

# les fractures du bassin chez le chien et le chat

Communément associées à des accidents de la voie publique ou à des défenestrations, les fractures du bassin présentent une diversité lésionnelle allant de lésions osseuses uniques et incomplètes à des fracas osseux complexes.

La conformation anatomique du bassin lui confère une résistance mécanique importante.

Ce type de fracture est donc en général la conséquence d'un traumatisme majeur, susceptible de générer d'autres lésions de tissus et d'organes que celles constatées sur le pelvis.

La prise en charge des fractures du bassin doit s'adapter à la diversité des lésions osseuses sans omettre de rechercher les lésions associées, de pronostic parfois plus sombre que les dégâts pelviens eux-mêmes.

Les fractures du bassin s'inscrivent dans un contexte de polytraumatisme et s'accompagnent d'une fréquence élevée de lésions associées qui peuvent compromettre la survie de l'animal ou sa récupération fonctionnelle. Ces lésions doivent être identifiées précocement car leur prise en charge est parfois plus urgente que celle des dégâts osseux.

- Les fractures du bassin, relativement fréquentes, se caractérisent par des lésions osseuses généralement multiples dont la spécificité et la complexité varient avec l'âge de l'animal, la violence du traumatisme et la direction de l'impact sur le bassin.

- Le traitement est fonction du rôle mécanique joué par la partie osseuse lésée. Il est le plus souvent chirurgical.

Après un rappel du rôle fonctionnel du bassin et de son anatomie (**encadré 1**), nous présentons tout d'abord les lésions qui, dans un contexte de polytraumatisme, se surajoutent aux lésions osseuses du bassin,

dont nous précisons la richesse et la gravité. Ces lésions compromettent le pronostic vital et fonctionnel plus sûrement que les lésions osseuses proprement dites du bassin dont nous exposons la diversité dans un second temps. Le traitement des fractures du bassin peut être conservateur. Nous constatons qu'il est plus fréquemment chirurgical. Cette présentation se fera à la lumière d'une étude menée à l'école nationale vétérinaire d'Alfort, sur 112 cas du bassin.

## LE BASSIN

### Son rôle fonctionnel

- Le bassin permet l'insertion des membres postérieurs au corps, et transmet au rachis et au reste du corps les forces en provenance des membres pelviens.

- Dans le bassin, il est possible d'identifier deux parties aux rôles mécaniques distincts :
  - une partie impliquée dans la transmission de ces forces (acétabulum, col de l'ilium et articulation sacro-iliaque) ;
  - une partie non concernée (ischium, pubis et aile de l'ilium hors surface articulaire).

→ Cette notion doit être intégrée dans le choix des options thérapeutiques.

Les os du bassin ont une conformation adaptée à l'insertion de masses musculaires importantes, et notamment à celle des masses fessières pour l'ilium.

La filière pelvienne supporte et protège les organes qu'elle contient.

## LES FRACTURES DU BASSIN

- Par rapport à la totalité des fractures observées chez les carnivores domestiques, la littérature anglo-saxonne affiche un taux de 20 à 30 p. cent de fractures de bassin [2, 3, 4, 5, 6].

- Dans une étude que nous avons menée (**encadré 2**), la fréquence des fractures du bassin est sensiblement plus faible, ces fractures ne représentent que 8,5 p. cent de l'ensemble des fractures examinées à l'ENVA au cours de 3 années. Cela peut s'expliquer par le recrutement, exclusivement urbain, qui privilégie la divagation ou la chute des chats. Un tiers des animaux de cette étude sont des chats défenestrés pour lesquels le mode de traumatisme amplifie probablement le taux de fractures des membres par rapport aux lésions pelviennes.

**Pascal Fayolle**

Unité de chirurgie  
École Nationale Vétérinaire d'Alfort  
7, avenue du général De Gaulle  
94704 Maisons-Alfort Cedex

## Objectifs pédagogiques

- Faire comprendre la diversité des lésions rencontrées lors de fracture de la filière du bassin.

- Savoir en déduire une approche diagnostique et thérapeutique raisonnée.

## Essentiel

- Les fractures du bassin s'inscrivent dans un contexte de polytraumatisme : l'animal doit faire l'objet d'un examen initial complet, tant général que neurologique et orthopédique.

- Les lésions osseuses du pelvis sont souvent multiples.

L'approche radiographique doit permettre d'en établir un recensement exhaustif.

- Les fractures du plancher du bassin sont généralement traitées de manière conservatrice.

## RADIO - ÉCHOGRAPHIE

- Crédit Formation Continue : 0,05 CFC par article

## les fractures du bassin chez le chien et le chat

## Encadré - Anatomie

• Le bassin est constitué de deux hémibassins solidarisés proximale par le sacrum interposé entre les ailes iliaques (photos 1, 2). Son union caudale est assurée par la symphyse pelvienne. L'ensemble constitue une structure parallélépipédique qui confère au bassin une résistance à l'écrasement et renforce ainsi son rôle de protection des organes hébergés dans la filière pelvienne.

• Situées crânialement, les ailes iliaques sont peu épaisses mais, leur résistance mécanique est renforcée par le sacrum sur lequel elles s'appuient par l'intermédiaire des articulations sacro-iliaques. L'ensemble ailes iliaques-sacrum est relativement résistant, ce qui explique que les fractures iliaques se constituent le plus souvent en arrière du sacrum. Chez l'animal immature, la crête iliaque présente une épiphyse, visible à la radiographie à partir de 4 à 6 mois chez les carnivores domestiques (photo 3). Sa fusion osseuse est tardive, elle est observée entre 18 et 24 mois chez le chien [1].

• L'aile iliaque se prolonge par le col de l'ilium, plus épais et plus résistant. Celui-ci s'achève sur l'acétabulum qu'il contribue à former avec l'ischium et le pubis.

Chez le jeune immature, l'acétabulum est également constitué d'un quatrième os, le noyau acétabulaire, qui fusionne avec les autres os en fin de croissance. Les différents os acétabulaires sont unis par des cartilages de croissance ou cartilages en Y (photo 4) qui déterminent chez le jeune une zone de faiblesse mécanique.

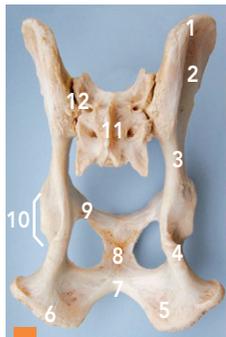
• Les tables ischiatiques sont unies entre elles par la symphyse ischiatique. Caudalement, elles s'achèvent par un fort relief osseux, la tubérosité ischiatique. Chez l'animal en croissance, celle-ci possède également une épiphyse (photo 4). L'évolution de cette épiphyse dans le temps est similaire à celle de l'épiphyse de la crête iliaque [1]. La tubérosité ischiatique sert à l'insertion de muscles puissants comme les muscles biceps fémoral, semi-tendineux ou semi-membraneux, dont la traction est responsable des déplacements osseux importants observés lors de fractures de la tubérosité ischiatique. Le corps de l'ischium est la partie osseuse interposée entre la table ischiatique et l'acétabulum.

• Le pubis constitue la partie crâniale du plancher du bassin et forme la partie médio-ventrale de l'acétabulum. Les pubis

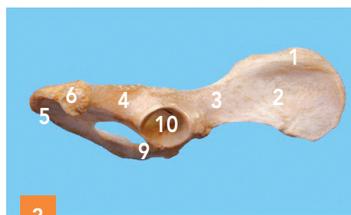
droit et gauche sont unis l'un à l'autre par la symphyse pubienne qui prolonge la symphyse ischiatique pour former la symphyse pelvienne. Les branches pubiennes relient le plancher du bassin aux acétabulum.

• Les structures osseuses sont enveloppées de masses musculaires volumineuses qui rendent l'abord chirurgical du bassin délicat, mais qui contribuent à la stabilisation des fragments osseux après fractures. Ces muscles sont une source essentielle de néovascularisation, qui favorise la constitution du cal osseux après rupture de la continuité osseuse pelvienne. Aussi, à l'exception des fractures acétabulaires, les pseudarthroses pelviennes sont relativement rares, l'évolution spontanée des fractures du bassin se faisant plutôt vers la constitution d'un cal vicieux.

• La filière pelvienne abrite la partie la plus caudale des systèmes urinaire, digestif et génital interne ainsi que des vaisseaux et des structures nerveuses importantes comme le tronc lombosacré. Chacun de ces éléments peut être lésé lors de traumatisme pelvien.



1 Bassin de chien (vue dorsale).  
 (1) : crête iliaque  
 (2) : aile de l'ilium  
 (3) : col de l'ilium  
 (4) : corps de l'ischium  
 (5) : table ischiatique  
 (6) : tubérosité ischiatique  
 (7) : symphyse ischiatique  
 (8) : symphyse pubienne  
 (9) : branche acétabulaire du pubis  
 (10) : acétabulum  
 (11) : sacrum  
 (12) : articulation sacro-iliaque.  
 La symphyse ischiatique et la symphyse pubienne forme la symphyse pelvienne. (photos P. Fayolle).



2 Bassin de chien (vue de profil).  
 (1) : crête iliaque (2) : aile de l'ilium  
 (3) : col de l'ilium  
 (4) : corps de l'ischium  
 (5) : table ischiatique  
 (6) : tubérosité ischiatique  
 (9) : branche acétabulaire du pubis  
 (10) : acétabulum.



3 Chat de 12 mois.  
 - Les épiphyses des crêtes iliaques sont visibles sur la radiographie de profil (flèches jaune).



4 Chiot de 4 mois.  
 - La luxation de la hanche droite dégage la cavité acétabulaire et permet de voir les cartilages de croissance de l'acétabulum (flèche orange).  
 - Les épiphyses des tubérosités ischiatiques sont également visibles (flèches verte). (photos service d'imagerie ENVA).

• les fractures du bassin sont essentiellement consécutives à des accidents de la voie publique ou à des chutes d'immeuble [2, 7].

• Dans notre étude, les accidents domestiques peuvent également générer des fractures du bassin (5,4 p. cent des cas) : chutes du haut d'un meuble ou d'une porte, écrasement entre le canapé et le mur, accident suite à un jeu entre un chat et un chien ou jet du chat au sol après qu'il ait mordu l'amie du propriétaire.

• L'origine de la fracture est inconnue chez 13,4 p. cent des animaux.

## LES LÉSIONS ASSOCIÉES

• Les fractures du bassin étant généralement consécutives à la survenue d'un traumatisme

violent, d'autres lésions peuvent logiquement s'associer aux dégâts osseux pelviens.

• Ainsi dans cette étude, environ 50 p. cent des animaux souffrent d'autres lésions, diversement réparties, à proximité ou à distance du bassin.

## Les lésions thoraciques

• Les lésions thoraciques sont les plus fréquentes. Elles se manifestent sous diverses formes : pneumothorax, contusions pulmonaires, hémorragies pleurales ou médiastinales pour l'essentiel.

• D'autres lésions, plus rares, peuvent également exister : hernie diaphragmatique, frac-

## les fractures du bassin chez le chien et le chat

## Encadré 2 - Une étude sur 112 animaux

## La population étudiée

- La population étudiée comprend 112 animaux, soit l'ensemble des animaux examinés pour fracture du bassin au cours d'une période de 3 années à l'ENVA.
- Elle est constituée de 78 chats et de 34 chiens. Cette différence de proportion s'explique en partie, par l'importance, dans cette étude, de la défenestration comme cause de fracture pelvienne, à laquelle les chats sont plus exposés.
- Avec 57 femelles et 55 mâles, le sexe de l'animal est sans influence sur la survenue

des fractures pelviennes.

- En revanche, l'exposition aux fractures du bassin est fonction de l'âge. Les fractures du bassin semblent en effet concerner principalement les jeunes animaux avec 69 p. cent d'animaux de moins de 4 ans et 41 p. cent de moins d'un an dans cette série. Elles peuvent toutefois, s'observer à tout âge, les animaux inclus dans cette étude étant âgés de 2 mois à 18 ans (*figure 1*).
- Dans cette étude, 47,3 et 33,9 p. cent des fractures du bassin sont respectivement induites par des accidents de la voie

publique et des défenestrations.

- Les défenestrations concernent majoritairement les chats (35 cas sur 38). Pour cette espèce, les chutes du 2<sup>e</sup> au 5<sup>e</sup> étage sont majoritaires (*figure 2*). Seuls trois animaux intègrent cette étude après un saut du 6<sup>e</sup> étage et deux autres après une chute du 7<sup>e</sup> étage. Aucune chute d'étage supérieur n'est signalée, en effet, la survie de l'animal est alors peu probable. Un seul animal présente une fracture du bassin après une chute du 1<sup>er</sup> étage.

Figure 1 - Répartition des animaux en fonction de leur âge lors du diagnostic de fracture du bassin

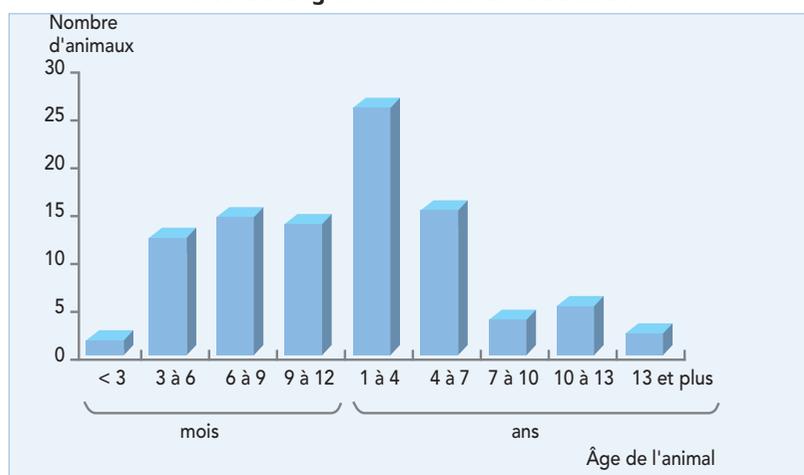
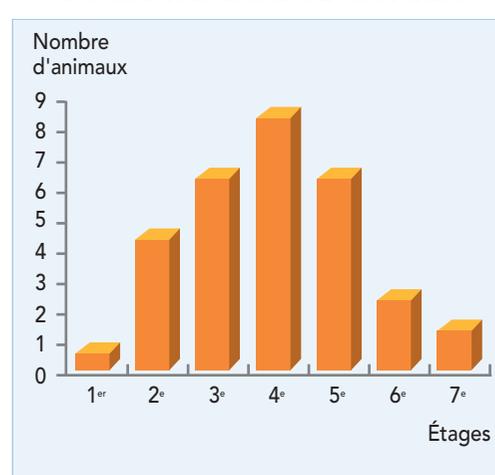


Figure 2 - Répartition des animaux défenestrés en fonction de la hauteur de la chute



tures de côtes ou œdème pulmonaire notamment.

- L'existence de potentielles lésions thoraciques implique de réaliser un examen radiographique du thorax pour toute fracture pelvienne et d'envisager avec précaution l'anesthésie ou la sédation d'un fracturé récent du bassin.

## Les lésions de l'appareil urinaire

- La partie distale de l'appareil urinaire étant proche du bassin, les atteintes du système urinaire sont fréquentes lors de trauma pelvien avec une prévalence évaluée à 40 p. cent [8, 9]. La gravité lésionnelle varie : les contusions d'organes et les hématomes vésicaux [10] induisent une hématurie qui rétro-cède spontanément, alors que les ruptures ou les arrachements entraînent une extravasation urinaire intra ou rétropéritonéale.
- La lésion la plus communément rencontrée est la rupture vésicale. L'épanchement urinaire intra-abdominal s'installe immédiatement lors de déchirure ou d'éclatement vésical, mais peut aussi être différé de quelques jours lors de lésion pariétale par nécrose. Les

signes cliniques de l'uropéritoine peuvent n'apparaître qu'après un certain délai, avec conservation parfois de mictions normales.

- D'autres lésions peuvent exister : arrachement urétral à hauteur du col vésical, rupture du parenchyme rénal ou avulsion de la veine rénale, lésion urétérale par avulsion, lésion de l'urètre pelvien [9, 11, 12, 13].

## Les lésions nerveuses

- Les lésions nerveuses représentent 11 p. cent des lésions associées aux fractures du bassin selon certains auteurs [6, 15], et 10,7 p. cent dans notre série de cas (*encadré 2*). Cette fréquence s'explique, comme précédemment, par les rapports anatomiques étroits qui existent entre le bassin et les nerfs du tronc lombosacré.
- En cas de fracture du bassin, le tronc lombosacré peut être lésé tout au long de son trajet, du sacrum à l'ischium. Des déficits neurologiques, sensitifs ou moteurs, sont décrits lors de luxation sacro-iliaque, *a fortiori* lorsque cette luxation est compliquée d'une fracture du sacrum. Les fractures du col de l'ilium avec déplace-

## RADIO - ÉCHOGRAPHIE

## les fractures du bassin chez le chien et le chat

ment crânio-médial du fragment iliaque distal peuvent également comprimer, blesser ou sectionner le nerf situé à proximité.

Il en est de même des fractures de l'acétabulum ou du corps de l'ischium avec déplacement dorsal d'un des fragments osseux.

→ L'expression clinique des troubles neurologiques varie, pouvant aller de vives douleurs à des déficits sensitifs et/ou moteurs.

- Des troubles neurologiques peuvent également être observés lors de luxations associées, qu'elles soient lombo-sacrées ou sacro-coccygiennes, avec possibilité d'incontinence fécale et/ou urinaire.

- Lors de dégâts osseux importants, l'expression clinique du déficit neurologique préopératoire peut être masquée par l'incapacité de l'animal à se déplacer ou à se mettre en position pour uriner ou déféquer. Aussi, sachant que les troubles neurologiques peuvent être consécutifs au traitement chirurgical instauré [16], un examen neurologique préopératoire s'impose pour pouvoir apprécier la responsabilité du chirurgien lors du constat de troubles neurologiques postopératoires et pour nuancer le pronostic.

- Parfois irréversibles, les déficits neurologiques doivent être identifiés, puis intégrés dans le plan de prise en charge thérapeutique du sujet. L'absence de récupération est une cause fréquente d'euthanasie (quatre animaux euthanasiés parmi les 12 souffrant de déficit neurologique dans cette série).

### Les lésions digestives

- Les lésions de l'appareil digestif sont rares lors de fracture du bassin [17]. Il s'agit principalement de perforation rectale par un fragment osseux [18], même si des perforations du colon [19] ou des ruptures du jéjunum ou de l'iléon [20] ont également été décrites lors de fracture pelvienne.

- Lors de fracture du bassin, le toucher rectal est un geste diagnostique habituel qui permet d'apprécier le déplacement des fragments osseux ou l'existence de douleur à la palpation-pressure des os du bassin. L'éventualité de lésion rectale impose de mener cet examen avec précaution.

- Quelques rares cas de troubles fonctionnels par adhérences d'anses jéjunales avec le cal de fracture pelvien ont été signalés [11, 21].

### Les lésions de l'appareil musculo-squelettique

- Les lésions de l'appareil musculo-squelettique sont, en revanche, extrêmement fréquentes. Dans cette série, 25 p. cent d'ani-

maux ont souffert d'autres lésions osseuses ou articulaires que celles siégeant sur le bassin.

- Ces lésions concernent en majorité les membres postérieurs (22 cas sur 28), sous diverses formes : luxation de hanche, décollement de l'épiphyse fémorale proximale, fracture du col fémoral, fracture du fémur, fracture du tibia, luxation/fracture du tarse. Les lésions du fémur et de la hanche sont les plus fréquentes avec 14 cas.

- Deux animaux de notre étude de cas ont présenté une lésion du membre antérieur avec une luxation de l'épaule et une luxation du coude. Quatre autres cas concernent des lésions de la tête avec deux fentes palatines, une fracture de mâchoire et une fracture du crâne.

- Un animal souffre d'une hernie ventrale avec avulsion du tendon prépubien. Ceci illustre la possibilité de lésions pariétales lors de fracture du bassin [22, 23].

→ Un examen orthopédique complet est indispensable, car l'absence de déplacement des animaux qui souffrent de fractures pelviennes peut occulter les troubles fonctionnels liés aux lésions articulaires ou osseuses associées.

### Les lésions diverses

- Un cas de rupture de la rate avec hémopéritoine illustre la possibilité d'hémorragie intra-abdominale lors de fracture du bassin. L'origine du saignement peut être hépatique, splénique ou rénal.

- Les hémorragies internes peuvent avoir d'autres origines et résulter notamment de lacération des veines et des artères iliaques internes. Les fractures du bassin peuvent s'accompagner d'importants épanchements extravasculaires, en général identifiables à l'examen clinique en région inguinale et/ou périnéale sous forme de volumineux hématomes ou d'ecchymoses étendues. Les hémorragies sont parfois responsables de la mort de l'animal avant toute possibilité de traitement de la fracture pelvienne.

- Des plaies superficielles, de diverses gravités, peuvent compliquer le tableau clinique.

→ Ce bilan lésionnel confirme l'inscription des fractures du bassin dans un schéma de polytraumatisme.

**Synthèse** : L'animal doit impérativement être appréhendé comme un polytraumatisé et faire l'objet d'un examen clinique complet. Un examen neurologique et orthopédique attentif est également indispensable (figure 3).

### Essentiel

■ Pour les autres fractures, un traitement chirurgical est nécessaire lors de rétrécissement de la filière pelvienne, de fracture du cotyle, de trouble neurologique imputable au déplacement d'un fragment osseux, de désolidarisation majeure entre le bassin et le sacrum, ou pour accélérer la récupération fonctionnelle.

## RADIO - ÉCHOGRAPHIE

## les fractures du bassin chez le chien et le chat

• Les lésions associées doivent être systématiquement recherchées car elles peuvent compromettre la survie de l'animal ou sa récupération fonctionnelle.

De plus, les lésions associées sont de nature à interférer avec la prise en charge chirurgicale de l'animal en imposant d'adapter l'anesthésie à son statut. Contrairement aux lésions osseuses dont le traitement peut être retardé, elles constituent souvent une réelle urgence et imposent des mesures spécifiques, adaptées, et organisées dans le temps.

### LA RADIOGRAPHIE DES FRACTURES DU BASSIN

En première intention, la radiographie est l'examen de choix pour explorer les fractures du bassin. Contrairement à ce qui est parfois publié, certaines fractures sont uniques, peu déplacées, difficiles à visualiser, et impliquent, pour être détectées, d'effectuer un examen clinique attentif, et de choisir les incidences radiographiques les mieux adaptées.

#### La technique radiographique

• Le bassin est exploré initialement selon les deux incidences radiographiques standard que sont les vues ventro-dorsale et latérale.

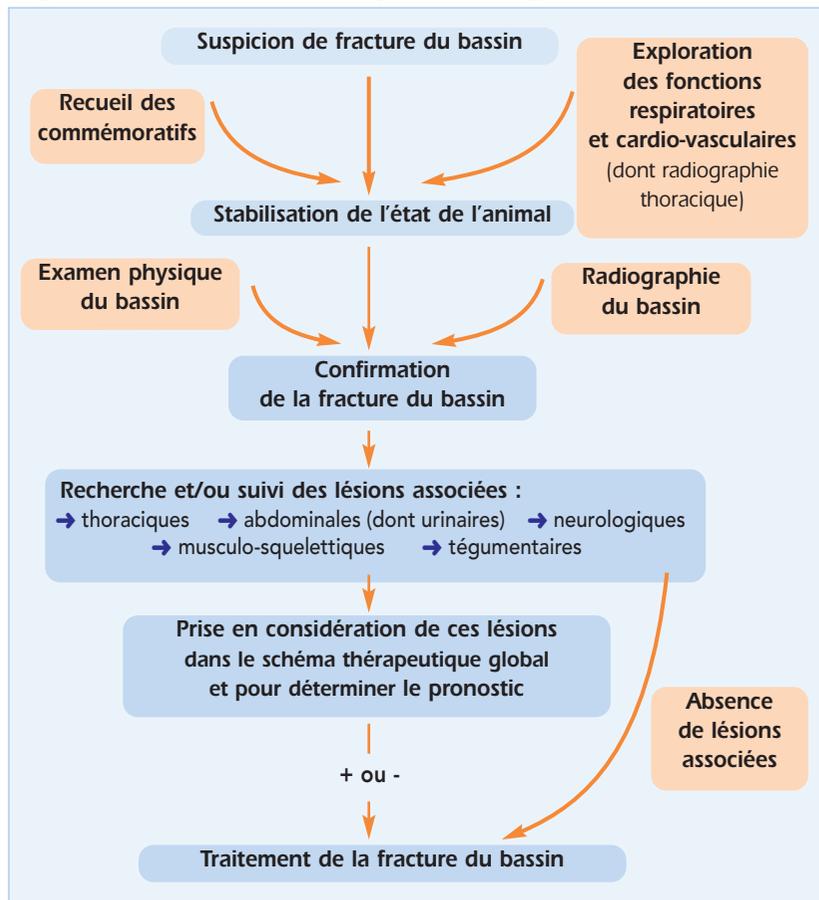
• En incidence de face, la mise en extension des hanches est parfois difficile sur l'animal vigile en raison de la douleur générée. En première approche, il est parfois plus simple de radiographier le bassin avec un animal en décubitus dorsal, sans contrainte sur les membres postérieurs. Dans tous les cas, la recherche d'une symétrie de l'image du bassin vise à simplifier l'interprétation des clichés obtenus. Cette symétrie est toutefois difficile à obtenir lors de lésions osseuses multiples.

• La sédation ou l'anesthésie de l'animal, souvent nécessaire à l'obtention d'un cliché correct, n'est envisageable qu'après s'être assuré qu'aucune lésion associée n'en contre-indique l'usage.

• L'interprétation de la radiographie de profil est plus complexe en raison de la superposition de l'image des deux hémibassins. Un léger trois-quarts simplifie la lecture du cliché en évitant une superposition exacte des deux ilium. La radiographie de profil permet d'apprécier les déplacements ventro-dorsal des fractures iliaque, acétabulaire, ou ceux du corps de l'ischium ainsi que le positionnement du plancher du bassin.

• Les incidences de face et de profil sont complémentaires car certaines lésions sont parfois difficiles à visualiser sur une des inci-

Figure 3 - Arbre décisionnel de prise en charge des fractures du bassin



dences en raison de la complexité anatomique du bassin et des superpositions d'images (photos 5, 6).

Certaines lésions peuvent n'apparaître que lorsque le foyer de fracture est sous contrainte, notamment lors de lésion acétabulaire récente (photos 7, 8).

→ Ces deux incidences sont parfois insuffisantes pour identifier les lésions ou en apprécier la configuration spatiale. Elles sont alors complétées d'incidences obliques, droite et gauche à 30 ou à 45 degrés. Ces incidences sont notamment

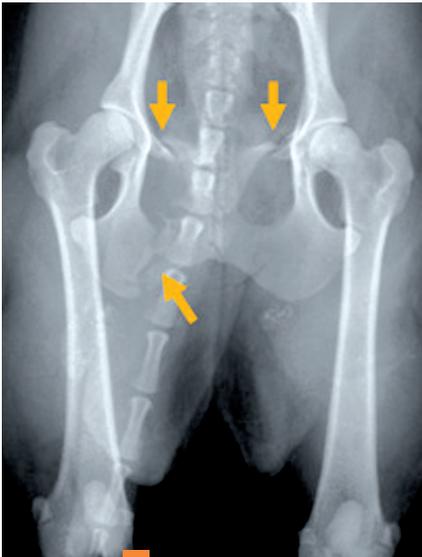


6 Même animal que sur la photo 5.  
- Le cliché de profil révèle une fracture des deux branches pubiennes et un déplacement ventral du plancher du bassin.



5 Chat défenestré.  
- Le cliché de face montre comme seule lésion une fracture du corps de l'ischium droit peu déplacée (photos service d'imagerie ENVA).

## les fractures du bassin chez le chien et le chat



**7** Fractures de la table ischiatique droite et des deux branches pubiennes chez un chien de 2,5 ans après un accident de la voie publique.



**9** Chien d'un an présenté pour boiterie du membre postérieur droit.  
- Une fracture de la branche pubienne droite (flèche jaune) est visible sur ce cliché (vue de face).



**10** Même animal que sur la photo 9.  
- Sur une incidence oblique, une fracture oblique de l'épine ischiatique (flèche orange) apparaît, elle n'est pas identifiable sur le cliché de face.



**8** Même animal que sur la photo 7.  
- La mise en contrainte de la hanche fait apparaître une fracture acétabulaire difficilement visible sur le cliché précédent.

intéressantes pour apprécier le déplacement des fractures acétabulaires et du corps de l'ischium (photos 9, 10), ou pour pouvoir radiographier de face les branches pubiennes. Certaines fractures non déplacées peuvent n'apparaître que sur des incidences obliques (photo 11).

→ **Synthèse** : Même si dans la majorité des cas, deux incidences orthogonales suffisent à évaluer les lésions osseuses du bassin, certains cas plus difficiles à explorer peuvent nécessiter la réalisation de clichés complémentaires.

- L'examen radiographique ne se substitue pas à une évaluation clinique correcte : une palpation-pression méthodique du cadre pelvien, par voie externe ou rectale, peut permettre d'identifier, au travers de douleurs ou de craquements, des lésions osseuses parfois difficiles à visualiser à la radiographie en incidence standard.

- Dans la majorité des cas, la radiographie suffit à comprendre la conformation de la fracture et à programmer le traitement. Toutefois, lors de fractures complexes, acétabulaires ou sacrées notamment, la radiographie est parfois insuffisante pour appréhender avec précision la configuration dans l'espace des dégâts osseux. Dans ce cas, un examen tomodensitométrique avec reconstruction tridimensionnelle peut aider le chirurgien dans son approche thérapeutique [24, 25].

### Les lésions observées

- En raison du volume des masses musculaires enveloppant le bassin, les fractures pelviennes sont quasiment toutes fermées. Un seul animal de notre série a présenté une fracture ouverte multi esquilleuse de l'ischium. Trois cent une lésions osseuses (sur les 112 bassins étudiés) ont été identifiées



**11** Cette incidence oblique montre l'existence d'une fracture de la table ischiatique et une fracture du corps de l'ischium s'étendant à l'acétabulum (flèches).  
- Ces deux fractures, non déplacées, n'apparaissent pas sur le cliché de face.

dans cette étude. Cette constatation confirme une notion communément admise, à savoir la multiplicité des lésions osseuses lors de fracture du bassin.

Cette multiplicité lésionnelle s'explique par la résistance du bassin dont la rupture implique un traumatisme violent. De par la forme en cadre du bassin, il est communément admis que le déplacement des fragments osseux ne peut se faire qu'avec, à minima, deux traits de fracture [22, 26].

- Dans cette série de cas, la distribution des lésions est, en première approche, similaire aux conclusions de l'étude de Messmer [26] avec une primauté des lésions de l'ischium (24,6 p. cent des cas) et des branches pubiennes (22,6 p. cent des cas). À l'inverse, les fractures de l'acétabulum et de la symphyse pubienne sont assez rares (respectivement 8,3 et 8 p. cent des cas). Les fractures de l'ilium et les disjonctions sacro-iliaques représentent respectivement 19,6 et 16,9 p. cent des cas (figure 4). Les fractures de l'ilium intéressent de manière quasi exclusive le col de l'ilium (54 lésions), les fractures de l'aile iliaque étant beaucoup plus rares (cinq cas).

- La figure 5 illustre, pour chaque animal de cette étude, le nombre de lésions osseuses observées sur le bassin. Seuls 19,6 p. cent des animaux ne présentent qu'une lésion osseuse, 51 p. cent d'entre eux en présentent plus de trois. Ce chiffre est inférieur à celui fourni par Messmer qui considère que 76 p. cent des animaux de son étude ont plus de trois lésions osseuses.

Cette différence peut résulter de la nature des populations recrutées. Les animaux défenestrés, en nombre important dans cette étude, présentent en moyenne 2,4 lésions osseuses, alors que les victimes des accidents de la voie publique sont plus sévèrement atteintes avec une moyenne de 3,5 lésions.

- Les lésions osseuses s'associent de diverses manières pour offrir 160 combinaisons

## les fractures du bassin chez le chien et le chat

de types de fractures possibles [26]. Elles apparaissent sous diverses formes et spécificités.

### Les fractures spécifiques du jeune

- Les fractures spécifiques du jeune affectent un cartilage de croissance.

- Notre étude de cas ne fournit aucun exemple d'avulsion de l'épiphyse de la crête iliaque.

En revanche, trois cas d'arrachement de la tubérosité ischiatique sur des chats de 8, 11 et 12 mois ont été observés (*photo 12*).

- La majorité des fractures spécifiques du jeune affectent l'acétabulum. Dans notre étude de cas, huit cas ont été constatés chez sept chatons et un chiot âgés de 3,5 à 8 mois. Ces fractures se font à hauteur des cartilages de croissance de l'acétabulum avec un déplacement plus ou moins important du fragment distal vers le plan médian (*photo 13*). Il peut arriver que ces fractures ne soient que très faiblement déplacées avec un trait de fracture difficilement visible sur la radiographie de face, qui n'est réellement identifiable que sur un cliché en incidence oblique. Ces lésions osseuses sont souvent isolées, car la plasticité du bassin du jeune peut autoriser un déplacement de la fracture acétabulaire avec un trait de fracture unique.

→ Ces fractures peuvent cicatriser spontanément, au détriment toutefois de la fonction locomotrice et de l'intégrité de la tête fémorale à terme. Comme pour toute fracture articulaire, il est préférable d'en assurer une réduction anatomique et de les stabiliser (*photo 14*).

### Les fractures isolées de l'ischium

- Les fractures isolées de l'ischium résultent vraisemblablement d'un traumatisme direct sur la région et peuvent prendre divers aspects allant de fracture sans déplacement de la table ischiatique (*photo 11*) à des fractures multiesquilleuses de la table et du corps de l'ischium (*photo 15*).

Ce type de fractures affecte 13 animaux sur les 112 recensés dans notre étude de cas, avec dans la majorité des cas, une fracture de la table et du corps de l'ischium (neuf cas).

- Les fractures de l'ischium peuvent toutefois n'intéresser que la table ischiatique (deux cas) (*photo 16*) ou la tubérosité ischiatique (deux cas) (*photo 17*).

- Même animal que sur la *photo 12*.
- Traitement par mise en place de deux vis et d'un fil métallique en huit.
  - Contrôle postopératoire à deux mois.
  - Cicatrisation de la lésion acétabulaire.

Figure 4 - Distribution des lésions osseuses sur le bassin

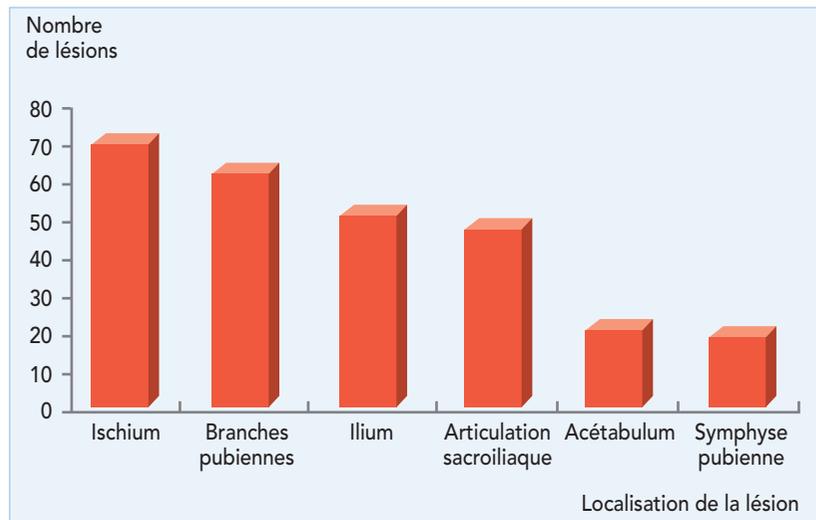
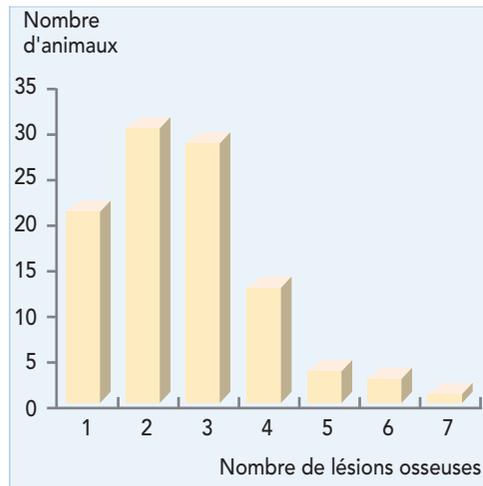


Figure 5 - Répartition des animaux en fonction du nombre de lésions observées sur le bassin



12 Chat de 11 mois.  
- Arrachement de la tubérosité ischiatique et luxation sacro-iliaque à droite.  
- Fracture de la table ischiatique à gauche.



13 Chaton de 5 mois.  
- Disjonction du cartilage de croissance de l'acétabulum.  
- Le fragment caudal de l'acétabulum est déplacé vers le plan médian.

## les fractures du bassin chez le chien et le chat



**17** Fracture de la tubérosité ischiatique et d'une partie de la table ischiatique chez un chat défenestré.



**18** Fracture isolée de la branche pubienne droite (flèche jaune) chez un chat défenestré.



**19** Fracture isolée du plancher du bassin à gauche (flèches orange) après une chute de 4 m.



**15** Fracture esquilleuse de la table et du corps de l'ischium droit chez un chat de 9 mois après une chute du 3<sup>e</sup> étage.

- Ces fractures sont en général isolées : seuls trois animaux présentent, en plus, une fracture d'une branche pubienne ou une atteinte de la symphyse.
- L'ischium n'étant pas impliqué dans la transmission des forces des membres postérieurs vers le reste du corps, le traitement de ces fractures est essentiellement conservateur.
- Dans trois autres cas, l'extension crâniale du trait de fracture génère une fracture acétabulaire.

**Les fractures isolées du pubis**

- Les fractures isolées du pubis sont des fractures assez rares (quatre cas dans cette série) qui ne concernent que le pubis, c'est-



**20** Avancée de l'hémi-bassin gauche après luxation sacro-iliaque gauche et disjonction de la symphyse pubienne chez un chat. Disjonction du cartilage de croissance de l'épiphyse fémorale proximale à droite.



**16** Fracture isolée de la table ischiatique chez un chat après un jeu avec un chien.

à-dire la symphyse et/ou les branches acétabulaires du pubis (photos 18, 19). Bien que sans gravité, ces fractures génèrent des boiteries franches lorsqu'elles sont récentes, parfois difficiles à expliquer. Le diagnostic par radiographie peut être délicat car, les fractures isolées du pubis peuvent être éventuellement peu déplacées, et masquées par l'image de la queue. L'obliquité des branches acétabulaires du pubis complique également leur identification sur un cliché de face.

- A l'examen clinique, ces fractures se manifestent par l'existence d'une douleur à la palpation-pression du plancher du bassin, par voie externe ou intra-rectale. La palpation transrectale peut également objectiver le déplacement des fragments. Leur traitement est essentiellement conservateur [7].

**L'avancée d'un hémi-bassin**

• L'association de diverses lésions peut aboutir à un déplacement crânial d'une partie ou de la totalité d'un hémi-bassin. C'est une situation relativement fréquente (20 cas dans cette étude). Dans certains cas, la totalité de l'hémi-bassin se déplace crânialement après une luxation sacro-iliaque (11 cas) (photo 20). Dans d'autres cas, seuls le col de l'ilium, l'acétabulum et l'ischium migrent crânialement, la palette iliaque fracturée demeurant solidaire du sacrum (neuf cas) (photo 21).

- En région caudale, le coxal se désolidarise du coxal contro-latéral par disjonction de la symphyse pelvienne (photo 20) ou par fractu-

## les fractures du bassin chez le chien et le chat



**23** Avancée de l'ensemble du bassin à la faveur d'une double luxation sacro-iliaque chez un chat défenestré du 5<sup>e</sup> étage.  
- Noter l'existence d'une fracture parcellaire bilatérale du sacrum.



**26** Même animal que sur la **photo 23**.  
- Stabilisation du bassin par un double vissage sacro-iliaque et une broche trans-iliaque.

re de l'ischium. Des fractures uni ou bilatérales des branches pubiennes sont fréquentes.

• Ce type de fracture s'explique, probablement, par un traumatisme exercé caudo-crânialement dans l'axe de l'hémi-bassin déplacé.

Leur traitement passe par la prise en charge de la fracture du col de l'ilium (**photo 22**) ou par la stabilisation de la luxation sacro-iliaque.

#### L'avancée des deux hémi-bassins

• C'est l'ensemble du bassin qui est ici déplacé crânialement.

• Dans notre série de cas, la fréquence de ce type de fracture est proche de celle de l'avancée d'un hémi-bassin (17 cas).

• L'intégralité du bassin peut se déplacer crânialement à la faveur d'une double luxa-



**24** L'avancée de l'ensemble du bassin est autorisée par une fracture de l'ilium à gauche et par une luxation sacro-iliaque à droite.  
- Présence d'une ancienne fracture du col fémoral à droite.



**27** Même animal que sur la **photo 24**.  
- Reconstruction du cadre pelvien par vissage de la luxation sacro-iliaque à droite, et pose d'une plaque iliaque à gauche.

tion sacro-iliaque (**photo 23**) (deux cas). Toutefois, dans la majorité des cas, le déplacement crâniale est obtenu par l'association d'une luxation sacro-iliaque d'un côté et d'une fracture du col de l'ilium du côté opposé (12 cas) (**photo 24**). La fracture du col de l'ilium peut être simple ou esquilleuse.

• Dans deux autres cas, une disjonction sacro-iliaque d'un côté, conjuguée à une fracture du corps de l'ischium du côté opposé, permet l'avancée pelvienne (**photo 25**).

• Le bassin peut également avancer lors de



**21** Avancée de l'hémi-bassin gauche après fracture du col de l'ilium.



**22** Même animal que sur la **photo 21**.  
- Traitement de la fracture par pose de plaque sur l'ilium.



**25** Avancée du bassin lors de luxation sacro-iliaque droite et de fracture du corps de l'ischium gauche.



**28** Disjonction sacro-iliaque à droite et fracture du corps de l'ischium du même côté lors de trauma latéral (photos service d'imagerie ENVA).



**29** Trauma latéral : enfoncement de la partie moyenne du coxal gauche après fractures de l'ilium et du corps de l'ischium.



**31** Fracture acétabulaire complexe après choc latéral.



**30** Enfoncement de l'acétabulum droit sous l'effet de bélière de la tête fémorale lors de choc latéral.

## les fractures du bassin chez le chien et le chat

- Si l'avancée du bassin est possible avec une fracture bilatérale des cols des ilium, aucun exemple n'illustre cette possibilité dans notre série de cas.

### L'enfoncement latéral du bassin

- En cas d'enfoncement latéral du bassin, un choc latéral vient enfoncer l'hémi-bassin [5] (18 cas). Cet enfoncement peut se faire de diverses manières, avec ou sans fracture acétabulaire.
- Dans certains cas (trois cas), la quasi-totalité de l'hémi-bassin migre vers le plan médian à la faveur d'une luxation sacro-iliaque et d'une fracture de l'ischium (**photo 28**). L'acétabulum demeure intact. Le traitement s'effectue par correction de la luxation sacro-iliaque qui réaligne les fragments ischiaux.
- Dans d'autres cas, c'est toute la partie moyenne de l'hémi-bassin qui est déplacée médialement (six cas), libérée par la coexistence d'une fracture de l'ilium et d'une fracture de l'ischium du même côté. L'acétabulum n'est pas lésé (**photo 29**). La réduction et la stabilisation de la fracture iliaque permettent de corriger le déplacement ischial.
- Sous l'effet d'un choc latéral, la tête fémorale peut exercer un effet de bélière sur la cavité acétabulaire et l'effondrer (neuf cas). Les lésions sont d'extension variable. Elles peuvent être confinées à l'acétabulum (**photo 30**), ce qui est plutôt rare, ou être plus complexes avec une atteinte associée de l'ilium, de l'ischium et/ou du pubis (**photo 31**). Le traitement dépend des dégâts osseux. L'acétabulum est reconstruit anatomiquement dans la mesure du possible (**photo 32**).

fracture du sacrum assortie d'une luxation lombo-sacrée (un cas), les lésions pelviennes pouvant être discrètes et le tableau clinique dominé par les troubles neurologiques.

- Ce type de fracture peut s'expliquer par un traumatisme caudo-crânial dans l'axe du bassin [5].

- La désolidarisation du bassin et du rachis impose de rétablir la stabilité du cadre bassin-sacrum par vissage sacro-iliaque (**photo 26**) complété, si nécessaire, par la pose d'une plaque iliaque controlatérale (**photo 27**)

## RADIO - ÉCHOGRAPHIE

## les fractures du bassin chez le chien et le chat



**32** Stabilisation d'une fracture du cotyle par plaque acétabulaire (photos service d'imagerie ENVA).



**33** Fracture complexe du bassin chez un chien après AVP : fracture du col de l'ilium gauche, des deux branches pubiennes et des deux tables ischiatiques.



**34** Fracture complexe du bassin n'affectant que la partie caudale du bassin : ischium et pubis.

### Les fractures complexes

● Les fractures complexes comprennent les fractures qui ne peuvent pas être classées dans l'un des types précédents et qui présentent des lésions osseuses souvent nombreuses.

● Sur les 26 fractures considérées comme complexes dans cette série de cas, 19 bassins présentent entre cinq et sept lésions. Les dégâts osseux sont extrêmement divers tant par leur localisation que par le déplacement des fragments.

● Dans la majorité des cas, est observée à la fois une atteinte de la partie caudale du bassin (ischium et pubis) (25 cas) et des lésions de la partie crâniale sous forme de fracture iliaque et/ou de disjonction sacro-iliaque (24 cas) (*photo 33*). La coexistence d'une fracture iliaque d'un côté et d'une disjonction sacro-iliaque de l'autre est fréquente (14 cas).

Sept animaux souffrent en plus d'une fracture acétabulaire.

● Seuls deux animaux ne présentent qu'une atteinte de la partie caudale du bassin, avec cependant des lésions multiples et complexes (*photo 34*).

● L'origine de ces fractures est plus difficile à établir par rapport aux autres types de fractures. Toutefois, dans 18 cas, ces fractures sont attribuées à un accident de la voie publique, la défenestration n'étant responsable de fracture complexe du bassin que dans cinq cas. L'origine des trois cas restant n'est pas identifiée. En raison de la conformation et de la répartition des lésions, un écrasement du bassin est probable pour certaines de ces fractures.

● La complexité du tableau lésionnel rend le traitement chirurgical plus difficile et la récupération fonctionnelle plus tardive. Le traitement ne permet en général pas de reconstituer l'intégralité de la continuité du bassin (*photo 35*).

### COMMENT TRAITER LES FRACTURES DU BASSIN

#### Le traitement hygiénique et médical

● Largement prescrit par le passé [11], le traitement hygiénique et médical n'est pas dénué d'inconvénients. En effet, il retarde la récupération fonctionnelle et laisse persister un éventuel rétrécissement de la filière pelvienne dû au déplacement des fragments et à la constitution du cal.

● Le rétrécissement pelvien peut être à l'origine de dystocie, mais surtout de difficultés de défécation, notamment chez le chat, avec constitution potentielle d'un mégacôlon [27, 28].

● La reconstruction chirurgicale précoce du cadre pelvien prévient ces mégacôlons et



**33** Même cas que sur la *photo 24*.  
- Traitement par plaque iliaque.  
- Fractures non reconstruites de l'ischium et le pubis.

### Références

1. Barone R. Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 1 Ostéologie Vigot éd.
2. May L, Mehler SJ. trauma-associated musculoskeletal injury to the pelvis, sacrum and tail. Manual of trauma management in the dog and cat. First ed. Edited by KJ Drobatz, MW Beal and RS Syring. Published 2011 by John Wiley & Sons, Inc.
3. Newton CD. Fractures of the pelvis in CD Newton, M Nunamaker Textbook of small animal orthopaedics. Philadelphia, JB Lippincott Co 1985;393-402.
4. Harasen G. Pelvic fractures Can Vet J 2007; 48(4):427-8.
5. Olmstead ML. The pelvis and sacroiliac joint. In: Coughlan A, Miller A, eds. Manual of Small Animal Fracture Repair and Management. Cheltenham: Br Small Anim Vet Assoc 1998;217-9.
6. Piermattei DL, Flo GL, DeCamp CE. Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair, 4th ed. St. Louis: Saunders 2006;433-60.
7. Scott HW, McLaughlin R. Feline orthopedics Manson Publishing Ltd. 2007.
8. De Camp CE. Fractures of the pelvis. In: Johnson AL, Houlton JEF, Vannini R, eds. AO Principles of Fracture Management in the Dog and Cat, New York: Thieme 2005;161-99.
9. Selcer B. Urinary tract trauma associated with pelvic trauma. Journal of the American Animal Hospital Association 1982;18:785-93.
10. Widmer WR. What is your diagnosis? Filling defect in the neck of the urinary bladder and multiple pelvic fractures. J Am Vet Med Assoc 1983;183(2):235-6.
11. Denny HR. Pelvic fractures in the dog: a review of 123 cases. J Small Anim Pract 1978;19(3):151-66.
12. Voss K, Langley-Hobbs SJ, Borer L, Montavon PM. Pelvis in Montavon PM, Voss K, et Langley-Hobbs SJ : Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease 2009 Elsevier éd.

► Suite p. 46

## Références (suite)

13. Millward IR Avulsion of the left renal artery following blunt abdominal trauma in a dog. *J Small Anim Pract* 2009;50(1):38-43. Epub 2008 Nov 13.
14. Cabassu JP. Pelvic fractures - Sacroiliac fractures/Luxations The North American Veterinary Conference - 2005 Proceedings 758.
15. Jacobson A, Schrader SC. Peripheral nerve injury associated with fracture or fracture-dislocation of the pelvis in dogs and cats: 34 cases (1978-1982). *J Am Vet Med Assoc* 1987;190(5):569-72.
16. Forterre F, Tomek A, Rytz U, coll. Iatrogenic sciatic nerve injury in eighteen dogs and nine cats (1997-2006). *Vet Surg* 2007;36(5):464-71.
17. Lewis D, coll. Rectal perforations associated with pelvic fractures and sacroiliac fractures-separations in four dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* 1992;28:175.
18. Tobias KM. Rectal perforation, rectocutaneous fistula formation, and enterocutaneous fistula formation after pelvic trauma in a dog. *J Am Vet Med Assoc* 1994;205(9):1292-6.
19. Cook JL, Philibert JC. What is your diagnosis? Multiple pelvic fractures right sacroiliac luxation, abnormal gas densities surrounding the descending colon, and loss of abdominal detail. *J Am Vet Med Assoc* 1995;207(8):1033-4.
20. Gilmore DR. Traumatic intestinal injuries associated with pelvic fractures : two cases reports *J Am Anim Hosp Assoc* 1983;19(5):667-70.
21. Yudelevitch S. Adhesions of small intestine and urinary bladder to fracture callus within the pelvic canal in two dogs. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2009;22(2):163-5.
22. Denny HR, Butterworth SJ. *A Guide to Canine and Feline Orthopedic Surgery*, 4th ed. Oxford: Blackwell Sci 2000;441-54.
23. Hawthorne JC, Goring RL, deHaan JJ. What is your diagnosis? Herniation of the small intestine through the dorsal lumbar musculature, multiple pelvic fractures, sacroiliac subluxation, and a right craniodorsal coxofemoral luxation. *J Am Vet Med Assoc* 1997;211(1):33-4.
24. Crawford JT, Manley PA, Adams WM. Comparison of computed tomography, tangential view radiography, and conventional radiography in evaluation of canine pelvic trauma. *Vet Radiol Ultrasound* 2003;44(6):619-28.
25. Draffan D, Clements D, Farrell M, coll. The role of computed tomography in the classification and management of pelvic fractures. *Vet Comp Orthop Traumatol* 2009;22(3):190-7.
26. Messmer M, Montavon PM. Pelvic fractures in the dog and cat: a classification system and review of 556 cases *Vet Comp Orthop Traumatol* 2004;17:167-83.
27. Lanz OL. Lumbosacral and pelvic injuries. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2002;32(4):949-62.
28. Bertoy RW. Megacolon in the cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2002;32(4):901-15 Review.
29. Schrader SC. Pelvic osteotomy as a treatment for obstipation in cats with acquired stenosis of the pelvic canal: six cases (1978-1989). *J Am Vet Med Assoc* 1992;200(2):208-13.
30. Matthiesen DT, Scavelli TD, Whitney WO. Subtotal colectomy for the treatment of obstipation secondary to pelvic fracture malunion in cats. *Vet Surg* 1991;20(2):113-7.

## les fractures du bassin chez le chien et le chat

permet d'éviter leur prise en charge chirurgicale parfois délicate [29, 30]. Lors de déplacement de l'acétabulum et de l'articulation coxo-fémorale, le rétablissement du cadre pelvien et la restitution de rapports anatomiques normaux empêchent la survenue des lésions articulaires ultérieures et des troubles locomoteurs induits.

- Les indications du traitement conservateur comprennent les fractures peu déplacées, sans atteinte acétabulaire, ou celles qui affectent une partie du bassin qui n'est pas impliquée dans la propulsion de l'animal : fractures de l'ischium, du pubis ou de l'aile iliaque par exemple.
- Pour les autres fractures, un traitement chirurgical accélère la récupération fonctionnelle, contrôle de manière plus efficace la douleur et prévient les complications.

### Le traitement chirurgical

- Les indications chirurgicales comprennent les fractures articulaires et celles qui affectent l'axe de transmission des forces des membres postérieurs vers le reste du corps : fracture de l'acétabulum ou du col de l'ilium, luxation de l'articulation sacro-iliaque.
- Les fractures de l'acétabulum sont soumises aux règles communes à toute fracture articulaire de reconstruction anatomique et de stabilisation précoce. Les luxations sacro-iliaques sont fixées lorsque le déplacement est supérieur à 50 p. cent de la surface articulaire ou lors d'instabilité majeure du cadre pelvien.
- Un geste chirurgical s'impose également en cas de rétrécissement de la filière pelvienne. Lors de symptômes évocateurs d'une atteinte neurologique, l'abord chirurgical permet d'explorer le foyer fracturaire et de corriger les déplacements osseux potentiellement responsables des troubles neurologiques observés.
- Les lésions multifocales avec atteintes des membres nécessitent souvent une prise en

charge chirurgicale globale pour favoriser une reprise précoce de la locomotion et éviter les inconvénients liés au caractère grabataire prolongé de l'animal lors de traitement conservateur.

- Le traitement fait appel aux différentes techniques d'ostéosynthèse. Il doit être mis en œuvre le plus tôt possible, idéalement au cours des 4 à 5 jours qui suivent l'accident, afin de faciliter la réduction de la fracture et/ou de la luxation sacro-iliaque.

### CONCLUSION

- La diversité des cas présentés illustre et rappelle la complexité du tableau clinique lors de fracture du bassin. En effet, les lésions osseuses pelviennes ne sont en général pas isolées. Les polytraumatismes sont fréquents.
- Les animaux qui souffrent de fracture du bassin doivent donc faire l'objet d'une approche clinique attentive et complète, afin que des lésions susceptibles de compromettre la survie de l'animal ou sa récupération fonctionnelle ne soient pas ignorées.
- L'étude radiographique des fractures du bassin montre que les dégâts osseux sont variables en fonction de l'âge de l'animal, de la direction de l'impact sur le bassin et de la violence du choc. Environ 25 p. cent des fractures sont complexes avec des difficultés à reconstruire totalement la continuité du cadre pelvien.
- L'environnement musculaire facilite la cicatrisation des lésions osseuses non traitées chirurgicalement. Lors de cicatrisation spontanée, le risque de pseudarthrose est minime, à l'exception des fractures acétabulaires. En revanche, lors de défaut de réduction, l'éventualité d'un cal vicieux avec trouble fonctionnel secondaire est réelle. □

L'auteur déclare ne pas être en situation de lien d'intérêt en relation avec cet article.

## formation continue

1. Lors de fracture du bassin, un uropéritoine peut apparaître de manière différée :
 

|        |        |
|--------|--------|
| a. oui | b. non |
|--------|--------|
2. Chez le jeune, les fractures acétabulaires par disjonction du cartilage de croissance cicatrisent spontanément sans nécessiter de prise en charge chirurgicale :
 

|        |        |
|--------|--------|
| a. oui | b. non |
|--------|--------|
3. Lors de fracture isolée du plancher du bassin, l'examen clinique est souvent plus évocateur que l'examen radiographique :
 

|        |        |
|--------|--------|
| a. oui | b. non |
|--------|--------|