

第2回JaVECCS国際シンポジウム

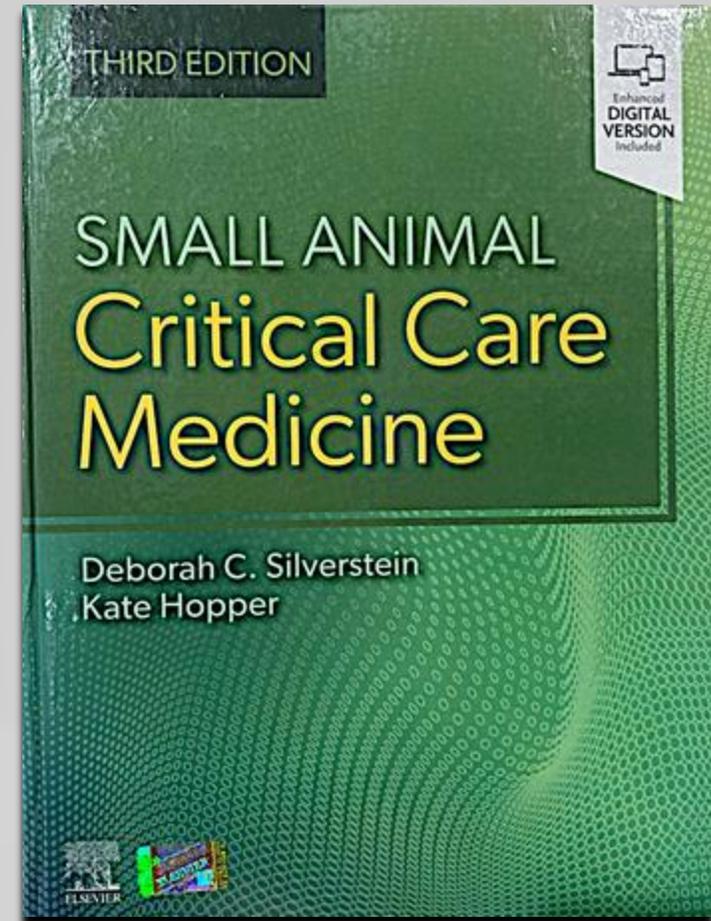
人工呼吸管理看護のABC

札幌夜間動物病院
岩戸 祐香



看護ケア

機器管理



【Nursing Care of the Ventilator Patient】
Simon P.Haglry ,BVSc,DACVECC,
Steven E.Epstein,DVM,DACVECC

看護ケア □ 生命を支える

人工呼吸器装着動物に対する看護ケアは、
動物の生命維持に直接関わる重要な要素

人工呼吸関連肺炎予防バンドル

1. 手指衛生を確実に実施する
2. 人工呼吸器回路を頻回に交換しない
3. 適切な鎮静・鎮痛をはかる。特に過鎮静を避ける。
4. 人工呼吸器からの離脱ができるかどうか、毎日評価する
5. 人工呼吸中の患者を仰臥位で管理しない

科学的根拠のある対策を単独ではなく、
複数まとめて行うことにより、
最良の対策をとること



VENTILATOR-ASSOCIATED PNEUMONIA PREVENTION BUNDLE



Supplemental Figure S1. Graphic symbol of ten items in VAP bundle. VAP, ventilator-associated pneumonia.

気道管理

口腔ケア

看護ケア

泌尿器ケア

眼ケア

栄養管理

看護ケア

看護ケアについて知識を身につけ
プロトコルを構築する

気道管理

- 人工気道の固定(気管チューブ)
- 加湿
- 分泌物の吸引

気道の確保は生命維持に不可欠

人工気道の固定

気管チューブの選択

気管カフ圧が25cmH₂Oを超えると気管の血流が減少し、壊死につながる可能性
→カフ圧モニタリング装置の使用が推奨





人工気道の固定

気管損傷リスクの予防策



4時間毎にカフの位置を再調整

→カフ圧がモニターできる際は再配置ではなく、カフ圧の点検を行う

VAP(人工呼吸器関連肺炎)などの合併症を予防

→カフ圧を20cmH₂O以上に維持が推奨

再調整の際は、誤嚥のリスクを低減させるために

口腔ケアおよび吸引を行う

人工気道の固定

気管内チューブの固定

チューブの固定は無孔性素材で固定するべきである

唇の損傷を防ぐため4時間毎に結び直す



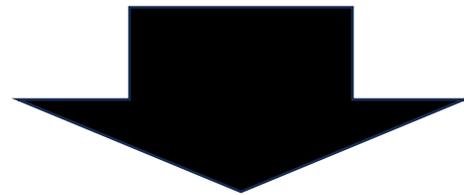
分泌物は細菌を増殖させるリスク

人では再挿管は
VAPの
リスクを高める...

人工気道の固定 気管内チューブ交換

犬猫での閉塞は最大
14%で発生

閉塞のリスクが高い場合には**24~48時間毎**に
考慮すべきであり有益とされる
→肺分泌物を伴う場合や気管チューブの直径が小さい犬猫



リスクのない場合は必要に応じて
気管チューブを交換で良い場合もある

気道内の加湿

加湿が不十分だと粘液の粘度が上昇し、粘稠化が進む

気管チューブの閉塞

気管の炎症

繊毛機能の低下



気道内の加湿

方法

熱および水分交換器(HME)



加温加湿器

気道内の加湿

熱および水分交換器(HME)

呼気中の熱と水分を装置内に閉じ込め、
吸気時に戻すことで人工鼻として機能する

気道内の加湿

熱および水分交換器(HME)

メリット

汚染、閉塞、機械的な故障が生じない限り48時間の定期的な交換の必要はない

デメリット

死腔を増加
気流抵抗を増大
気道分泌物によって閉塞
多量または粘性の高い肺分泌物を伴う患畜には向いていない

気道内の加湿 加温加湿器

使用する蒸留水の
交換は**2日毎**に交換

使用する加湿
チャンバーは**1週間**
程度で交換する

呼気中の熱と水分を装置内に閉じ込め、吸気
時に戻すことで人工鼻として機能する

推奨温度37~40°C

気道内の加湿

加温加湿器

メリット

- ・蒸留水を加温加湿させ、その水蒸気を利用
- ・人工鼻より加湿性能は高い

デメリット

- ・結露が起こりやすいので水の除去が必要
- ・吸気側での加熱や水の凝縮が、回路の細菌コロニーの形成を助長し合併症の可能性



気道内の加湿

加温加湿器

合併症を防ぐ

加熱ワイヤー回路を使用する



加熱ワイヤーが回路がない場合はウォータートラップを使用
→水が溜まったら水を捨てる

気道内分泌物の吸引

吸引の頻度

視覚 

- 痰などの分泌物が気管チューブ内に上昇の有無
- 胸郭の動きの左右差や呼吸時の振動の有無
- 表情や体動から呼吸状態を評価

聴覚 

- 雑音が聴取されたり、呼吸音の異常の有無
- 胸水や無気肺の有無

機器 

- 人工呼吸器の気道内圧の上昇、換気量の低下、呼吸流速の低下
- 人工呼吸器と呼吸のリズムが合わなくなっていないか(バックングの有無)を確認

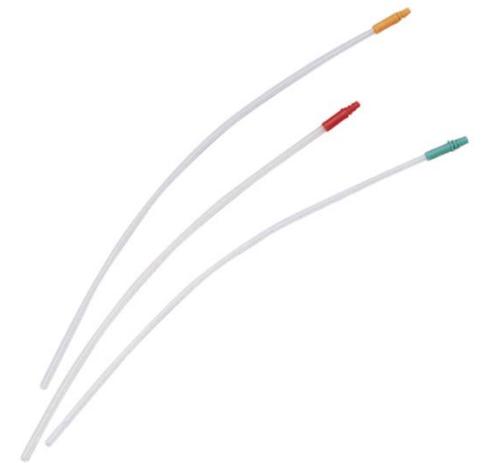
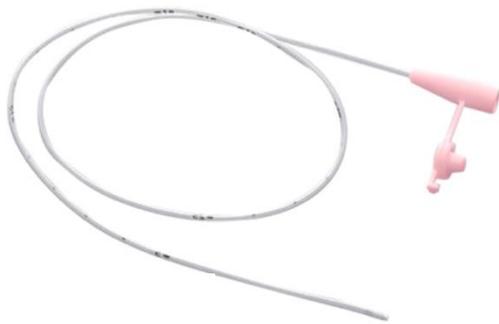
ルーティーンで行うのではなくアセスメントを行い評価の上、実施する

気道内分泌物の吸引

吸引方法

閉鎖式気管吸引

開放式気管吸引



気道内分泌物の吸引

吸引方法

閉鎖式気管吸引



人工呼吸器回路に吸引カテーテルを組み込み、大気に開放せず人工呼吸器による補助換気を行いながら吸引する方法

吸引の際に回路を開く必要がなく、汚染のリスクが低減
一方で、回路のデッドスペースが大きくなる

気道内分泌物の吸引

吸引方法

開放式気管吸引

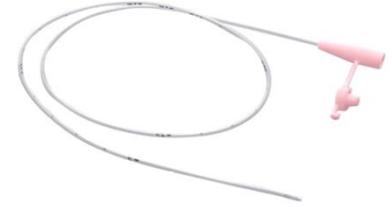
人工呼吸器回路を外し、
大気に開放してから吸引する方法

分泌物の粘性が高い場合や、分
泌量が多い場合には短時間でス
ムーズに吸引できる
一方で迅速な対応が求められる



気道内分泌物の吸引

吸引を行う前に



カテーテルは柔軟で先端に複数の開口部があり、かつ滅菌済みを使用

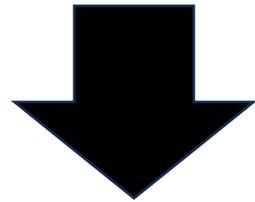
気管内チューブの内径が50%以上を閉塞しないものを使用

カテーテルを操作する人は滅菌手袋を着用

気道内分泌物の吸引

吸引の操作

吸引を行う前に**4分間100%**で**予備酸素化**を行う



開放的吸引を行う際は、非滅菌手袋を着用した人が呼吸回路を切り離し、滅菌手袋を着用した人がカテーテル操作を行う

※吸引器とチューブは**24時間毎**に交換(細菌の定着を最小限に抑える)

気道内分泌物の吸引

吸引の操作の注意点

気管内チューブの遠位端より奥まで挿入
→気管の炎症、咳の誘発、迷走神経を介した徐脈のリスク

吸引により気管内チューブの内腔を部分的に閉塞させる時間
→**1回につき10～15秒**を超えてはならない
→分泌物の吸引が不要になるまで複数回繰り返す

迅速に行うことが大切

気道内分泌物の吸引

カテーテルの洗浄



吸引の合間にカテーテルの洗浄を行う

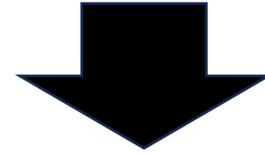


用意するもの
生理食塩水(滅菌水)
滅菌カップ

→どちらも毎回新しいものを使用する

気道内分泌物の吸引

滅菌生理食塩水を気道内に注入



議論されているが...

メリット

- ・気道内の乾いた分泌物を移動させるのに役立つ
- ・分泌物の除去が効果的になりVAPの可能性が低くなる

デメリット

- ・細菌が遊離しVAPを促進の懸念
- ・低酸素症を引き起こす可能性

気道内分泌物の吸引

閉鎖式気管吸引

開放式気管吸引

いずれも吸引を行う場合には潜在的なリスク

処置中は必ず連続モニタリングを行う
低酸素症や徐脈が生じた際は
吸引を中止し、呼吸回路を接続する

『医原性低酸素症』,
一時的な呼気圧の欠如に
よる、『肺泡の崩壊』、『気管刺激』,
『徐脈』、『低血圧』など

口腔ケア

口腔内の乾燥や細菌感染を防ぎ、
口腔衛生を保つ

肺炎などの合併症を予防

口腔ケア

麻酔をかけられた患者は口腔に関連する
多くの合併症を発症する恐れがある



口腔潰瘍



がま腫

VAPのリスク

口腔ケア

麻酔は嚥下反射を抑制

→ 口腔および咽頭の下方に分泌物が溜まる可能性

4時間毎に入念な口腔ケアを行うことが推奨される

通常、嚥下は口腔内の細菌の蓄積を防ぎ、口腔粘膜の乾燥を防ぐ役割

アレルギー反応が
出ないか注意する

口腔ケア

口腔内の清拭・洗浄する

- 0.0001～0.002%のクロルヘキシジン
または (海外では0.12～2%とされている)

ヨード・グリセリン

- 清拭用綿球・ガーゼ
- 鉗子
- 吸引器
- バイトブロック



25～350倍希釈



口腔ケア

口腔ケアの手順

分泌物の吸引



消毒液で口腔内を拭う



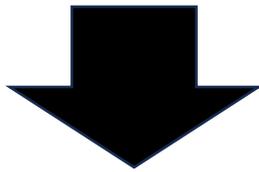
舌の乾燥を防ぐためグリセリンまたは生理食塩水で湿らせる

パルスオキシメーターなどの洗浄も行う

口腔ケア

粘膜の潰瘍を防ぐ

舌を含む口腔全体を観察し、粘膜の潰瘍がないか確認する
→見つかった場合には場所や大きさを記録



原因を考え対処する

- ガーゼで舌を包むと舌小丘腫を形成する要因となるので避ける
- 舌が歯の上に位置しないようにバイトブロックを使用

4時間毎に入念な口腔ケアを行う

眼ケア

眼球の乾燥を防ぐ

角膜潰瘍などの眼疾患を予防

眼ケア

麻酔をかけられた動物は瞬きをしないため涙液が
角膜に行き渡らず、眼の健康が損なわれる



露出性角膜症
角膜潰瘍 結膜炎



人工呼吸開始から**48時間以内**で発症する割合が高い

人では小児の最大25%、成人の37.5%がケアにもかかわらず
眼表面障害を発症する可能性があるとする



眼ケア 乾燥を防ぐために



潤滑軟膏や点眼を使用

モイスチャーチャンバーを使用

生理食塩水で洗浄

眼を閉じた状態を保つ

2時間毎の眼のケアを行う

眼ケア

眼ケアの手順

分泌物の清拭・洗浄



潤滑軟膏や点眼薬の塗布

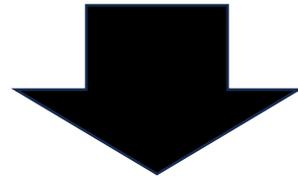


乾燥を防ぐ

眼ケア

状態を評価・検査する

24時間毎に行い、潰瘍形成の評価には
フルオレセイン染色を行う



潰瘍やその他の問題が生じている場合は、
潤滑剤の選択には注意しなければならない

異常が見られた場合は速やかに獣医師に報告する

泌尿器ケア

- ・カテーテルを装着し尿量を測定
- ・カテーテル周囲のケアを行う

水分出納管理、泌尿器感染症を防ぐ

泌尿器ケア

尿量を記録する(出納記録)

→循環血液量への影響や泌尿器系の臓器への影響



長期間

尿道カテーテルを設置

短期

4～6時間毎に膀胱を
触診し、排泄を促す

短期間

シーツやオムツの
重量を測定

当院で使用している出納記録

No.〇〇〇〇 夜間 太郎 2025/03/15~

時間	輸液	投薬(薬剤) 投与量 (合計)	in 合計	尿量	その他	尿量 累計	out 合計	in-out	累計
20:00-21:00	th 生食	9.5 ml メイロン 3 ml	12.5 ml	3.8 ml	0 ml	3.8 ml	3.8 ml	8.7 ml	8.7 ml
21:00-22:00	th 生食	12 ml メイロン 3 ml	15 ml	3 ml	0 ml	6.8 ml	3 ml	12 ml	20.7 ml
22:00-23:00	th 生食	12 ml メイロン 3 ml	15 ml	3 ml	0 ml	9.8 ml	3 ml	12 ml	32.7 ml
23:00-0:00	th 生食	12 ml メイロン 3 ml	15 ml	2 ml	0 ml	11.8 ml	2 ml	13 ml	45.7 ml
3/16 0:00-1:00	th 生食	12 ml メイロン 3 ml	15 ml	4 ml	0 ml	15.8 ml	4 ml	11 ml	56.7 ml
1:00-2:00	th ソル1	10 ml	10 ml	3 ml	0 ml	18.8 ml	3 ml	7 ml	63.7 ml
2:00-3:00	th ソル1	10 ml	10 ml	5.2 ml	0 ml	24 ml	5.2 ml	4.8 ml	68.5 ml
3:00-4:00	th ソル1	10 ml ミダゾラム(3:30start) 0.25 ml	10.25 ml	3.2 ml	0 ml	27.2 ml	3.2 ml	7.05 ml	75.55 ml
4:00-5:00	th ソル1	10 ml ミダゾラム 0.5 ml	10.5 ml	1.4 ml	0 ml	28.6 ml	1.4 ml	9.1 ml	84.65 ml
5:00-6:00	th ソル1	10 ml ミダゾラム 0.5 ml	10.5 ml	6.4 ml	0 ml	35 ml	6.4 ml	4.1 ml	88.75 ml
6:00-7:00	th ソル1	10 ml ミダゾラム 0.5 ml	10.5 ml	7.2 ml	0 ml	42.2 ml	7.2 ml	3.3 ml	92.05 ml
7:00-8:00	th ソル1	10 ml ミダゾラム 0.5 ml	10.5 ml	5.2 ml	0 ml	47.4 ml	5.2 ml	5.3 ml	97.35 ml
8:00-10:00	2h ソル1	20 ml ミダゾラム(9時中止) 0.5 ml	20.5 ml	10.2 ml	0 ml	57.6 ml	10.2 ml	10.3 ml	107.65 ml
			輸液 総量 165.25 ml	57.6 ml					

自動的に計算されるようにExcelで作成されている

泌尿器ケア



尿道カテーテルのリスク

犬の場合の発生率は
10~20%

細菌尿症

尿路感染症

敗血症

留置カテーテルが挿入→**8時間毎**のケアを実施

泌尿器ケア

感染症のリスクを抑える

挿入部を清潔に保つ

- 0.02%のヒビテン液などの洗浄液
- 清拭用綿球・ガーゼ

排便などの汚れや挿入部の異常などの有無にも注意

消毒液で挿入部を優しく洗浄



洗浄後は清潔なガーゼで水分を拭き取る



泌尿器ケア

感染症のリスクを抑える

- カテーテルの適切な固定 → 不用意に抜けないか注意
(固定の確認)
- カテーテルの閉塞の有無 → 尿量↓の場合は必要に応じてフラッシュ
- 尿の色,性状の観察と記録 → 異常がある場合は獣医師へ報告

栄養管理

人では24時間以内、遅くとも48時間以内に経腸栄養を開始することを推奨

日本版重症患者の栄養療法ガイドライン

- 経静脈栄養法
- 経腸栄養法
- ・ 必要なカロリーや栄養成分を計算

栄養状態の悪化を防ぐための
適切な栄養管理



経静脈栄養法

末梢静脈栄養法
中心静脈栄養法



メリット

- 腸などの消化管機能が低下、もしくは機能していない場合でも栄養を摂取
- 生命活動や成長に必要な5大栄養素（炭水化物、蛋白、アミノ酸、脂質、ミネラル、ビタミン）を静脈から供給

デメリット

- カテーテルの挿入部から感染を起こす可能性
- 血腫、管の詰まりや破損による合併症
- 糖代謝異常（高血糖、低血糖）
- 栄養バランスの崩れや栄養欠乏
- 消化管機能が低下の恐れ

非経口栄養(PN)算出計算式表

カルテNo. _____ 名前 _____ 体重 kg

1. 安静時エネルギー必要量(RER)TPN※の場合 ※完全静脈栄養

70×(現在の体重)0.75乗=kcal /日なので

RER= _____ kcal /day このカロリー目標は必要に応じて下方修正(例:RER70%)することができる。

2. タンパク質の必要量

	イヌ	ネコ
標準的な量	4-5g /100kcal	6g /100kcal
必要量の減少 (肝不全・腎不全)	2-3g /100kcal	4-5g /100kcal
必要量の増加 (タンパク質喪失状態)	5-6g /100kcal	6-8g /100kcal

(RER+100)→ 0.0 × g /100kcal= 0.0 g /dayが必要なタンパク質量

※上記の表を参考に入力して下さい

3. 1日に必要な栄養液の容量

a: 10%アミノ酸溶液=0.1gタンパク質/ml

必要なタンパク質量 0.0 g /day+0.1g /ml= 0 ml /day が必要なアミノ酸の量

b: タンパク質以外のカロリー

非タンパク質カロリー: タンパク質から供給されるカロリー(4kcal /g)をRERから差し引き、非タンパク質の総必要カロリーを算出する。

必要なタンパク質量 0.0 g /day×4kcal /g= 0 kcal がタンパク質から供給されるカロリーなので

非タンパク質の
総必要カロリーは 0 nonprotein kcal needed /day

c: 非タンパク質による必要カロリー量は通常、脂質とブドウ糖の50:50の混合物として提供される。

しかし、患者に既往歴(例:糖尿病 高TG血症)がある場合、この比率を調整する必要がある場合がある。

【脂質20%溶液=2kcal /ml】

タンパク質以外のkcalの %を供給する場合

必要な脂質 0 kcal+2kcal /ml= 0 mlの脂質20%溶液が必要

[50%ブドウ糖液=1.7kcal /ml]

タンパク質以外のkcalの %を供給する場合

必要なブドウ糖 0 kcal+1.7kcal /ml= 0 mlの50%ブドウ糖液が必要

4. 1日の総所要量は 初日33% 2日目66% 3日目100%とゆっくり導入していく

0 ml /10%アミノ酸液
0 ml /20%脂質溶液
0 ml /50%ブドウ糖液

末梢静脈栄養(PPN)の場合はTPNの50%なので

0 ml /10%アミノ酸液
0 ml /20%脂質溶液
0 ml /5%ブドウ糖液

※末梢静脈栄養には50%ブドウ糖液は使用できないため。

総量 0 mlがPN溶液になる

総量 0 mlとなる

0 ml /24hr

0 ml /24hr

初日 33% 0.0 ml /hr

初日 33% 0.0 ml /hr

2日目 66% 0.0 ml /hr

2日目 66% 0.0 ml /hr

3日目 100% 0.0 ml /hr

3日目 100% 0.0 ml /hr

栄養成分の計算

経静脈栄養法

1. 安静時エネルギー必要量(RER)TPN※の場合 ※完全静脈栄養

70×(現在の体重)0.75乗=kcal /日なので

RER= _____ kcal /day

2. タンパク質の必要量

	イヌ	ネコ
標準的な量	4-5g /100kcal	6g /100kcal
必要量の減少 (肝不全・腎不全)	2-3g /100kcal	4-5g /100kcal
必要量の増加 (タンパク質喪失状態)	5-6g /100kcal	6-8g /100kcal

(RER+100)→ 0.0 ×

このカロリー目標は必要に応じて下方修正(例:RER70%)することができる。

経腸(経管)栄養法



経鼻栄養法

胃ろう 食道ろう



メリット

- 誤嚥による肺炎の発症リスクを低減できる
- 消化管出血の発生率の低下
- 腸粘膜の絨毛萎縮を予防

デメリット

- 下痢などの消化器症状
- 栄養量を誤ると栄養不足や栄養過多になる可能性
- カテーテルやチューブを交換する必要や衛生的に保つ必要がある
- 栄養剤リークによるトラブル

チューブフィーディング投与量目安

カルテNo. _____ 名前 _____ 体重 _____ kg

RER kcal

・クリティカルリキッド	105 kcal / 100ml	1日量	0 ml
1回量(1日4回の場合)			
RERの1/4量	0 ml	0 ml / 回	※ 急性膵炎 肝性脳症 高脂血症 NG
RERの1/2量	0 ml	0 ml / 回	
RERの2/3量	0 ml	0 ml / 回	
RERの3/4量	0 ml	0 ml / 回	

・犬用腎臓サポート	150 kcal / 100ml	1日量	0 ml
1回量(1日4回の場合)			
RERの1/4量	0 ml	0 ml / 回	
RERの1/2量	0 ml	0 ml / 回	
RERの2/3量	0 ml	0 ml / 回	
RERの3/4量	0 ml	0 ml / 回	

・犬用消化器サポート (低脂肪)	105 kcal / 100ml	1日量	0 ml
1回量(1日4回の場合)			
RERの1/4量	0 ml	0 ml / 回	
RERの1/2量	0 ml	0 ml / 回	
RERの2/3量	0 ml	0 ml / 回	
RERの3/4量	0 ml	0 ml / 回	

・犬用消化器サポート (高栄養)	147 kcal / 100ml	1日量	0 ml
1回量(1日4回の場合)			
RERの1/4量	0 ml	0 ml / 回	
RERの1/2量	0 ml	0 ml / 回	
RERの2/3量	0 ml	0 ml / 回	
RERの3/4量	0 ml	0 ml / 回	

・猫用腎臓サポート	108 kcal / 100ml	1日量	0 ml
1回量(1日4回の場合)			
RERの1/4量	0 ml	0 ml / 回	
RERの1/2量	0 ml	0 ml / 回	
RERの2/3量	0 ml	0 ml / 回	
RERの3/4量	0 ml	0 ml / 回	

エナジーケア	20g本	122kcal/100g	1日量	0 g
1回量(1日4回の場合)				
RERの1/4量	0 g	0 g / 回		
RERの1/2量	0 g	0 g / 回		
RERの2/3量	0 g	0 g / 回		
RERの3/4量	0 g	0 g / 回		

栄養成分の計算

経腸栄養法

チューブフィーディング投与量目安

カルテNo. _____ 名前 _____ 体重 _____ kg

RER kcal

・クリティカルリキッド	105 kcal / 100ml	1日量	0 ml
1回量(1日4回の場合)			
RERの1/4量	0 ml	0 ml / 回	※ 急性膵炎 肝性脳症 高脂血症 NG
RERの1/2量	0 ml	0 ml / 回	
RERの2/3量	0 ml	0 ml / 回	
RERの3/4量	0 ml	0 ml / 回	

栄養管理

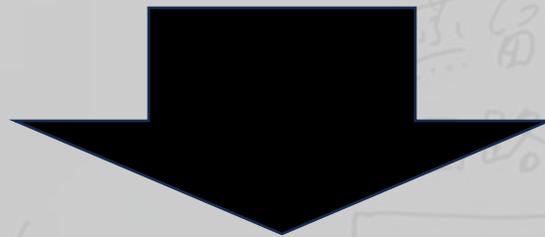
胃内残留量のモニタリング

- 早期経腸栄養を施された動物に対して、モニタリングを行わなかった場合でもVAPを発症する発生率には影響がない
→ 嘔吐および逆流の発生率は増加

現時点では動物における胃内残留の
モニタリングの役割は不明？

看護ケアの Protokol

看護ケア予定表の作成



ケアおよび評価を行う

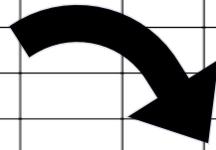
看護ケア

看護ケアの項目

看護ケアの項目			
気管チューブ	4時間毎にカフチェック	24～48時間毎に再挿管の考慮	
加湿	人工鼻の評価	2日毎に蒸留水の交換	1週間毎にチャンバーの交換
分泌物	視覚、聴覚、機器のアセスメントの実施	24時間毎に吸引器とチューブの交換	
口腔ケア	4時間毎に口腔ケア		
眼ケア	2時間毎に眼ケア	24時間毎に眼状態を評価	
泌尿器ケア	適宜尿モニタリングの実施	8時間毎にカテーテルケア	
栄養	栄養開始時期の評価		

あくまでも目安であり、動物や、機器の状態によってはこの限りではなく適宜実施する

看護ケアチェックシート(初日)								
	【メモ】	気管チューブ	加湿	分泌物	口腔ケア	眼ケア	泌尿器ケア	栄養
19:00								
20:00								
21:00								
22:00								
23:00								
0:00								
1:00								
2:00								
3:00								
4:00								
5:00								
6:00								
7:00								
8:00								
9:00								
10:00								
11:00								
12:00								
13:00								
14:00								
15:00								
16:00								
17:00								
18:00								



24時間毎の計画を作成

状態,状況の変化、
留意点などは記録し引き継ぎを行う

看護ケアチェックシート(初日)								
	【メモ】	気管チューブ	加湿	分泌物	口腔ケア	眼ケア	泌尿器ケア	栄養
19:00								
20:00								
21:00								
↓ 16:00								
17:00								
18:00								

※実施予定→○ 実施→レ点 未実施→× or skip

※実施予定→○ 実施→レ点 未実施→× or skip

看護ケア □ 生命を支える

人工呼吸管理の頻度は多くないが、知識を身につけ、備えることはとても大切

人工呼吸器装着動物に対する看護ケアは、動物の生命維持に直接関わる重要な要素

看護ケア

機器管理

機器管理



機械的エラーを防ぐ

人工呼吸器は、高度な医療機器であり、
その適切な取り扱いが求められる

定期的な点検

清掃・滅菌

機器管理

呼吸回路の
加湿や温度管理

トラブルシューティング

院内機器管理マニュアルの作成 チェックシートの作成

計画準備中

項目

- 院内機器の記録(把握)
- 各機器の点検(使用前・日常・定期)
- 各機器の点検事項の記載
- 清掃・滅菌の時期
- 実施一覧表(チェックシート) など

看護ケア

機器管理

知識や技術は日々、
アップデートが大切！！