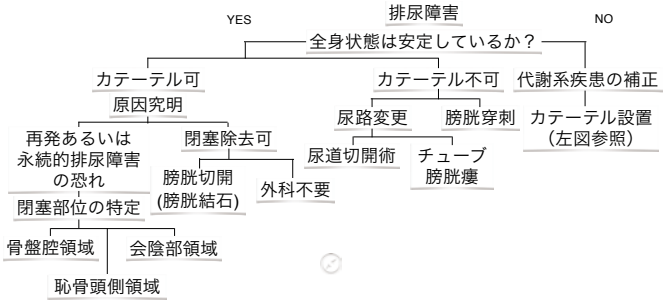
閉塞時の尿路変更術
尿道結石から腫瘍まで

ー排尿できれば生きられるー

NATSUHA Irie

尿路障害に関するエトセトラ

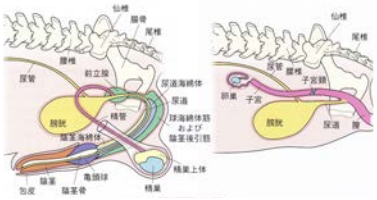
- 尿路疾患は小動物獣医領域では非常に多い疾患である
- 排尿障害／尿閉は迅速な治療を行なわないと、全身状態の悪化につながる
- 原因は、炎症／結石／過形成／腫瘍／外傷など様々である
- 症状は、排尿障害／血尿／疼痛／腎不全など共通することが多い
- 外科手術適応であるが、いつ／どのような方法を選択するかが重要である



排尿障害へのアルゴリズム

閉塞の場所を知る

- 腎臓
- 腎臓～膀胱
- 膀胱
- 膀胱から排尿孔（骨盤内）
- 膀胱から排尿孔（会陰部）



腎臓における尿閉

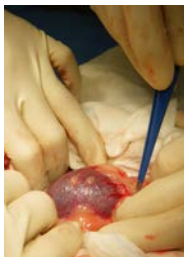
Upper Urinary Tract Obstruction

- 腎臓から尿が出てこない＝腎機能低下
- 腎臓の腫大（腎嚢胞／腎臓腫瘍／水腎症）の場合、腎機能がどの程度残っているか確認する→順行性尿路造影／超音波検査
- 片側性腎機能低下で腎摘出が必要な場合には、残る腎臓の機能を評価
- 腎結石が排尿障害をおこすことは稀 vs 尿管結石は排尿障害をおこす

腎臓での無尿／乏尿

- Nephrectomy 腎臓摘出術
- Nephrotomy 腎臓切開術
- US下でおこなう、腎嚢胞（肝嚢胞も可）に対するアルコール注入法

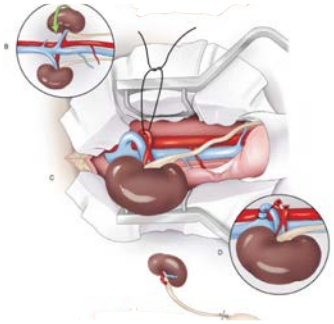
本日の腎臓の手術



腎摘の対象

- 修復不可能な外傷
- 感染
- 水腎症を伴う尿管結石
- 腫瘍
- 腎移植

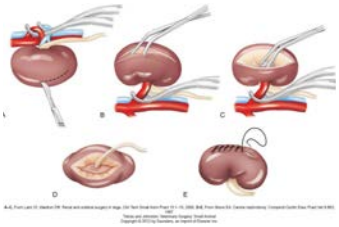
尿管も同時に切除



Easier said than done !

Nephrectomy

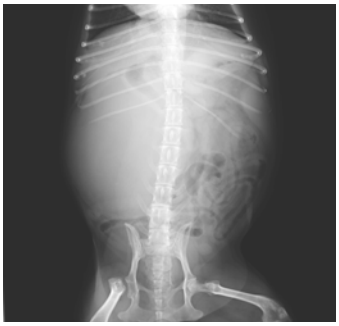
- 後腹膜から腎臓を遊離
- 腎動脈を結紮／切離
- 腎静脈を結紮／切離
- 尿管を後腹膜から分離
- 尿管を結紮／切離



腎切開とは？

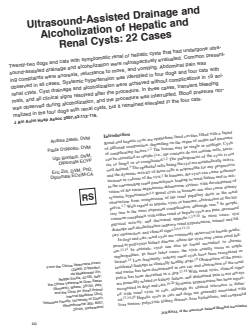
- 巨大な腎結石に対応
- 腎臓の確実な遊離とクランプ
- 結石切除後の尿管洗浄
- 侵襲が大きい

小さな腎結石は手術適応外
尿管結石／水腎症に注意



腎嚢胞とは？

- 腎盂拡張による水腎症とは異なる
- 上皮に裏打ちされた、単発／多発のシスト
- 主症状は、腹部圧痛と高血圧



Ultrasound-Assisted Drainage and Alcoholization of Hepatic and Renal Cysts: 22 Cases

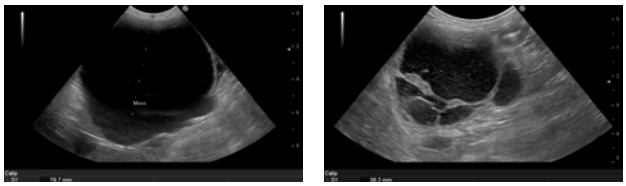
JOURNAL of the American Animal Hospital Association March/April 2007, Vol. 43

腎嚢胞の治療

アルコール注入法

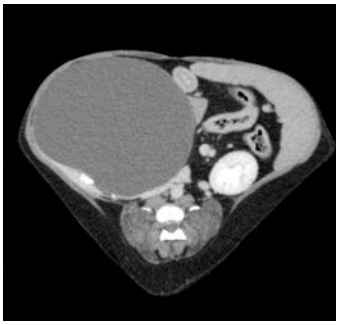
- 嚢胞内の液体を抜去(a)
- 95%エタノール(aの1/2量)注入
- 3min後ゆっくり抜去
- エタノール：２%リドカイン(10:1)を(aの1/2量)注入
- 3min後ゆっくり抜去

麻酔下での処置が推奨
必ず超音波ガイド下で行う



処置前　嚢胞∅8cm　　術後49日後　嚢胞∅3.6cm

腎嚢胞に対するエタノール注入法



腎嚢胞の治療

- １度目のアルコール注入
  （麻酔下／超音波下処置）
- ２～３週後に再抜去
  （超音波下処置）
- １ヶ月後に再抜去
  （超音波下処置）

腹痛／腹部圧痛の消失
血圧の変化？
全身状態の改善

尿管における尿閉

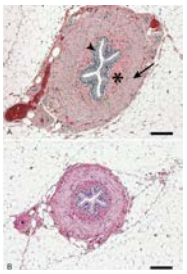
Upper Urinary Tract Obstruction

- 尿管から尿が出てこない＝尿管の拡張＝腎盂の拡張→水腎症
- 閉塞の部位を特定する（超音波検査／CT）
- 閉塞の原因を追求し、解除可能かを判断する
- 結石であれば摘出／結紮であれば解除／腫瘍であれば…

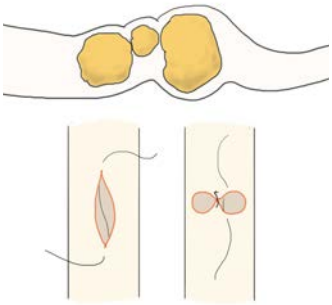
尿管での閉塞

- Ureterotomy 尿管の切開と縫合
- 尿管を巻き込まないために

本日の尿管の手術

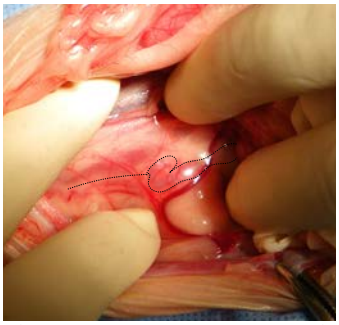


A犬の尿管　B猫の尿管



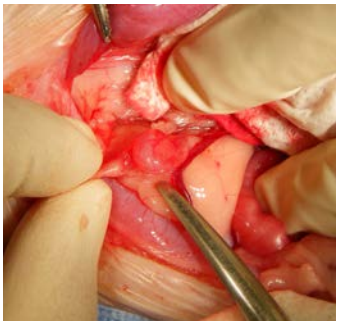
尿管切開と縫合

- 後腹膜外にある尿管を視認
- 尿管結石を触知
- 結石の頭側の尿管を切開
- 結石摘出
- 縫合 (5-0または6-0吸収糸)



尿管切開と縫合

- 後腹膜外にある尿管を視認
- 尿管結石を触知

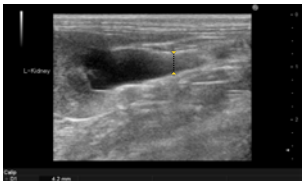


尿管切開と縫合

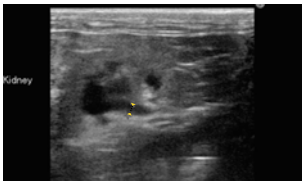
- 結石の頭側の尿管を切開
- 結石摘出

尿管切開と縫合

- 縫合 (5-0または6-0吸収糸)

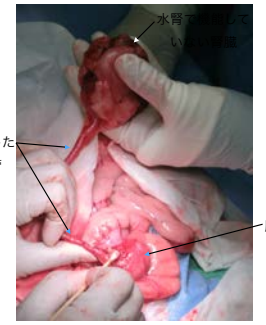


処置前　尿管∅4mm



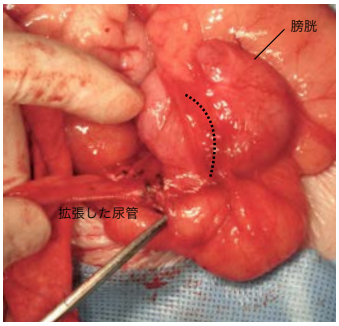
術後14日後　尿管∅1.8mm

尿管結石除去後の尿管∅の変化



他の手術で尿管を結紮してしまった例

- 避妊手術の際に尿管を結紮
- 膀胱切開の際に尿管開口部を結紮
- 子宮断端腫または子宮の腫瘍切除時に尿管を結紮



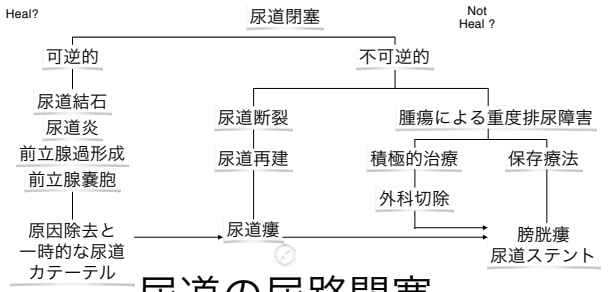
他の手術で尿管を結紮してしまった例

- 避妊手術の際に尿管を結紮
- 膀胱切開の際に尿管開口部を結紮
- 子宮断端腫または子宮の腫瘍切除時に尿管を結紮

尿管結紮＝数日後の腹痛
超音波で腎臓を確認
早期の対応で腎摘を免れる

尿道における閉塞

Lower Urinary Tract Obstruction



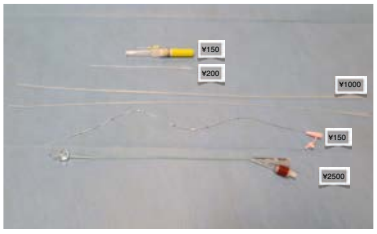
尿道の尿路閉塞

尿道閉塞に対する原因除去と様々なカテーテル留置

カテーテルも温故知新

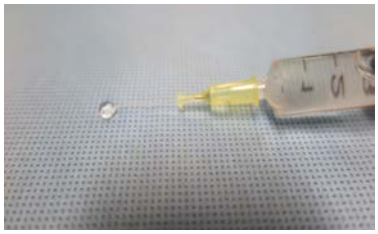
尿道閉塞解除とカテーテル

- 血管留置用カテーテル
- ポリプロピレンカテーテル（トムキャットなど）
- ポリ塩化ビニルカテーテル（多用途チューブなど）
- シリコンカテーテル（バルーンカテーテル）



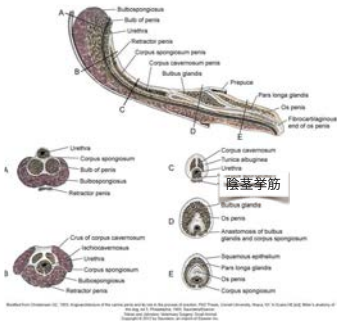
猫の尿道閉塞解除

- 尿道伸展後、尿道内をフラッシュし塞栓物を除去する
- 除去しきれないときは、キシロカインゼリーが有用
- 積極的な洗浄もおこない、短期間で尿道カテーテルを抜去する



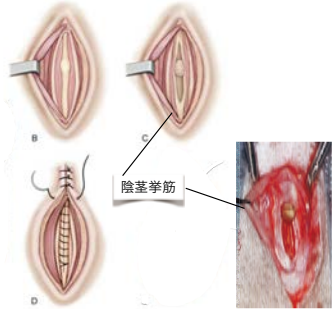
繰り返す尿道閉塞に対する尿道造瘻術

その１　オス犬の会陰尿道造瘻



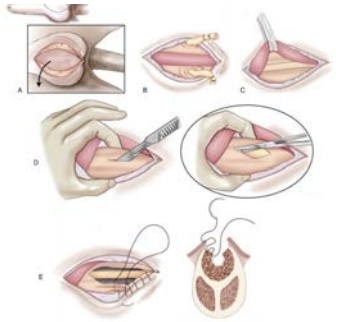
尿道切開を行う前に

- 結石の位置と個数を確認
- 結石を膀胱内に戻す
- 陰茎骨尾側で止まっているものは、粘膜に食い込んでいることが多い
- 術直後の尿閉の再発に対するIC



オス犬の
尿道切開

- 結石の頂上を切開する
- 部位によって尿道までの構造が異なる
- 術直後に尿閉が再発した場合には、尿道造瘻術



オス犬の
会陰尿道造瘻

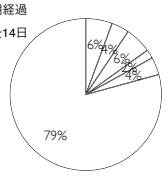
- 去勢後、陰嚢を切除して造瘻する
- 尿道の切開は、陰茎Øの２倍以上
- 足を上げて排尿する場合、尿焼けが起こる

繰り返す尿道閉塞に対する尿道造瘻術

その２　オス猫の会陰尿道造瘻

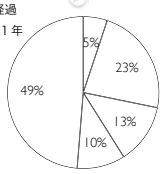
会陰尿道造瘻術の危険率

短期経過
術後14日



狭窄と尿路感染
敗血症
皮下への尿漏れ
麻酔時死亡
FLUTDの再発
経過良好

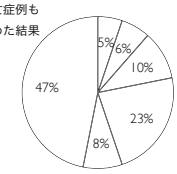
中期経過
半年～１年



狭窄
尿路感染
尿路結石
FLUTDの再発

経過良好

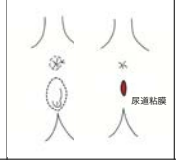
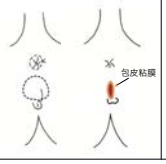
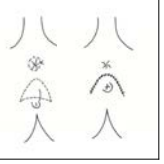
死亡症例も
含めた結果



短期経過中に死亡
中期経過中に死亡
長期経過中に死亡
長期にわたる軽度FLUTD
長期にわたる重度FLUTD
経過良好

JOURNAL OF SMALL ANIMAL PRACTICE • VOL 46 • MAY 2005

会陰尿道造瘻術の進化

	Wilson & Harrison法	包皮粘膜を使った変法	筒状尿道包皮粘膜縫合法
尿道開口部の縫合	尿道粘膜ー皮膚	尿道粘膜ー包皮粘膜ー皮膚	尿道粘膜ー包皮粘膜
包皮の状態	ー	背側にて分割した有茎皮弁	包皮と包皮粘膜を筒状に温存
切除部位と術後の状態			

必ず責任を持って
再手術

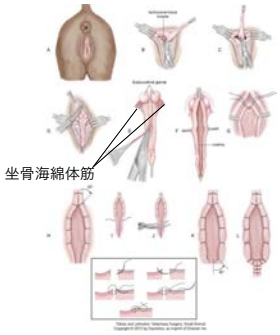
会陰尿道造瘻術の Pit Fall

- 切皮ラインのミス
- 粘膜と皮膚の縫合ミス
- 坐骨海綿体筋を切除していないミス

カテ抜去後、尿が出ない

会陰尿道造瘻術ー皮膚粘膜縫合法ー

Perineal urethrostomy for a tomcat - Willson & Harrison's method -

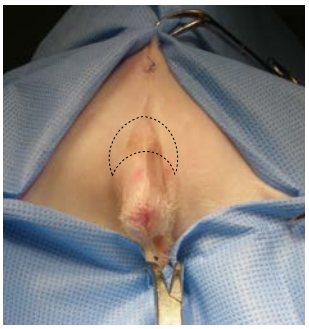


オス猫の
会陰尿道造瘻 -皮膚粘膜縫合法-

- 去勢後、陰嚢から包皮の皮膚を切除する
- 陰茎を分離し、坐骨海綿体筋を切離し、陰茎を充分に引き出す
- 尿道を尿道球腺まで切開し皮膚に縫合する

会陰尿道造瘻術ー筒状包皮粘膜縫合法ー

Perineal urethrostomy for a tomcat - Modified Yata's method -

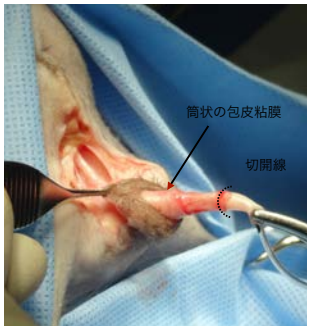


オス猫の
会陰尿道造瘻 -包皮粘膜縫合法-

- 陰嚢皮膚の切除を行う

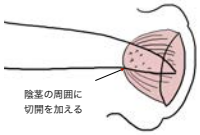
オス猫の
会陰尿道造瘻 -包皮粘膜縫合法-

- 陰茎周囲の結合織の分離を行う



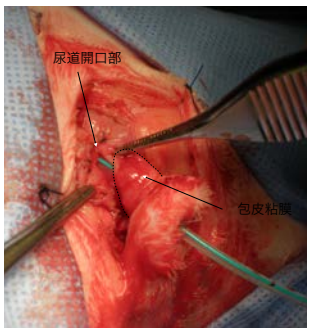
オス猫の
会陰尿道造瘻
-包皮粘膜縫合法-

- 包皮から陰茎を引き出し、周囲に切開線を加える



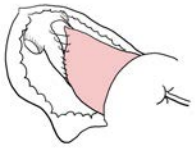
オス猫の
会陰尿道造瘻
-包皮粘膜縫合法-

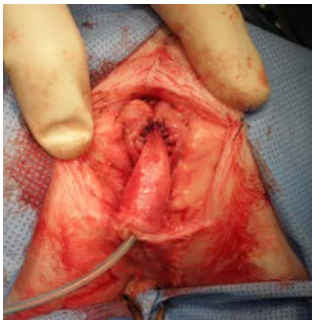
- 包皮を鈍性に分離しながら、陰茎を包皮から引き抜く



オス猫の
会陰尿道造瘻
-包皮粘膜縫合法-

- 尿道切開／陰茎切除を行った後、包皮粘膜と縫合する





オス猫の
会陰尿道造瘻
-包皮粘膜縫合法-

- 包皮粘膜が新たな遠位の尿道を形成するかのようになる

オス猫の
会陰尿道造瘻
-包皮粘膜縫合法-

- 縫合が正確に行われたかの判断は、皮膚縫合前にリークチェックをおこない確認する

オス猫の
会陰尿道造瘻
-包皮粘膜縫合法-

- 外観上は自然な排尿孔となり、抜糸後からカラーを外すことができる

会陰尿道造瘻術の術後合併症

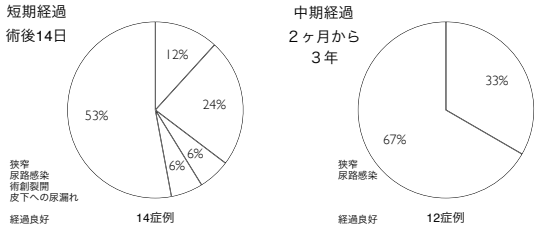
- 裂開による皮下への尿漏れ
- 皮膚の癒合による尿閉
- 膀胱炎の継続
- 尿道炎からの尿閉

包皮粘膜を使うと本当にいいのか？

筒状包皮粘膜縫合法で経過良好の症例

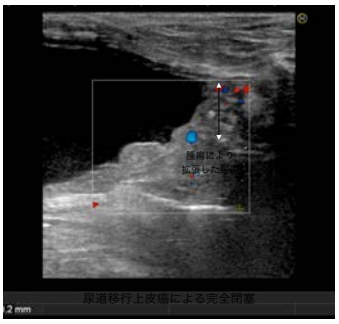
常法で行い皮膚癒合で再閉塞を起こした症例

会陰尿道造瘻術の危険率



全尿道が閉塞をおこした時の膀胱腹壁瘻Cystostomy Tubes

Cystostomy tubeで排尿管理を簡便におこなう方法



尿道造瘻をおこなえない尿道閉塞

- 骨盤尿道にも及ぶ尿道炎（FLUTDの最終的手段）
- 外傷による断裂
- 尿道腫瘍
- 前立腺腫瘍

尿道造瘻をおこなえない尿道閉塞

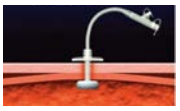
排尿路確保のための最終的手段として

膀胱腹壁造瘻

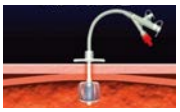
長期管理とQOLの改善のために

膀胱腹壁造瘻withチューブ

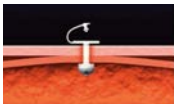
使いやすいカテーテルはどれか？



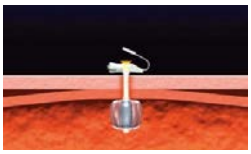
バンパー・チューブ型



バルーン・チューブ型



バンパー・ボタン型



バルーン・ボタン型

カテーテル別　起こり得るアクシデント

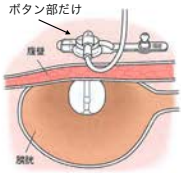
	瘻孔からの尿漏れ	細菌性膀胱炎	自咬による破損	膀胱内への破損カテーテルの脱落	カテーテルの閉塞	交換時の痛み
バンパーチューブ型	多い	多い	あり	あり	あり	あり
バルーンチューブ型	多い	多い	あり	なし	あり	なし
バンパーボタン型	少ない	少ない	少ない	あり	少ない	あり
バルーンボタン型	**少ない**	**少ない**	**少ない**	**なし**	**少ない**	**なし**

バルーン・ボタン型

胃瘻用チューブを用いた膀胱腹壁瘻

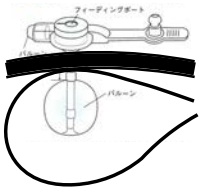
- カテーテル長が短いため汚染感染が少ない
- 尿漏出がおこりにくい（逆流防止弁の存在／腹壁への圧着）
- バルーンを収縮させることで、カテーテル交換時に痛みを伴わない
- バルーンが破裂すると脱落する

採尿時以外は見えているのはボタン部だけ



バルーンを膀胱内でふくらませ膀胱腹壁瘻を管理する

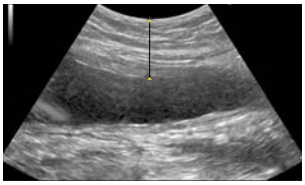
バルーンボタン型の構造

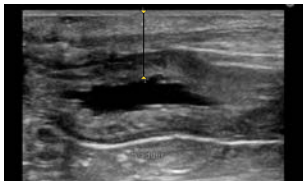


- カテーテル径（図のa）；14Frを使用
- カテーテル長（図のb）；0.8~2.0cmを使用

エコーにて計測する

皮膚＋皮下＋腹壁＋膀胱壁





エコーで行なうカテーテル長の計測

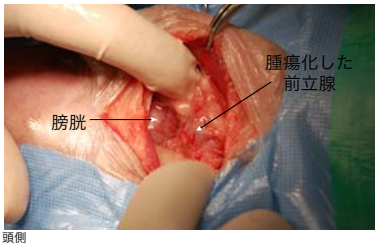
コンベックス型、リニア型のどちらでも測定は容易

ほとんどの症例が0.8~2.0cmの範囲である

Surgical Procedure

- 仰臥位に保定
- エコーで膀胱の位置を確認し、皮膚の切開が最小限になるよう、膀胱の直上の正中を切開

右図では膀胱の尾側に腫瘍化した前立腺が認められた

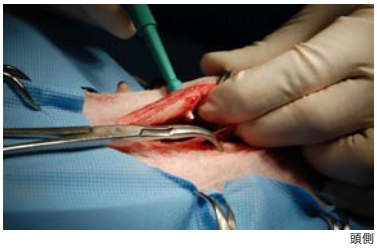


頭側

Surgical Procedure

- 腹壁の造瘻を行なうため、4mmの皮膚生検用トレパンを刺入
- 正中切開から右側に1cmほど離れて行なうと縫合しやすい

⌀14Fr(=⌀4.7mm)のカテーテルには4mmのトレパンを用い、径が大きくなるに従ってトレパンも変更する



頭側

Surgical Procedure

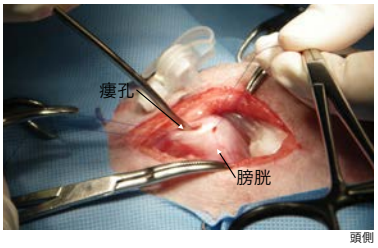
- 腹壁の瘻孔を確保するために、カテーテルまたはガイドになるものを挿入
- 膀胱壁に支持糸を掛けつり上げる
- 膀胱内容を穿刺で吸引し、膀胱を収縮させておく

瘻孔を確保しておかないと腹壁の脂肪によりズレが生じる

Surgical Procedure

- 支持糸を引き上げ、同じトレパンで膀胱の造瘻を行なう
- 汚染／腫瘍の播種につながるため、尿の漏れは吸引し最小限にする

造瘻の位置は、やや頭側よりの中央に行ない、バルーンの拡張により膀胱三角を圧迫しないように行なう



Surgical Procedure

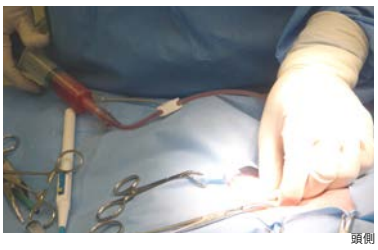
- 支持糸を引き上げながら、膀胱にカテーテルを押し込む
- バルーンに滅菌蒸留水を注入し拡張させる（2~3mlで充分である）
- 膀胱と腹壁を２～３糸のマットレス縫合を行なう

縫合により瘻管を直線的に保つことが可能であり、安定性が高まる

Surgical Procedure

- 閉腹する前に減圧チューブをつなぎ、膀胱内に生理食塩水をみたし、リークチェックを行なう
- 常法に従って閉腹

カテーテルには減圧チューブ等も滅菌された状態でセットされているため、術中の確認が容易である



包皮粘膜に造瘻した状態
陰茎尿道は全摘してある

陰茎右側の腹壁に造瘻した状態
テガダーム™ 使用

Postoperative Management

尿道TCCによる完全尿閉に対し
設置した例　１ヶ月後

FLUTDによる全尿道炎を起こし完全閉塞
した症例に設置した例　２ヶ月後

Postoperative Management

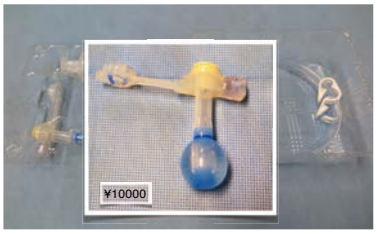
Kimberly-Clark バラードMIC-KEY
スキンレベルガストロノミーチューブ

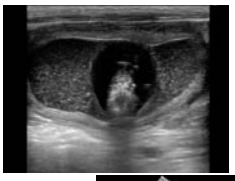
NIPRO GB胃瘻バルーンカテーテル
ボタン型

バルーンボタン型ガストロノミーチューブ

バルーンボタン型ガストロノミーチューブ

- 膀胱切開の手技ができれば可能である
- 胃瘻用として使用する場合は３０日毎の交換が必要だが、６～７ヶ月無交換でも使用可能
- 交換作業が簡便
- 排尿管理が簡便





Complications

- 細菌感染／膀胱結石
  →抗生物質／膀胱鏡で摘出

Complications

- 細菌感染／膀胱結石
  →抗生物質／膀胱鏡で摘出
- 尿の漏出（尿やけ／肉芽腫）
  →サイズ変更、採尿回数変更

Complications

- 細菌感染／膀胱結石
  →抗生物質／膀胱鏡で摘出
- 尿の漏出（尿やけ／肉芽腫）
  →サイズ変更、採尿回数変更
- 破損による脱落
  →２４時間以内に再挿入
  →１８０日ごとの交換

排尿障害をどうコントロールするか？

- 救急疾患の全身状態を改善する→迷ったらアルゴリズムに戻る
- 外科が適応される症例→繰り返す尿閉／オーナーとの信頼関係
- 排尿障害による最も大きな問題＝動物とオーナーのQOLの低下
  →QOLをどのように改善できるかインフォームドコンセント
- 排尿障害を諦めない