduta da una breve descrizione dei processi ormonali che regolano la funzione

di questa ghiandola e che frequentemente inducono il processo di iperplasia benigna.

Le dimensioni della prostata dipendono in gran parte dall'azione degli ormoni steroidei, ed in particolare dal testosterone, dal quale originano due importanti metaboliti responsabili dell'azione androgenica: il 5- α -diidrotestosterone e il 17- β -estradiolo. Il primo, derivante prevalentemente dalla conversione periferica del testosterone testicolare, agisce favorendo l'accrescimento e la moltiplicazione delle cellule epiteliali secernenti³. La sua funzione fondamentale è quella di assicurare un corretto ed equilibrato turn-over cellulare. Il 17- β -estradiolo, invece, stimola la proliferazione della componente stromale prostatica e solo per il 40% proviene dalla trasformazione periferica del testosterone circolante, mentre per il 10% viene secreto dalle cellule del Sertoli ed il restante 50% deriva dalla conversione periferica dell'estrone surrenalico¹.

Nei soggetti anziani si riscontra una riduzione dei livelli di testosterone circolante, una più rapida metabolizzazione della frazione libera ed un incremento della frazione legata alla TeGB (Testosterone globulin binding)¹. Nella maggior parte dei soggetti anziani si riscontra, però, un aumento progressivo degli estrogeni circolanti (estrone e 17- β -estradiolo), responsabili, verosimilmente, di una up regulation dei recettori androgenici negli acini ghiandolari; ciò comporta una maggiore captazione degli androgeni circolanti, i quali, nonostante siano presenti in concentrazioni più basse, possono in tal modo svolgere un'azione più intensa, inducendo un accrescimento della ghiandola. In realtà le conoscenze sulle modificazioni endocrine che avvengono in età avanzata e su come queste siano correlate all'ingrossamento della ghiandola ed allo sviluppo della IPB sono ancora frammentarie. Risultano però di particolare interesse i rilievi riportati da Lowseth e coll. (1990)², i quali in tutti i soggetti di età superiore ai 6 anni riscontrano caratteristiche istologiche di IPB.

Studi effettuati per la valutazione ecografica della prostata nel cane di razza beagle hanno dimostrato che l'esame ecografico può essere validamente utilizzato nella stima del peso della ghiandola. È stato così evidenziato che nei soggetti fino ai due anni di età la prostata ha un peso relativo di 0,66 g/kg, in quelli di età compresa tra i 3 e i 5 anni un valore compreso tra 0,67 e 1 g/kg e, infine, nei cani dai 6 ai 16 anni un peso relativo che supera il valore di 1 g/kg^{1,4}.

È stato dimostrato, inoltre, un accrescimento progressivo della prostata tra i 4 e i 16 mesi di vita con un raddoppio del peso nell'arco di 7-8 mesi circa, nel periodo cioè in cui i livelli di testosterone raggiungono i valori tipici dell'adulto⁵.

Nonostante l'esame ecotomografico sia in grado di fornire utili elementi nella diagnosi differenziale tra fisiologico accrescimento della ghiandola ed iperplasia benigna, le ancora scarse conoscenze sulle dimensioni della prostata rispetto all'età, al peso e alla razza, rappresentano comunque un ostacolo per una precisa valutazione di questo organo nel cane. Ci è parso interessante, pertanto, studiare le variazioni volumetriche della ghiandola prostatica in questa specie, in rapporto all'età ed indipendentemente dalla razza, allo scopo di mettere a punto una scala di valori fisiologici da poter utilizzare nella distinzione tra normale accrescimento e processi iperplastici.

MATERIALI E METODI

Le nostre ricerche hanno riguardato 27 cani sani di diversa razza, di peso variabile tra 1,5 e 71 kg, di età compresa tra 1 e 13 anni, in buono stato di nutrizione. Gli animali sono stati suddivisi in due gruppi: il primo di 14 soggetti, di età compresa tra 1 e 5 anni, ed il secondo di 13 soggetti, di età compresa tra 6 e 13 anni. Tutti gli animali sono stati sottoposti ad un accurato esame clinico, con particolare riguardo all'apparato urogenitale, al fine di escludere eventuali patologie a carico della ghiandola in esame.

L'esame ecografico è stato eseguito utilizzando il modulo bidimensionale di un ecografo Esaote Biomedica SIM 5000 che consente misurazioni lineari: è stato impiegato un trasduttore settoriale meccanico con frequenza di 7,5 Mhz nei soggetti di piccola e media taglia e di 5 Mhz nei soggetti di grossa taglia. I rilievi ecografici sono stati effettuati con il soggetto in decubito dorsale, con vescica urinaria modicamente repleta e previa tricotomia dell'area paraprepuziale.

Sono stati misurati tre diametri: cranio-caudale, latero-laterale (trasversale) e supero-inferiore. La misurazione del diametro cranio-caudale è stata effettuata eseguendo una scansione longitudinale dell'organo (Fig. 1), secondo un piano parallelo al piano sagittale mediano; per il diametro latero-laterale e per quello supero-inferiore è stata utilizzata, invece, una scansione trasversale, secondo un piano perpendicolare al piano sagittale mediano (Fig. 2). Nel primo caso ci si è basati sulla visualizzazione dell'uretra che, in corrispondenza della porzione più spessa dell'organo, si presenta come una stria anecogena che delimita il diametro cranio-caudale; mentre il secondo ed il terzo diametro, passanti per la sezione trasversale dell'uretra, sono stati valutati considerando la sezione trasversale più ampia.

Il volume della ghiandola è stato calcolato ricorrendo al metodo dell'ellissoide, utilizzando la formula: $V = 4/3\pi \times (a/2) \times (b/2) \times (c/2)$, dove a, b e c rappresentano i tre diametri misurati. Tale metodo, di facile applicazione, si è dimostrato valido quanto quello delle sezioni, come dimostrato da Smith e coll. (1982)⁶ nell'uomo. Ciascuna misurazione è stata effettuata in doppio e il volume ghiandolare



FIGURA 1 - Scansione longitudinale della prostata: misurazione del diametro cranio-caudale.



FIGURA 2 - Scansione trasversale della prostata: misurazione dei diametri latero-laterale e supero-inferiore.

calcolato sulla media dei singoli valori riscontrati. Per annullare le differenze volumetriche tra le razze, è stato calcolato il rapporto volume prostatico/peso corporeo (vp/pc), che è stato messo in relazione all'età dei soggetti attraverso il metodo della regressione lineare semplice.

La validazione delle misure ecografiche è stata ottenuta misurando i diametri di tre ghiandole prostatiche, provenienti da soggetti di piccola, media e grande taglia, venuti a morte per cause diverse. Le misurazioni ecografiche sono state effettuate dopo immersione dell'organo in solu-

zione fisiologica, con sonda protetta da una guaina di plastica impermeabile. L'errore metodologico nella determinazione dei diametri non ha superato il 5% rispetto alle misurazioni fisiche effettuate mediante calibro.

RISULTATI

Nella Tabella 1 sono riportati i valori relativi ai tre diametri prostatici considerati ed al rapporto volume prostatico/peso corporeo calcolato. Dall'esame di questi risulta evidente come il rapporto vp/pc sia direttamente proporzionale all'età dei soggetti, oscillando tra un minimo di 0,47 cm³ ed un massimo di 1,8 cm³.

Nel Grafico 1 è riportata la regressione lineare riguardante la correlazione tra il rapporto vp/pc e l'età dei soggetti. In esso viene anche riportata l'equazione della regressione ed il coefficiente di correlazione: la prima risulta attendibile e il secondo statisticamente significativo, indicando un progressivo incremento del rapporto vp/pc con l'aumentare dell'età dei soggetti.

Nel Grafico 2 sono riportati, invece, i valori assoluti dei diametri prostatici rilevati. Dall'esame di questi si nota come il diametro latero-laterale vari da 18,5 a 73 mm (valore medio 31,7 mm), quello supero-inferiore da 10,5 mm a 42,5 mm (valore medio 22,85 mm) e quello cranio-caudale da 16 a 72,5 mm (valore medio 29,57 mm). Questi valori medi risultano di poco inferiori rispetto a quelli

Tabella 1

Valutazione dei diametri prostatici e del rapporto vp/pc negli animali considerati

| Razza | Età (anni) | Peso (kg) | Diametro trasversale (mm) | Diametro supero-inferiore (mm) | Diametro cranio-caudale (mm) | vp/pc |
|-----------------|------------|-----------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------|
| Boxer | 1,5 | 32,5 | 36,5 | 29,5 | 32,5 | 0,56 |
| Barboncino | 1,5 | 5 | 21,5 | 14,5 | 18 | 0,58 |
| Meticcio | 2 | 6 | 22,5 | 18 | 20 | 0,70 |
| Pastore tedesco | 2 | 33 | 32,5 | 28,5 | 33,5 | 0,47 |
| Boxer | 3 | 27 | 32,5 | 24,5 | 35 | 0,53 |
| Yorkshire | 3 | 2,5 | 24 | 16 | 16 | 0,80 |
| Yorkshire | 3,5 | 2 | 19 | 11,5 | 17 | 0,97 |
| Abruzzese | 4 | 28 | 40 | 25 | 35,5 | 0,66 |
| Breton | 5 | 15 | 33,5 | 21 | 32,5 | 0,79 |
| Barboncino | 5 | 7 | 21,5 | 21 | 26,5 | 0,89 |
| Boxer | 5 | 30 | 49,5 | 36,5 | 36, | 1,13 |
| Meticcio | 5 | 6 | 22,5 | 16,5 | 19,5 | 0,63 |
| Barboncino | 5 | 3 | 18,5 | 10,8 | 19 | 0,64 |
| Meticcio | 5 | 14 | 27 | 24,5 | 29 | 0,71 |
| Meticcio | 6 | 15 | 38 | 24,5 | 35 | 1,13 |
| Whippet | 7 | 10 | 24 | 20,5 | 21,5 | 0,55 |
| Meticcio | 8 | 8,5 | 25 | 16 | 46 | 1,13 |
| Yorkshire | 8 | 3 | 22 | 17 | 20 | 1,30 |
| Setter | 8 | 20 | 40,5 | 24 | 29,5 | 0,75 |
| Meticcio | 9 | 21 | 43 | 33 | 34 | 1,20 |
| Husky | 10 | 30 | 43 | 37 | 33,5 | 0,92 |
| Yorkshire | 10 | 2 | 20 | 35,5 | 19 | 1,34 |
| Yorkshire | 10 | 4 | 22 | 16 | 21,5 | 0,98 |
| Alano | 11 | 71 | 73 | 42,5 | 72,5 | 1,65 |
| Volpino | 12 | 7 | 33 | 25,5 | 30 | 1,80 |
| Shitzu | 12 | 6 | 32 | 27 | 24 | 1,80 |
| Meticcio | 13 | 14 | 41,5 | 23 | 42 | 1,49 |

riportati in precedenti ricerche⁷.

Nel Grafico 3 vengono confrontate le medie dei valori di vp/pc, dividendo gli animali in due gruppi, in ragione delle due fasi di crescita della ghiandola (dalla nascita fino ai 3 anni di vita e dopo i 6 anni di vita). Nei soggetti del primo gruppo il valore oscilla tra 0,47 e 1,13 (con una media di 0,71), mentre in quelli del secondo gruppo tra 0,55 e 1,8 (con una media di 1,25). Sia nel primo che nel secondo gruppo si osserva quindi un significativo incre-

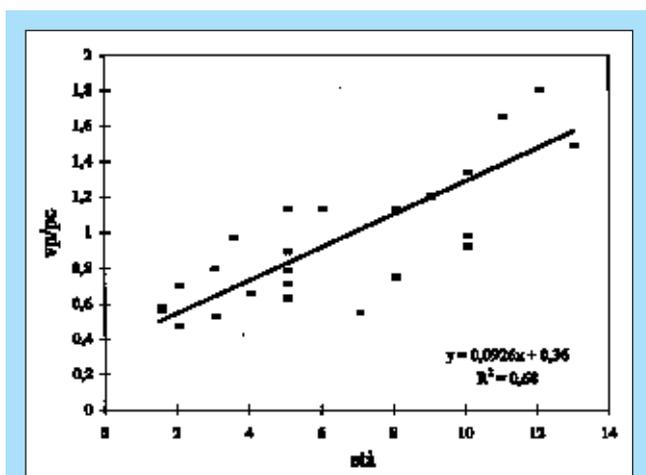


GRAFICO 1 - Regressione lineare tra il rapporto vp/pc e l'età degli animali.

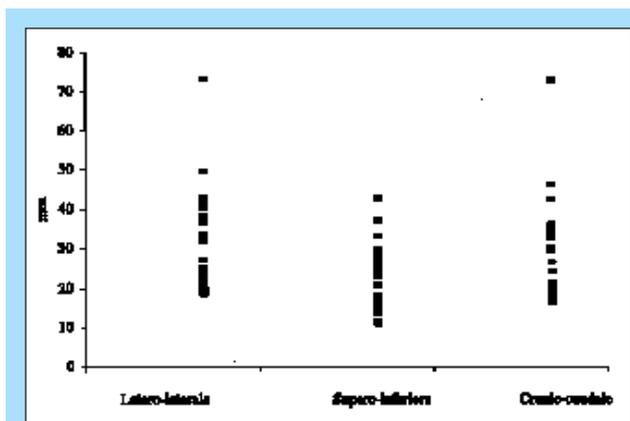


GRAFICO 2 - Valori assoluti dei tre diametri considerati.

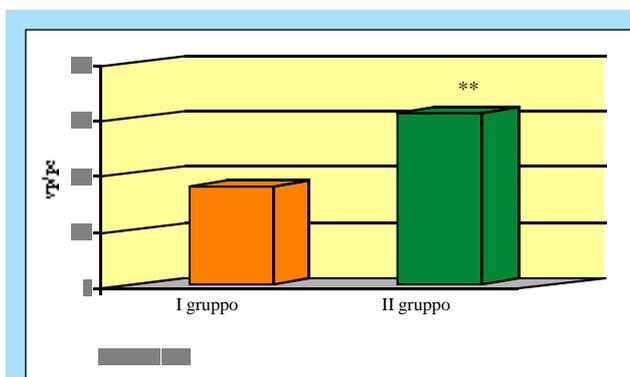


GRAFICO 3 - Valori medi del vp/pc nei due gruppi di animali.

mento del volume con l'aumentare dell'età, sebbene non costantemente, condizione questa verosimilmente legata al fisiologico accrescimento della ghiandola nei soggetti fino ai 2,5 anni di vita, epoca in cui viene raggiunta la maturità prostatica^{8,9}, e al processo di iperplasia prostatica benigna in quelli di età superiore ai 6 anni.

CONCLUSIONI

Nel cane, al contrario di quanto si verifica nell'uomo, l'assenza o la tardiva comparsa della sintomatologia clinica legata al processo di IPB, assegna esclusivamente all'esame istopatologico la possibilità di distinguere tra normale accrescimento ed iperplasia, anche se ulteriori studi ecografici sulle dimensioni fisiologiche della ghiandola, potrebbero permettere di svelare casi presintomatici di IPB. A tal proposito ci sembra degno di nota il riscontro, nelle nostre indagini, di una variazione dei valori medi del rapporto vp/pc, che negli animali oltre i 6 anni di età risulta significativamente maggiore rispetto a quello dei soggetti più giovani; la qual cosa lascia ritenere che dopo i 6 anni è presente o risulta più intenso l'imput alla crescita della ghiandola, legata al processo di iperplasia prostatica benigna.

L'esame dei dati da noi rilevati, in accordo con quanto dimostrato da Poulet (1985)¹, indica, inoltre, che nel cane è presente un costante e progressivo aumento del volume della ghiandola durante l'intero arco della vita; il che appare in antitesi con il concetto, da alcuni autori ancora proposto, di un'involuzione senile della ghiandola in questa specie animale³.

In conclusione ci sembra di poter confermare la notevole importanza dell'ultrasonografia nella valutazione morfologica e volumetrica di questo organo, sia ai fini diagnostici che prognostici, così come dimostrato anche da altri autori nell'uomo^{10,11} e nel cane^{4,12}. In particolare per quanto attiene all'IPB, dove è presente un ingrandimento diffuso, regolare e generalmente simmetrico della prostata, disporre di parametri volumetrici di riferimento può senza dubbio migliorare la definizione delle immagini.

Il nostro studio ha inteso portare un contributo in tal senso: i risultati ottenuti, comunque, sono da considerare soltanto preliminari, necessitando essi di ulteriori approfondimenti e verifiche su un campione più ampio di animali, volti ad individuare anche le possibili differenze legate alla razza.

Parole chiave

Ecografia, cane, volume prostatico, metodo dell'ellissoide.

Key words

Ultrasound, dog, prostatic volume, ellipsoid method.

Bibliografia

1. Poulet F.: Evolution de la prostate canine en fonction de l'age. Ann. Méd.Vét., 129,567-584, 1985.
2. Lowseth L.A., Gerlach R.F., Gillet N.A., Muggenburg B.A.: Age-related

- changes in the prostate and testes of the beagle dog. *Vet. Pathol. Sep.*; 27 (5): 347-53.
3. Greiner T.P., Johnson R.G.: Malattie della ghiandola prostatica. In: *Trattato di Medicina Interna Veterinaria*. Ettinger S.J. pp.1459-1493. Edizioni S.B.M. 1988.
 4. Blum MD, Bahnson RR, Lee C., Deschler TW, Grayhack JT: Estimation of canine prostatic size by in vivo ultrasound and volumetric measurement. *J-Urol.* 1985 Jun; 133(6): 1082-6
 5. Isaacs, JT: Common characteristics of human and canine benign prostatic hyperplasia. *Prog Clin Biol Res* 145:217, 1984.
 6. Smith H.J., Haveland H.: Pre-operative and post-operative volumetry of the prostate by transabdominal ultrasonography. *Brithish Journal of Urology*, 54, 531-535, 1982.
 7. Ruel Y., Barthez P., Begon D.: Ultrasonographic evaluation of the prostate in normal intact dogs. *Abstracts of E.A.V.D.I.*, 7-9, 1996.
 8. Berry S.J., Coffey D.S., Ewing L.L.: Effects of aging on prostate growth in beagles. *Am. J. Physiol.* 250: R 1039, 1986.
 9. Berry S.J., Isaacs J.T.: Comparative aspects of prostatic growth and androgen metabolism with aging in the dog versus the rat. *Endocrinology*, 114, 511-520, 1984.
 10. Vilmann P., Hancke S., Strange-Vognsen H.H., Nielsen K., Sorensen S.M.: The reliability of transabdominal ultrasound scanning in the determination of prostatic volume. An autopsy study. *Scand. J.Urol. Nephrol.*, 21, 5-7, 1987
 11. Guinan P., Ray P., Rubenstein M.: Prostatic ultrasound in follow-up of prostatic disease. *Urology*, XXXI, 275-278, 1988.
 12. Juniewicz-PE, Ewing-LL, Dahnert-WF, Hamper-UM, Dembeck-C, Sanders-RC, Coffey-DS: Determination of canine prostatic size in situ: comparison of direct caliper measurement with radiologic and transrectal ultrasonographic measurements. *Prostate*, 14 (1): 55-64, 1989.