

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	6
-------------------	---

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Глава 1. История развития ветеринарной рентгенологии .....	8
Глава 2. Физическая сущность и свойства рентгеновского изображения .....	14
Глава 3. Рентгеновская трубка .....	19
Глава 4. Безопасность рентгеновских исследований .....	26
Глава 5. Информативность рентгеновского изображения .....	32
5.1. Рентгеновское изображение .....	32
Глава 6. Технические условия съемки .....	49
Глава 7. Техника изготовления рентгеновского снимка .....	61
7.1. Обработка экспонированной пленки .....	63
7.2. Требования к снимку .....	65
Глава 8. Рентгеноскопия .....	67
Глава 9. Специальные методы в рентгенодиагностике .....	70
9.1. Флюорография .....	70
9.2. Томография .....	71
9.3. Компьютерная томография .....	72
9.4. Магнитно-резонансная томография .....	75
9.5. МР-спектроскопия .....	79
9.6. Рентгенокимография .....	79
9.7. Рентгенофотоосеометрия .....	80
9.8. Стереорентгенография .....	81
9.9. Рентгенокинематография .....	81
9.10. Использование телевидения в рентгенодиагностике .....	81
9.11. Искусственные контрасты, применяемые при рентгенологических исследованиях .....	81
Глава 10. Рентгенологические аппараты .....	85
10.1. Организация ветеринарного рентгеновского кабинета .....	88
Глава 11. Методы определения местоположения инородных тел .....	90
11.1. Метод рентгенографии в двух проекциях .....	91

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Глава 1. Голова .....	96
1.1. Общие замечания .....	96
1.2. Стандартные укладки при рентгенографическом исследовании головы .....	96
1.3. Болезни в области головы .....	104
1.3.1. Врожденные заболевания .....	104
1.3.2. Метаболические заболевания .....	107
1.3.3. Неоплазия (опухоль) в области головы .....	108
1.3.4. Инфекционные заболевания в области головы .....	114
1.3.5. Болезни зубов .....	118
1.3.6. Другие заболевания в области головы .....	120
1.3.7. Травмы в области головы .....	121

<b>Глава 2. Грудная клетка</b> .....	122
2.1. Укладки и проекции .....	122
2.2. Техника съемки .....	125
2.3. Болезни в области грудной клетки .....	126
2.3.1. Заболевания в области грудной стенки и диафрагмы .....	126
2.3.2. Заболевания плевральной полости и трахеи. ....	135
2.3.3. Болезни пищевода .....	148
2.3.4. Болезни сердца .....	157
2.3.5. Болезни легких .....	166
<b>Глава 3. Брюшная полость</b> .....	180
3.1. Рентгенологическая картина брюшной полости без патологий: используемые проекции. ....	182
3.2. Рентгенологическая картина некоторых патологий в брюшной полости ...	187
3.2.1. Перитонеальная жидкость в брюшной полости .....	187
3.2.2. Объемные образования в брюшной полости (абдоминальные массы) ..	189
3.2.3. Краниальные массы .....	191
3.2.4. Дорсальные массы .....	192
3.2.5. Каудальные массы .....	192
3.2.6. Вентральные массы .....	193
3.2.7. Центральные массы .....	194
3.3. Печень, селезенка, поджелудочная железа, лимфатические узлы .....	195
3.3.1. Печень .....	195
3.3.2. Селезенка .....	203
3.3.3. Поджелудочная железа .....	205
3.3.4. Лимфатические узлы брюшной полости .....	206
3.4. Пищеварительный тракт: желудок, тонкий кишечник, толстый кишечник .	207
3.4.1. Желудок .....	208
3.4.2. Тонкий кишечник .....	221
3.4.3. Толстый кишечник .....	227
3.5. Мочевыделительная система (почки, мочеточник, мочевой пузырь, уретра) .	232
3.5.1. Почки .....	233
3.5.2. Мочевой пузырь .....	237
3.5.3. Исследование мочевыделительной системы с контрастированием ...	238
3.5.4. Заболевания мочевыделительной системы .....	246
3.6. Репродуктивная система самок и самцов .....	262
3.6.1. Репродуктивная система самок. Яичники, матка, влагалище. Беременность .....	262
3.6.2. Репродуктивная система самцов .....	268
<b>Глава 4. Опорно-двигательный аппарат</b> .....	272
4.1. Нормальная лучевая анатомия органов опоры и движения .....	272
4.2. Возрастные изменения костей скелета .....	275
4.3. Общая лучевая семиотика патологических изменений в костях и суставах ..	278
4.3.1. Кости .....	279
4.3.2. Процессы, приводящие к уменьшению (исчезновению) костной ткани ..	279
4.3.3. Процессы, приводящие к увеличению костной ткани .....	283
4.3.4. Надкостница .....	285
4.3.5. Суставы .....	289

4.3.6. Изменение рентгенологической суставной щели. ....	289
4.3.7. Костные «губы». ....	290
4.3.8. Нарушение пространственных соотношений в суставах ....	291
4.4. Болезни суставов и костей ....	292
4.4.1. Заболевания скелета у молодых животных. ....	292
4.4.2. Врожденные заболевания суставов ....	306
4.4.3. Болезни костей. ....	317
4.4.4. Заболевания скелета взрослых собак. ....	325
4.5. Травматические повреждения костей ....	338
4.5.1. Переломы костей и их классификация ....	338
4.5.2. Вывихи и подвывихи. ....	344
<b>Глава 5. Позвоночник</b> ....	346
5.1. Рентгенологическое исследование позвоночника ....	346
5.1.1. Интерпретация рентгенограмм позвоночника ....	350
5.2. Болезни позвоночника ....	350
5.2.1. Врожденные заболевания позвоночника. ....	350
5.2.2. Дегенеративные заболевания позвоночника. ....	358
5.2.3. Синдром Воблера ....	363
5.2.4. Синдром «конского хвоста» ....	364
5.2.5. Воспалительные заболевания позвоночника ....	366
5.3. Травмы позвоночника ....	367
5.4. Опухоли позвоночника ....	371
5.5. Другие заболевания позвоночника ....	372
5.5.1. Гипервитаминоз А кошек ....	372
5.5.2. Гиперпаратиреоз (ювенильный остеопороз). ....	373
5.6. Миелография ....	374
5.6.1. Интерпретация миелограммы ....	375
<b>Литература</b> ....	379



# Глава 1

## ГОЛОВА

### 1.1. Общие замечания

Необходимость в рентгенологическом исследовании при заболеваниях в области головы у домашних животных возникает достаточно часто, но существуют объективные трудности в производстве снимков должного качества и в оценке рентгенологической картины:

- как правило, при рентгенологическом исследовании головы требуется использование седативных препаратов или общий наркоз;

- для визуализации той или иной патологии невозможно ограничиться снимком только в одной проекции, а необходимо сделать серию снимков в разных проекциях;

- разнообразие видов животных и их пород требует хорошего знания нормальной рентгенологической картины черепа, так как разница в анатомическом строении головы разных пород животных огромная (сравните, например форму головы овчарки и мопса);

- череп животных состоит из большого количества костных структур, которые при этом имеют небольшие размеры и уменьшенную минерализацию, а следовательно, на рентгеновском снимке мы видим множество теней, которые при этом еще и слабо визуализируются. Разобраться в этих тенях, не имея под рукой атласа нормальной рентгеновской анатомии, бывает довольно сложно.

Рентгеновские снимки головы позволяют выявить костную патологию; заболевания нижнечелюстного сустава; болезни в области носовых ходов и придаточных пазух головы; заболевания зубов; болезни, связанные с мягкими тканями; болезни ушей.

### 1.2. Стандартные укладки при рентгенографическом исследовании головы

*А. Латеролатеральная (боковая) проекция с закрытой или приоткрытой пастью (рис. 1.1).* Голову животного фиксируют таким образом, чтобы продольная ось черепа располагалась строго параллельно кассете, для этого используют подставку в виде клина в области морды. Эта проекция является обзорной и, как правило, дает только общее представление о патологии в области головы.

Снимок делается в положении, когда животное лежит на боку. Во время съемки необходимо следить за тем, чтобы продольная ось черепа располагалась строго горизонтально, для этого животному приподнимают нос с помощью специальных клиновидных подставок. Но боковая проекция не слишком информативна, так как не позволяет уточнить локализацию изменения на правой или левой стороне головы (рис. 1.2, 1.3).

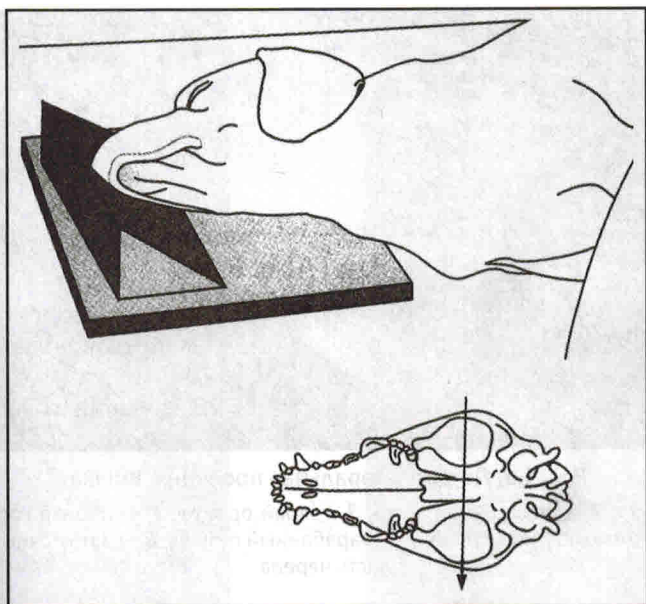


Рис. 1.1. Латеролатеральная проекция (схема)

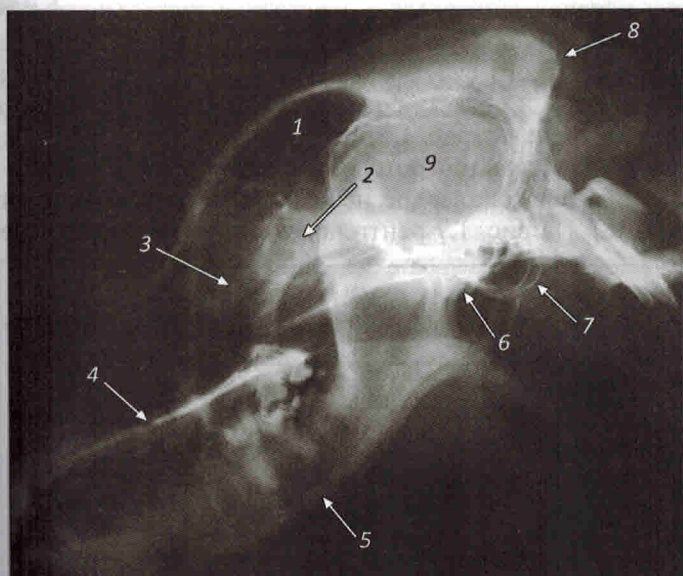


Рис. 1.2. Латеролатеральная проекция. Собака:

1 — орбитальная пазуха; 2 — решетчатая кость; 3 — край орбиты; 4 — нёбная кость; 5 — нижняя челюсть; 6 — нижнечелюстной сустав; 7 — барабанный пузырь; 8 — затылочный бугор; 9 — полость черепа

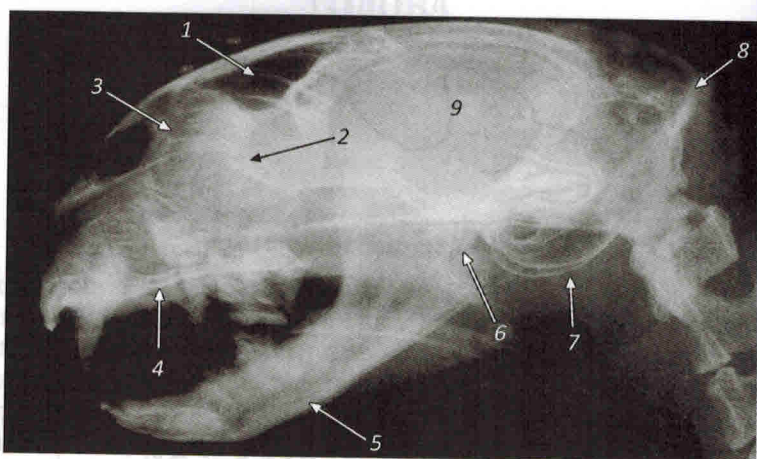


Рис. 1.3. Латеролатеральная проекция. Кошка:

1 — лобная пазуха; 2 — решетчатая кость; 3 — край орбиты; 4 — нёбная кость; 5 — нижняя челюсть; 6 — нижнечелюстной сустав; 7 — барабанный пузырь; 8 — затылочный бугор; 9 — полость черепа

Б. *Вентродорсальная проекция с закрытым или открытым ртом* позволяет визуализировать патологию отдельно с правой и левой стороны и, в случае необходимости, сравнить левую и правую стороны (рис. 1.4).

Животное лежит на спине, а затылок и верхняя челюсть плотно прижаты к кассете. При выполнении снимка в этой проекции надо следить за тем, чтобы поперечная ось черепа располагалась строго горизонтально, т. е. голова не заваливалась на левую или правую сторону. Если при выполнении снимка в этой проекции рот у животного будет закрыт, то можно хорошо визуализировать ветви нижней челюсти и область решетчатой кости, а также кости мозгового черепа и слуховые проходы (рис. 1.5, 1.6).

При максимально открытой ротовой полости (рентгеновский луч в этом случае будет направлен на твердое нёбо) хорошо визуализируются носовые ходы (рис. 1.7, 1.8). На рис. 1.7 рентгеновский луч проходит через открытый

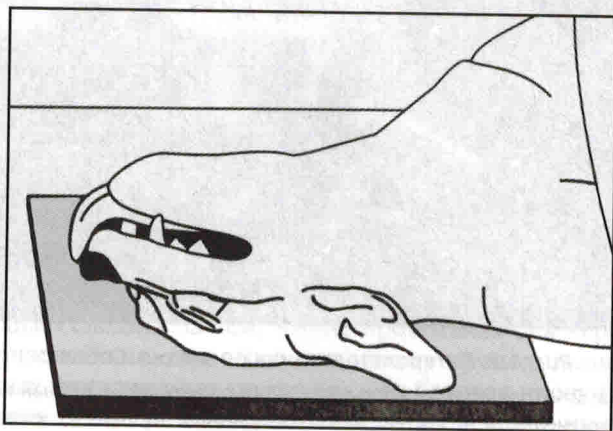


Рис. 1.4. Вентродорсальная проекция с закрытым ртом



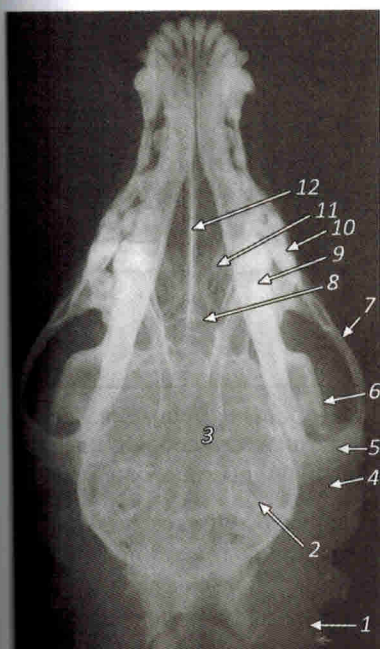


Рис. 1.5. Вентродорсальная проекция. Собака:

1 — атлант; 2 — барабанный пузырь; 3 — полость черепа; 4 — наружный слуховой проход; 5 — нижнечелюстной сустав; 6 — скуловой отросток; 7 — скуловая дуга; 8 — решетчатая кость; 9 — ветвь нижней челюсти; 10 — верхняя челюсть; 11 — носовая полость; 12 — носовая перегородка

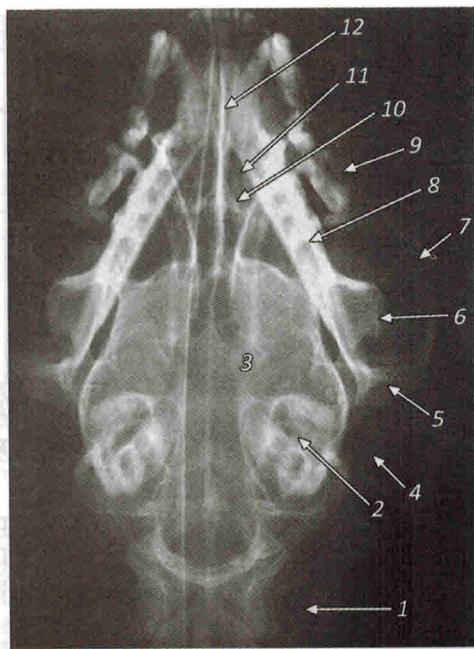


Рис. 1.6. Вентродорсальная проекция. Кошка:

1 — атлант; 2 — барабанный пузырь; 3 — полость черепа; 4 — наружный слуховой проход; 5 — нижнечелюстной сустав; 6 — скуловой отросток; 7 — скуловая дуга; 8 — решетчатая кость; 9 — ветвь нижней челюсти; 10 — верхняя челюсть; 11 — носовая полость; 12 — носовая перегородка

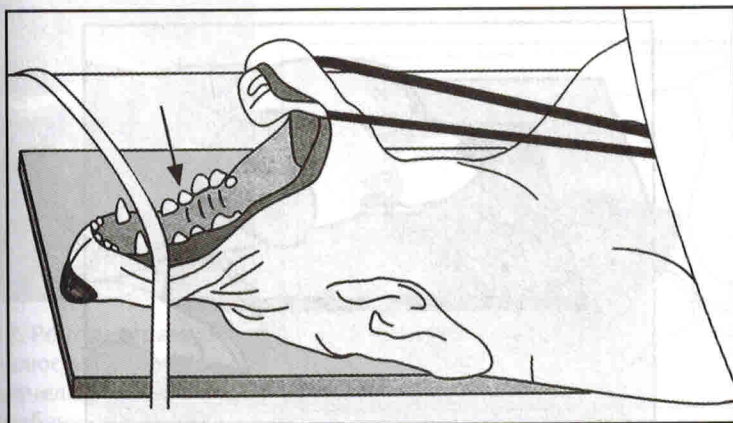


Рис. 1.7. Вентродорсальная проекция

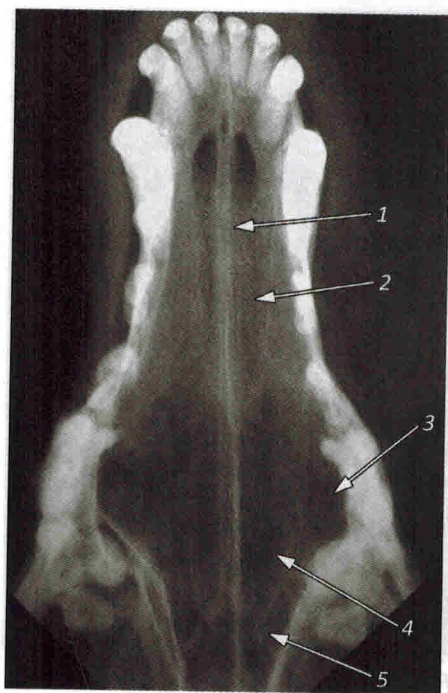


Рис. 1.8. Вентродорсальная проекция верхней челюсти:

1 — носовая перегородка; 2 — вентральный и дорсальный носовые ходы; 3 — верхняя челюсть; 4 — лабиринт решетчатой кости; 5 — решетчатая кость

При выполнении этого снимка необходимо приподнять нос животного таким образом, чтобы продольная ось черепа составила с линией горизонта угол 10—30 %. Угол подъема оси будет тем больше, чем короче морда собаки или

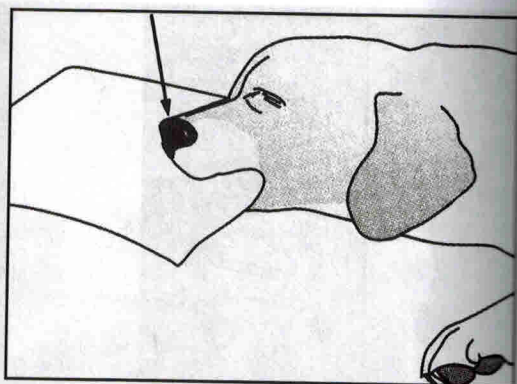


Рис. 1.9. Дорсовентральная проекция. Кассета расположена внутри пасти собаки. Является альтернативой предыдущей укладке

рот. Такая укладка позволяет визуализировать область носовых ходов без «накладки» тени нижней челюсти.

В. Дорсовентральная проекция — животное располагается в грудном положении, а нижняя челюсть плотно прижата к кассете; является альтернативой вентродорсальной проекции (рис. 1.9, 1.10).

Г. Латеролатеральная проекция с фокусировкой в области нижнечелюстного сустава используется для визуализации этого сустава (рис. 1.11).

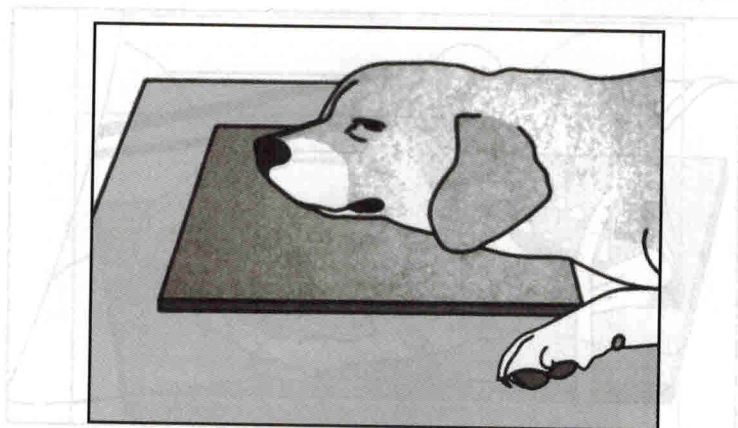


Рис. 1.10. Дорсовентральная проекция



## Глава 5

# ПОЗВОНОЧНИК

Основными методами лучевой диагностики заболеваний позвоночника в современных условиях являются МРТ и КТ. Это обусловлено тем, что эти методы наиболее информативны в диагностике многих заболеваний и повреждений позвоночника и спинного мозга. Однако рентгенодиагностика все же и по сей день имеет значение в ветеринарной вертебрологии.

Позвоночный столб образует продольную ось тела, на переднем конце его укреплен череп, а каудально он оканчивается хвостом.

Позвоночный столб построен из позвонков, объединенных в пять морфологических групп:

- шейные позвонки *C*, у собак и кошек их 7;
- грудные позвонки *Th*, у собак и кошек их 13;
- поясничные позвонки *L*, у собак и кошек их 7;
- крестцовые позвонки *S*, у собак и кошек их 3;
- хвостовые позвонки, у разных пород собак их количество разное, но в среднем 20—23, у кошек — 26. Лишь первые два-три хвостовых позвонка развиты достаточно хорошо, остальные хвостовые позвонки подвергаются редукции.

На схеме представлены основные анатомические структуры позвонка и их соединения (рис. 5.1, см. цв. вклейку), (рис. 5.2).

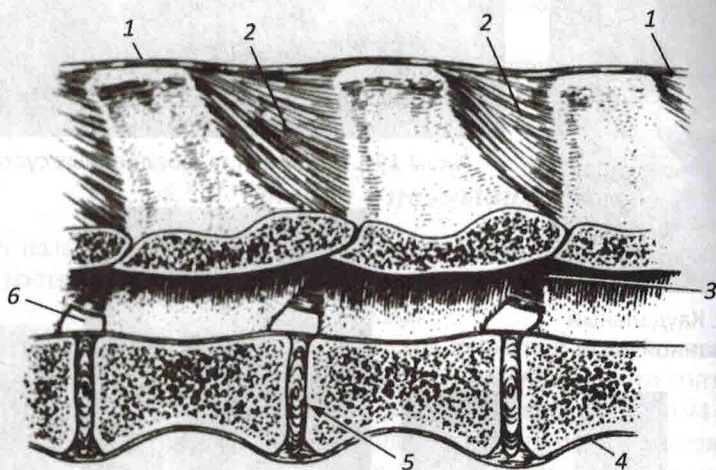


Рис. 5.2. Схема соединения позвонков (Зеленевский Н. В., 2004):

1 — надостистая связка; 2 — межостистая связка; 3 — междужковая связка; 4 — вентральная продольная связка; 5 — межпозвоночный диск; 6 — межпозвоночное отверстие

### 5.1. Рентгенологическое исследование позвоночника

При проведении рентгенологического исследования позвоночника у животных следует придерживаться определенных правил.

Рентгенологическое обследование позвоночного столба у всех пациентов необходимо проводить под действием наркоза или седативных препаратов.

Это позволяет снять избыточное мышечное напряжение, избежать дальнейшего повреждения спинного мозга, устранить болевую реакцию и судорожные состояния.

Локализовать повреждение, а значит, и определить отдел позвоночника, который необходимо подвергнуть рентгенологическому обследованию, возможно только по результатам неврологического обследования. Поэтому неврологическое обследование должно всегда предшествовать рентгенологическому обследованию.

Рентгенологическое исследование необходимо проводить по сегментам, придавая позвоночнику максимально выпрямленное положение с помощью клиньев из пенопласта (рис. 5.3).

По возможности следует избегать «косых» проекций (рис. 5.4).

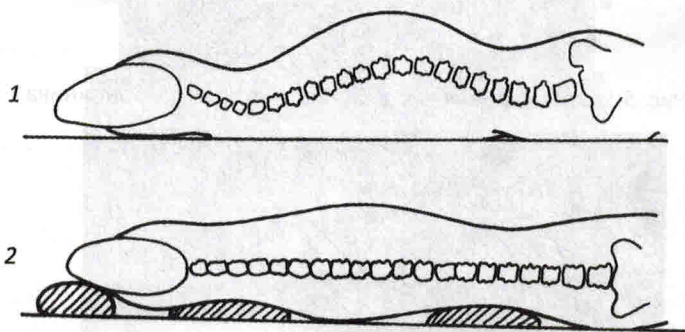


Рис. 5.3. Некорректное (1) и корректное (2) положение позвоночника во время рентгенологического исследования (схема, Hecht S., 2008)

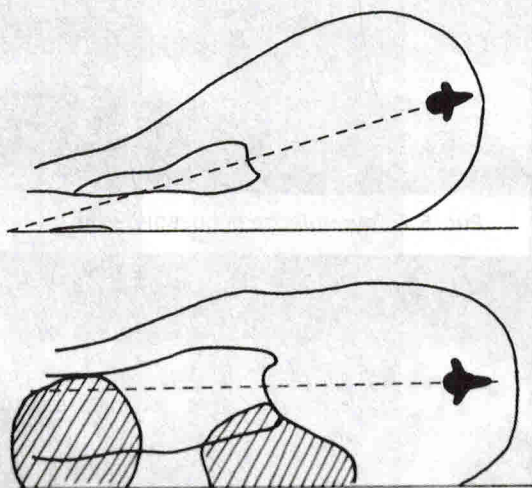


Рис. 5.4. Приподнимая конечности животного, можно придать «правильное» положение позвоночнику во время исследования (Hecht S., 2008)

Центровка при снимках по отделам:

- шейный отдел —  $C_3$ — $C_4$  (рис. 5.5);
- каудальная часть шейного отдела —  $C_7$  (рис. 5.6);
- грудной отдел позвоночника —  $Th_6$ — $Th_7$  (рис. 5.7);
- грудопоясничный переход  $Th_{13}$  (рис. 5.8);



Рис. 5.5. Краниальная часть шейного отдела позвоночника



Рис. 5.6. Каудальная часть шейного отдела позвоночника

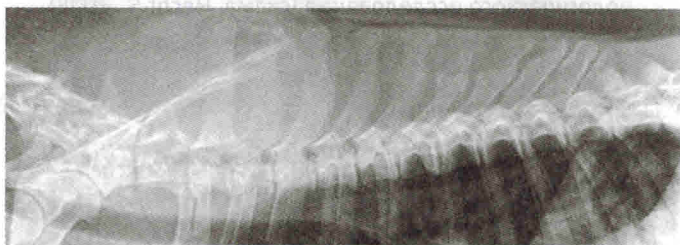


Рис. 5.7. Грудной отдел позвоночника



Рис. 5.8. Грудопоясничный переход позвоночника



- поясничный отдел —  $L_4$  (рис. 5.9);
- пояснично-крестцовый переход  $L_7-S_1$  (рис. 5.10).

Сагиттальные снимки (снимки в прямой проекции) дополняют латеральные снимки и повышают надежность диагностики. При травматических повреждениях позвоночника они являются обязательными (рис. 5.11—5.13).

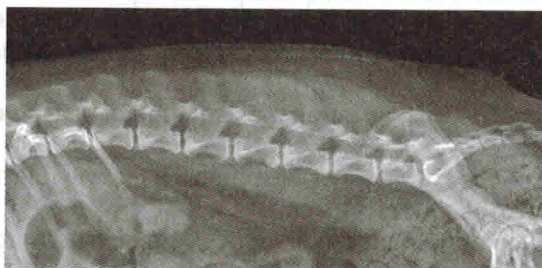


Рис. 5.9. Поясничный отдел позвоночника

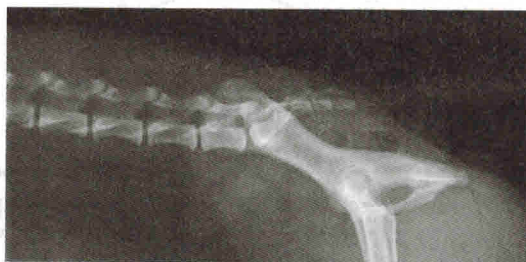


Рис. 5.10. Пояснично-крестцовый переход позвоночника



Рис. 5.11. Шейный отдел позвоночника



Рис. 5.12. Грудной отдел позвоночника

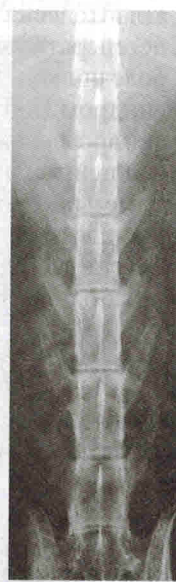


Рис. 5.13. Поясничный отдел позвоночника

Любые изменения, обнаруженные на рентгенограмме, не могут служить прогностическим признаком заболевания. Любые прогнозы делают только по результатам неврологического обследования.

### **5.1.1. Интерпретация рентгенограмм позвоночника**

Необходимо очень внимательно сравнить каждый позвонок с соседними позвонками и оценить на снимке все структуры, относящиеся к каждому позвонку, оценить:

- искривления, переломы, ротацию позвоночника на фронтальных и боковых снимках;
- длину, симметричность, форму, рентгенологическую плотность позвонков;
- наличие экзостозов и остеофитов;
- межпозвоночное пространство и концевые пластинки позвонков;
- межпозвоночные отверстия;
- ширину и четкость позвоночного канала;
- остистые и поперечные отростки;
- мягкие ткани позвоночника.

## **5.2. Болезни позвоночника**

Заболевания позвоночника у домашних животных встречаются нередко, и многие из них имеют характерную рентгенологическую картину.

Для удобства изложения материала заболевания позвоночника можно разделить на следующие группы:

- врожденные заболевания позвоночника;
- атлантоаксиальная нестабильность;
- дегенеративные заболевания позвоночника;
- болезни межпозвоночных дисков;
- синдром Воблера;
- синдром «конского хвоста»;
- воспалительные заболевания позвоночника;
- травмы позвоночника;
- неоплазия (опухоли) позвоночника;
- другие заболевания (в эту группу входят заболевания, которые нельзя отнести ни к одной из вышеперечисленных групп).

### **5.2.1. Врожденные заболевания позвоночника**

Врожденные заболевания позвоночника, как правило, связаны с отклонениями в развитии позвоночника.

#### **Клиновидный позвонок**

Клиновидные позвонки возникают вследствие неполноценного эмбрионального развития тел позвонков. У собак некоторых пород клиновидные позвонки являются генетически обусловленным дефектом (мопсы, английские