



PAN AFRICAN SANCTUARIES ALLIANCE

MANUEL DE SANTE VETERINAIRE POUR LES PRIMATES

First Edition / April 2004



PAN AFRICAN SANCTUARIES ALLIANCE

Chimpanzee Rehabilitation Project
P.O. Box 2208
Serrekunda, Gambia
www.chimprehab.com

CERCOPAN
4 Ishie Lane
C-Housing Estate
P.O. Box 826
Calabar, Cross River State, Nigeria
www.cercopan.org

Chimfunshi Wildlife Orphanage
P.O. Box 11190
Chingola, Zambia
www.chimfunshi.org.za

Chimpanzee Conservation Center
BP 36
Faranah, Guinea
www.projectprimate.org

Drill Rehabilitation & Breeding Center
H.E.P.O. 826
Calabar, Nigeria

H.E.L.P. Congo
BP 335
Pointe Noire, Republic of Congo
www.help-primates.org

Kitwe Point Chimpanzee Sanctuary
P.O. Box 945
Kigoma, Tanzania
www.janegoodall.org

Limbe Wildlife Center
P.O. Box 878
Limbe, SWP, Cameroon
www.limbewildlife.org

Ngamba Island Chimpanzee Sanctuary
P.O. Box 884
Entebbe, Uganda
www.chimpisland.org

Projet Protection des Gorilles- Gabon
BP 583
Franceville, Gabon

Projet Protection des Gorilles – Congo
BP 13977
Brazzaville, Republic of Congo

Sanaga-Yong Chimpanzee Rescue center
BP 98
Belabo, Cameroon
www.ida-africa.org

Sweetwaters Chimpanzee Sanctuary
P.O. Box 167
Nanyuki, Kenya
www.janegoodall.org

Tacugama Chimpanzee Sanctuary
C-SAB Technologies
P.O. Box 469
Freetown, Sierra Leone
www.tacugama.org

Tchimpounga Chimpanzee Sanctuary
BP 1893
Pointe Noire, Congo
www.janegoodall.org

Cameroon Wildlife Aid Fund / Mefou National
Park
BP 8447
Ngoa-Ekele, Yaounde, Cameroon
www.cwaf.org

Lola Ya Bonobo
TASOK
Commune de Ngaliema
Kinshasa, Democratic Republic of Congo
www.bonoboducongo.free.fr

Les sanctuaires membres de PASA sont chargés d'apporter aux primates africains maintenus captifs un habitat et des soins les meilleurs possibles et d'œuvrer pour la protection et la conservation de ces espèces à l'état sauvage.

INTRODUCTION

Ceci constitue la première édition du manuel de gestion santé des primates de PASA. Il a été produit avec l'aide de différents participants aux conférences de PASA en Ouganda, Cameroun et Kenya.

L'objectif de cet ouvrage est que tout membre du personnel des sanctuaires de PASA ait accès à des informations utiles et réactualisées concernant les différents aspects de la gestion vétérinaire des sanctuaires de primates. Compte tenu des différents niveaux de connaissance dans l'ensemble du personnel et compte tenu du fait qu'il nous est difficile de savoir où fixer le niveau requis, nous espérons que tout le monde pourra y trouver des informations utiles et exploitables.

Nos remerciements vont à tous les participants suivants et aux autres qui ont aidés, incluant John Lewis, Jonathan Sleeman, Tom de Maar, Richard Ssuna, Peter Appel, Philippe Sarazin, Sherri Speede, Diccon Westworth, Christelle Colin, Nick de Souza, Crispin Mahamba, Peter Gray, Peter Jenkins, Ajao Adebawale et Egbetade Adeniyi. Remerciements particuliers à tous nos sponsors, incluant the International Fund for Animal Welfare, Great Ape Project, Zoological Society of London, Chester Zoo, Stichting AAP, Association of Primate Veterinarians, International Primatological Society, Wildlife Center of Virginia, Cincinnati Zoological Gardens, et Gorilla Haven. Enfin merci à Claire Cunningham qui a aidé à la mise en forme du document, ainsi qu'à ZSL pour son support au projet.

Wayne Boardman, Eric Dubuis, Joanne Fielder and Steve Unwin
March 2004



CONTENU

LISTE DES SANCTUAIRES PARTICIPANTS	Page 1
INTRODUCTION	Page 2
<u>SECTION 1 GESTION DES SANCTUAIRE</u>	
1.1 CONCEPTION DES STRUCTURES D'ACCUEIL DES PRIMATES	Page 5
1.2 LISTE DES AMENAGEMENTS	Page 8
1.3 PROTOCOLE LORS DE CONFISCATION	Page 11
1.4 PROCEDURE CONCERNANT LES NOUVEAUX ARRIVANTS	Page 17
1.5 ASPECTS VETERINAIRES	Page 18
1.6 PROCEDURE LORS D'EVASION	Page 20
1.7 TRANSPORT	Page 21
1.8 SANTE DU PERSONNEL	Page 21
1.9 URGENCES AU SEIN DU PERSONNEL	Page 25
<u>SECTION 2 PROTOCOLES ET PROCEDURES VETERINAIRES</u>	
2.1 PROGRAMME DE MEDECINE PREVENTIVE (revue)	Page 28
2.2 PROCEDURE DE QUARANTAINE	Page 33
2.3 BILANS DE SANTE	Page 36
2.4 NUTRITION ET REGIME	Page 39
2.5 GESTION DE LA MALNUTRITION	Page 42
2.6 SANTE DENTAIRE	Page 68
2.7 CONTROLE DU PARASITISME	Page 69
2.8 PALUDISME CHEZ LES PRIMATES NON HUMAINS EN AFRIQUE. AIDE AU DIAGNOSTIC	Page 82
2.9 VACCINATIONS - INFORMATIONS GENERAL	Page 98
2.10 ANESTHESIE DES PRIMATES. PRINCIPES GENERAUX	Page 100
2.11 FLUIDOTHERAPIE	Page 115
2.12 FORMULATION DES MEDICAMENTS POUR PRIMATES	Page 130
2.13 CONTRACEPTION	Page 150
2.14 AUTOPSIE	Page 155
2.15 RECOLTE D'ECHANTILLONS	Page 164
2.16 PROTOCOLE DE REDACTION D'UN RAPPORT MEDICAL	Page 177
<u>SECTION 3 MALADIES</u>	
3.1 EXEMPLES DE MALADIES CHEZ LES PRIMATES AFRICAINS	Page 182
3.2 INFECTIONS RESPIRATOIRES	Page 196
3.3 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL DES DIARRHEES CHEZ LES PRIMATES	Page 200
3.4 DERMATOLOGIE	Page 204
3.5 OPHTALMOLOGIE	Page 207
3.6 NEUROLOGIE ET COMPORTEMENT	Page 215
3.7 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL DES PERTES DE CONSCIENCE ET COMAS	Page 218
3.8 GESTION DES BLESSURES	Page 219
3.9 LISTE DES MALADIES AFFECTANT LES CHIMPANZES	Page 223
3.10 MALADIES HUMAINES TRANSMISSIBLES AUX GRANDS SINGES	Page 230
<u>SECTION 4 REFERENCES & PROPOSITIONS ULTERIEURES</u>	Page 234

SECTION 1

GESTION D'UN SANCTUAIRE



SECTION 1

GESTION D'UN SANCTUAIRE

- 1.1 CONCEPTION DES STRUCTURES D'ACCUEIL**
- 1.2 LISTE DES AMENAGEMENTS**
- 1.3 PROTOCOLE LORS DE CONFISCATION**
- 1.4 PROCEDURE CONCERNANT LES NOUVEAUX
ARRIVANTS**
- 1.5 ASPECTS VETERINAIRES**
- 1.6 PROCEDURE LORS D'EVASION**
- 1.7 TRANSPORT**
- 1.8 SANTE DU PERSONNEL**
- 1.9 URGENCES AU SEIN DU PERSONNEL**

1.1 CONCEPTION DES STRUCTURES D'ACCUEIL

- conçues pour permettre l'épanouissement et l'expression du comportement naturel de l'espèce
- apportent un espace et une complexité environnementale suffisants pour permettre la formation des sous groupes typiques de l'espèce
- construites dans un matériel assurant l'abri permanent des animaux et leur sécurité, ainsi que celle du personnel et du public.
- facilitent le nettoyage et le maintien d'un environnement sain

Surfaces et volumes requis

- la taille et la forme doivent autoriser une certaine liberté de mouvement, à la fois dans un plan vertical et dans un plan horizontal
- chaque animal doit disposer d'un espace suffisant, et ce dans toutes les directions, pour lui permettre
 - de prendre de l'exercice
 - de se protéger en cas de conflits ou de manifestation de dominance excessive
 - de voir ses besoins vitaux et sociaux assurés

Protection climatique

- un abri suffisant doit être fourni pour permettre la protection contre
 - le vent
 - la pluie
 - le soleil
 - les températures extrêmes

Substrat et drainage

- un système de drainage efficace doit être installé. Le substrat doit être constitué pour l'essentiel de matériaux inertes, non abrasifs pour les pieds des animaux et imperméables à l'eau
- le système de drainage doit permettre l'évacuation rapide des excès d'eau hors de l'enclos
- à moins de ne drainer que l'eau de surface, les drains ouverts ne doivent pas être accessibles aux animaux.

Equipements de l'enclos

- les enclos doivent contenir, aux endroits appropriés, le matériel nécessaire à la construction des nids et à l'expression des comportements sociaux naturels
- Aucun objet, appareil ou plante pouvant interférer avec le bien-être des animaux ou avec des conditions correctes de garde, ne doit être conservé ou laissé dans l'enclos.

Portes et sorties

- l'entrée (glissière, porte, trappe) doit
 - s'ouvrir vers l'intérieur de l'enclos
 - être constituée de portes successives
 - fournir un accès sécurisé et une vue dégagée

- l'entrée doit être conçue pour que l'animal ne puisse pas
 - soulever la porte ou la barrière hors de ses gonds (et pour les glissières hors des rails)
 - forcer les systèmes de fermetures

Sortie et rotation des groupes

- améliore les conditions de vie et l'enrichissement des comportements en variant les lieux d'occupations.

Conception d'un local de quarantaine

- il doit exister une aire de quarantaine pour accueillir confortablement les différentes espèces
- l'objectif principal est d'assurer une séparation physique et spatiale (minimum 20m de séparation)
- les installations seront généralement composées de deux aires physiquement séparées :

- le local du personnel :
 - un espace de rangement pour l'équipement de nettoyage
 - un local de repos avec vestiaire et douche
 - un système de corridors double ou simple
 - un pédiluve contenant un désinfectant doit être utilisé en priorité pour entrer dans l'aire de quarantaine
- les zones réservées aux animaux :
 - le bâtiment doit disposer de tous les équipements nécessaires pour le maintien en captivité des animaux
 - l'accès à l'enclos doit se faire par un système de sas
 - un abri couvert doit être disponible

Conception de l'abri couvert

- éclairage adéquat
- ventilation
- conception des cages : leurs surfaces doivent représenter au moins 1/3 des surfaces d'accueil standards, avec une hauteur minimale, doivent assurer la sécurité et le bien-être des animaux ainsi que la possibilité de les maîtriser. Un petit nombre de grandes pièces réduit les possibilités d'accueil de nouveaux animaux
- substrat et drainage : le plancher, les murs et le plafonds doivent être imperméables aux moisissures et faciliter le nettoyage et la désinfection, le système de drainage doit être complètement indépendant de celui des structures standards.
- aires extérieures : peuvent être rattachées aux structures couvertes
 - doivent être isolées physiquement par des murs d'au moins 5m de haut
 - doivent permettre une utilisation optimale de l'espace
- locaux annexes : une zone de stockage des corps doit être disponible
 - le trou pour le stockage des déchets doit être isolé

Conception des structures vétérinaires

- les équipements de bases

emplacement des installations : - à proximité des enclos (avec séparation auditive et visuelle)

- accessibles

bureaux :

- un espace de travail
- stockage des données
- rangements

local de soin et de chirurgie :

- table d'opération
- plan de travail (environ 1 m de haut)
- équipement
- zone de circulation (1.2 à 2M)
- système de ventilation
- éclairage (naturel et artificiel)

- aménagements des locaux :

- équipement de stockage adapté en nombre et en taille (pièces, étagères, bureaux)
- sécurité (bureaux fermés à clés)
- conservation (réfrigérateur)

- pièces et aires spécialisées :

- laboratoire
- radiologie
- salle d'autopsie
- local sanitaire

1.2 LISTE DES AMENAGEMENTS

Aménagements

- salle d'examen sécurisée avec bon éclairage et ventilation
- table d'examen
- évier avec eau courante
- plan de travail
- armoire à pharmacie sécurisée
- civière

Equipements

- balance
- boîtes, filets, casiers
- appareil d'anesthésie gazeuse souhaitable
- appareil de radiographie (optionnel)
- microscope et matériel de laboratoire de base
- équipements pour télé anesthésie (pistolet, seringue et rangement)

Pharmacie

Antibiotiques

amoxycilline
amoxycilline-acide clavulanique
céphalexine
ciprofloxacin
doxycycline
enrofloxacin
erythromycine
gentamicine
métronidazole
secnidazole
clindamycine
penicilline G benzathine
Sulfadiazine-triméthoprim

Antiviraux

acyclovir

Antifongiques

itraconazole
kétoconazole
lufénuron

Anthelminthiques et antiprotozoaires

albendazole
doxycycline
fenbendazole
ivermectine
métronidazole
paramomycine

praziquantel
pamoate de pyrantel
tinidazole
secnidazole

Antipaludéens

arthémether (utiliser de la chloroquine en sirop si non disponible)
mefloquine
halofanthrine

Anesthésiques

Médicaments d'urgence

Analgésiques

Anti-inflammatoires

acétaminophène
dexaméthasone
flunixin
ibuprofène
succinate de prednisolone

Appareil respiratoire

sirop pédiatrique pour la toux, avec anti-toussif pour les toux sèches, sans anti-toussifs pour les toux productives

la toux n'est qu'un symptôme, la cause doit être identifiée

la toux est une réaction positive aidant à l'expulsion du mucus. Elle ne doit donc pas être supprimée lorsqu'elle est productive.

Système gastrointestinal

- Antacides
 - Gaviscon
 - Maalox
- Antiémétique
 - Métoprolamide
- Anti diarrhéiques
 - Subsalicylate de Bismuth
 - Kaolin and pectate
- Laxatif
 - Huiles minérales (paraffine liquide)

Topiques (peau, œil, oreilles)

- Antiviral : acyclovir
- Bactériostatique/bactériocide, antiseptique, fungistatique, acaricides and pediculicides, corticostéroïdes: de nombreuses préparations sont disponibles localement (en pharmacies). Nous recommandons qu'au moins une préparation de chaque type soit disponible dans le stock de base

Médicaments pour les yeux

- Fluorescéine
- Collyres et pommades antibiotiques (disponibles localement)
 - Préparations à base de corticoïdes (doivent être utilisées uniquement après test fluorescéine négatif)

Soluté de réhydratation

- Réhydratant oral (fabriqué soi-même ou issu du commerce)
- Ringer lactate stérile pour perfusion IV
- Na Cl 0.95 pour perfusion IV
- Solutions de Ringer lactate
- Dextrose 5%

Médicaments d'urgence

- Adrénaline
- Atropine
- Dexaméthasone
- Diazépam
- Doxapram
- Succinate de prednisolone

Vaccinations

- Tetanos
- Polio
- Hépatite B
- Rougeole

Anesthésie, sédation

- Kétamine
- Médétomidine
- Atipamézole
- Zoléttil

Vitamines/Diurétiques**Solutés****Matériel de base pour le traitement des blessures****A usage unique**

- Seringues and aiguilles
 - Champs op.
 - Cathéters
 - Ruban adhésif / colle rapide, extra forte
 - Tubes pour prélèvement sanguin
 - Flacon pour prélèvement de selles
-
- Ne pas oublier de noter les dates de reconstitution des produits sur les flacons
 - Ajouter Clindamycine et Secnidazole (antiprotozoaires) aux antibiotiques
 - Indiquer "médétomidine" à la place de "domitor"
 - Inclure -Halofantrine (Halfan) comme médicament anti-malaria
 - Chloroquine sirop ou injectable lorsque l'Arthemeter n'est pas disponible
 - Garder à disposition des antiseptiques et des désinfectants (Hibitane, chlorhexidine)
 - Laryngoscope (VIP); tubes endotrachéaux (tailles variées)
 - Autoclave et stérilisateur; radiographie portative

1.3 PROTOCOLES DE CONFISCATION

RASSEMBLEMENT DES INFORMATIONS

- Individu (âge, sexe, tempérament, complications médicales éventuelles etc..)
- Localisation du village ou de la zone où était l'animal (distance)
- Par qui, dans quelles conditions et depuis combien de temps l'animal est-il détenu en captivité?
- Vérifier l'éventuelle nécessité de documents particuliers ou autres (médics. , permis, argent etc...)

PREPARATION / PLANIFICATION

- Voir les autres destinataires possibles avant de s'engager
- Vérifier la disponibilité de personnel pour une quarantaine
- Rassembler les documents
- Prévoir le transport
- Prévoir les locaux de quarantaine
- Lister les équipements nécessaires pour une confiscation

Rechercher les autres possibilités d'accueil si

- Le personnel ou les locaux de quarantaine font défaut
- Certains documents manquent
- Le transport ou le financement ne sont pas assurés
- L'équipement requis n'est pas disponible

Remarque : ceci peut être temporaire ou permanent

- Si l'individu présente une infection mettant en danger les autres animaux résidents
- Le placement dans une famille d'accueil ayant une expérience avec l'espèce considérée peut être un recours en attendant que les différents points logistiques ne soient résolus.

Préparation de la quarantaine

- Prévoir, surtout lorsque le nombre de travailleurs est limité, que la séparation des individus résidents et de ceux en quarantaine nécessitera un travail bien séparé.
- Prévoir un examen pour certains individus
- La présence de bénévole(s) peut s'avérer utile
- L'âge, le sexe et le caractère sont des critères de sélection importants pour le personnel de la quarantaine
- Désinfecter les locaux

Documents requis

- Internationaux
 - *Lettre d'approbation du Département de la faune sauvage.*
 - *Lettre du Département vétérinaire.*
 - *Permis CITES d'importation*
 - *Permis CITES d'exportation*
 - *Certificat de Santé*
 - *Vérification des règles de transport IATA des animaux*
- Locaux

- *Lettre de l'organisation locale mandatée*
- *Papiers d'identité personnels*
- *Documents du véhicule etc..*

Quarantaine

- S'assurer, avant de confisquer l'animal, que tous les éléments nécessaires à la quarantaine sont réunis, notamment la désinfection des locaux, l'existence d'une zone de couchage, de la nourriture avec approvisionnement régulier, un protocole de quarantaine défini, la possibilité de mettre en œuvre les recommandations du département vétérinaire.

Transport

- Véhicule (en service, fiable, avec des documents à jour, suffisamment grand etc.....)
- Du fait du manque général de personne disponible, le vétérinaire doit aussi parfois jouer le rôle de chauffeur

Problèmes rencontrés lors d'une confiscation

- Bureaucratie
- Problèmes de sécurité
- Manque de coopération de la part des détenteurs de l'animal
- Distance et Localisation
- Création d'une attraction publique
- Désordres sociaux générés
- Etat de santé de l'individu

Equipement requis pour une confiscation

- Véhicule, de préférence un van
- Cage
- Serviettes de toilettes
- Gardien approprié
- Vétérinaire
- Bouillottes
- Carnet de note
- Matériel médical
 - Solutés (LRS, ORS, Plasma)
 - Antibiotiques
 - Equipement de chirurgie
 - Cathéters, tubes pour prélèvement
 - Compléments alimentaires (notamment K+, Vitamine K etc)
 - Furosémide

1.4 PROCEDURE CONCERNANT LES NOUVEAUX ARRIVANTS

CONSIDERATIONS

- Concerne les deux premières semaines
- Correspond à une période de stabilisation
- Les primates entrent en quarantaine avec l'aide des soigneurs
- Toujours agir calmement et silencieusement, en minimisant l'agitation
- Nécessité de créer un sentiment de sécurité

EXAMINATION DU NOUVEL ARRIVANT, (DOIT PARFOIS ETRE RAPIDE...)

- Estimer le niveau de vigilance
- Estimer le degré de déshydratation
- Déterminer la présence ou l'absence de diarrhée
- Déterminer la présence de toute difficulté respiratoire
- Estimer le degré de stress
- Estimer l'âge (vérifier les dents)
- Vérifier les muqueuses (rechercher les signes d'anémie)
- Vérifier la présence d'un oedème des paupières, d'une distension abdominale
- Evaluer l'aspect extérieur (poil, musculature)
- Peser
- Recueillir des échantillons de selles et rechercher directement d'éventuels parasites

Déshydratation

- faciès décharné
- peau pendant vers le bas
- endophtalmie
- inactivité ou mouvements ralentis
- souvent émaciation
- sécheresse buccale
- langue sèche, déshydratée

Evaluation du système respiratoire

- toux
- tachypnée
- respiration bruyante
- jetage nasal

Que faire??

Si l'animal est actif, mobile et ne présente pas de signe de maladie

- Proposer des réhydratants oraux
- Y ajouter une solution lactée dans les 24H
- Dans les 48h, peut recevoir une solution fortifiée à 80%
- Si l'animal va bien, donner la formule lactée complète dans les 72H
- Vérifier l'absence de blessures sur la peau, nettoyer si nécessaire
- Vermifuger, rechercher la présence de parasites externes

Si l'animal est légèrement déshydraté ou présente une diarrhée

- Proposer des réhydratants oraux
- Envisager une réhydratation par voie veineuse, qui nécessite une sédation
- Examiner les selles (examen direct, technique de flottaison, culture)
- Mettre en place un traitement à base d'antiparasitaires, d'antibiotiques et d'antiprotozoaires
 - Metronidazole ou tinidazole
 - Albendazole
 - Ciprofloxacine
- Garder l'animal au chaud, relaxé et confiant

En cas de maigreur extrême, de faiblesse associée à la déshydratation, ne proposer que de petites quantités de réhydratant oral durant 2-3 jours jusqu'à apparition d'une plus grande activité.

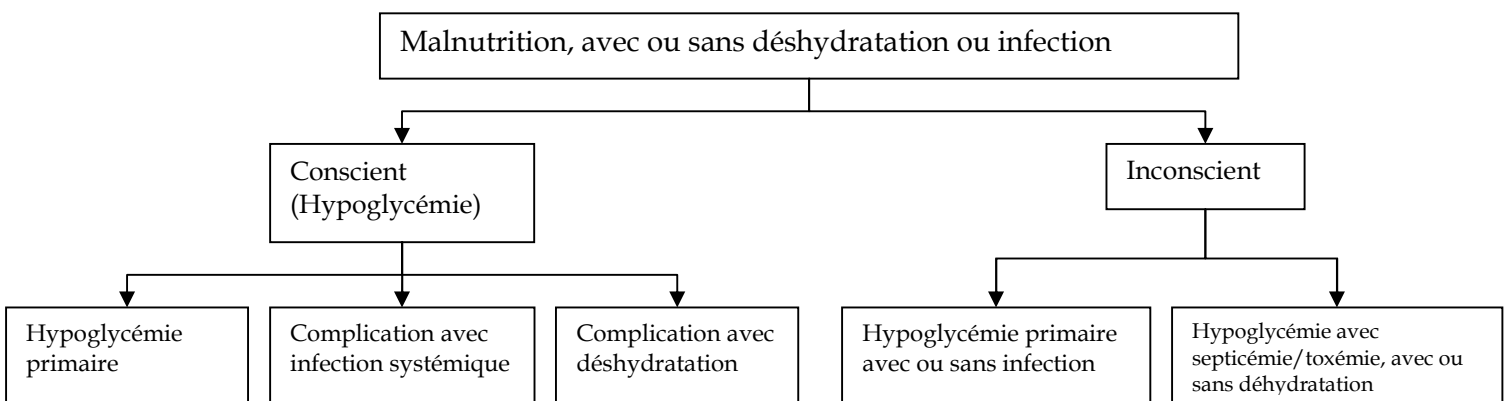
- Même lors de déshydratation sévère, ne pas réhydrater par voie IV : cela peut tuer car les systèmes de régulation de la natrémie (Na^+) sont souvent inefficaces et les risques d'infection et d'œdème cérébral sont trop élevés.
- Traiter les problèmes sous-jacents et ne pas oublier de mettre en place une antibiothérapie à large spectre
- Garder l'animal au chaud, relaxé et confiant

COMPLICATIONS MEDICALES ET PROCEDURE

90% des individus confisqués sont mal nourris et malades

On note souvent

- Emaciation
- Anorexie
- Infection (commune...)
- Hypothermie



GESTION DES INDIVIDUS CONFISQUES

- Traitements initiaux
 - Traiter ou prévenir l'hypoglycémie
 - Traiter ou prévenir une déshydratation, un déséquilibre électrolytique
 - Traiter le choc septique installé ou naissant
 - Débuter l'alimentation
 - Traiter les infections
 - Identifier et traiter anémie, carence en vitamines, problèmes cardiaques etc..

HYPOGLYCEMIE

- Peut être primaire (plus de 4h de jeun) ou secondaire à une infection systémique grave.
- L'hypoglycémie est avérée quand la glycémie est $< 54 \text{ mg/dL}$ ou $< 3 \text{ mmol/L}$
- Les signes associés sont : hypothermie, léthargie, boiterie, perte de conscience
- Remarque : si vous suspectez une hypoglycémie, mettre en place immédiatement le traitement, sans attendre les résultats du labo.

Individu conscient

- Administrer 50ml de Glucose 10% PO (ou du glucose 50% dilution 1/4)

Individu inconscient ou convalescent

- 5ml/kg de glucose 10% IV suivi de 50ml de Glucose 10% par voie naso-gastrique
- commencer directement par la voie naso-gastrique avec de l'eau sucrée (60g/L)

Tout animal hypoglycémique doit recevoir un traitement antibiotique à large spectre de manière préventive

DESHYDRATATION

- On diagnostique une déshydratation quand on observe un épisode de diarrhée, de la soif, de l'hypothermie, une endophtalmie, un pouls radial faible ou absent, une diminution de la quantité d'urine émise, des extrémités froides. L'état mental et l'élasticité de la peau interviennent également dans le diagnostic.

Remarque : Toujours préférer, si possible, la réhydratation orale car la voie IV cause facilement des hyperhydratations et des problèmes cardiaques. Cette dernière ne doit être utilisée qu'en cas de choc septique avéré. La voie orogastrique est préférable à la voie nasogastrique sauf lors de vomissements, de faiblesse, de tachypnée ou de douleur stomacale.

DESHYDRATATION CHEZ LES INDIVIDUS SOUFFRANT DE MALNUTRITION

Du fait de la malnutrition, on note une carence en K^+ et un excès de Na^+ . La réhydratation orale doit contenir plus de K^+ et moins de Na^+ . Les déficiences en Mg, Cu et Zn doivent également être corrigées.

Composition du soluté de réhydratation : soluté de réhydratation orale standard + 2 L d'eau + 50 mg de sucre + 40 mL d'un mélange de minéraux.

GESTION DE LA DESHYDRATATION ORALE

- 70-100mls de ORS/kg durant les 12 premières heures est généralement suffisant pour retrouver une hydratation normale.
- Commencer par 5 mL/kg toutes les 30mn pendant 2H (voie orale ou sonde nasogastrique) puis 5 à 10 mL/H
- Réévaluer l'état du patient toutes les heures et arrêter la réhydratation orale quand la fréquence cardiaque augmente, en cas d'engorgement jugulaire ou d'œdème.

REHYDRATATION INTRAVEINEUSE

- Les seules indications pour une réhydratation IV sont le collapsus circulatoire consécutif à une déshydratation sévère et le choc septique.
- Les solutés à utiliser de préférence sont, par ordre décroissant d'intérêt :
 - Soluté Darrows dilué 50% et glucose 5%,
 - Ringer lactate et glucose 5%
 - NaCl 0.45% (demi normo-saline) et glucose 5%

GESTION DE LA REHYDRATATION IV

- Intubation nasogastrique et administration de soluté oral de réhydratation 10mL/H, en parallèle à l'installation de la voie veineuse. Administrer 15 mL/kg IV en 1 heure en vérifiant les signes d'hyperhydratation.
- Au bout d'une heure, les fréquences respiratoires et cardiaques doivent avoir diminué. Si ce n'est pas le cas, recommencer la procédure pendant une heure. Si l'individu va mieux, maintenir la réhydratation orale (voie NG) 10mL/kg/h pendant 10h, **sinon traiter pour un choc septique**.

CHOC SEPTIQUE

Peut être naissant ou avéré. Dans le premier cas, les individus sont toujours anorexiques et doivent être nourris par voie orale ou par sonde naso-gastrique. Lors de choc avéré, on peut observer les signes cliniques suivants :

- Signes de déshydratation avec ou sans diarrhée aqueuse
- Hypothermie & hypoglycémie
- Oedème et signes de déshydratation

GESTION DU CHOC SEPTIQUE

- Suivre le protocole de réhydratation IV
- Maintenir la voie naso-gastrique jusqu'à reprise de conscience et restauration du pouls radial.
- Si aucune amélioration n'apparaît en une heure ou si des signes de congestion sont observés, administrer du plasma (ou de l'Hemacel) (10 mL, lentement, sur 3h).
- En cas de déficience hépatique (purpura, jaunisse, sensibilité à la palpation), donner une dose unique de 1 mg de vitamine K1.
- En cas de signes d'insuffisance cardiaque congestive (engorgement des jugulaires, augmentation de la fréquence cardiaque ou détresse respiratoire), administrer un diurétique et ralentir la perfusion.
- Remarque : ne jamais utiliser de stéroïdes ou d'épinéphrine.

TRAITEMENT DES INFECTIONS BACTERIENNES

- Le diagnostic peut être compliqué par le fait que les individus souffrant de malnutrition ne répondent pas à la thérapie comme les individus sains.
- Une antibiothérapie à large spectre est préconisée pour tout nouvel individu souffrant de malnutrition.

Si aucun signe d'infection n'est présent, et sans complication

- *Cotrimaxazole 30mg par animal pendant 5 jours PO*

Si des complications apparaissent (choc septique, hypoglycémie, infection urinaire ou cutanée etc..)

- Ampicilline 50mg/kg IM/IV toutes les 6hrs pendant 2jours puis amoxicilline 15mg/kg toutes les 8hrs pendant 5 jours

PHASE DE STABILISATION

- Suit les deux premiers jours
- Durant cette période, on corrige les anémies, les carences en vitamines et les problèmes de parasitose intestinale.
- FAIT PARTIE DE LA PÉRIODE DE QUARANTAINE

1.5 ASPECTS VÉTÉRINAIRES

Buts

- Obtenir un individu en bonne santé, socialement adapté, capable de s'intégrer dans un groupe mixte sans stress physiologique ou blessures.
- Adaptation sociale
- Stabilisation
- Quarantaine
- Intégration

QUARANTAINE

- Tous les individus doivent aller en quarantaine dès leur arrivée et être pris en charge par des soigneurs attentifs et sensibles aux besoins de l'animal
- Des soins immédiats peuvent être nécessaires (voir plus loin)
- Les individus en quarantaine doivent être isolés des animaux résidents mais peuvent être regroupés sauf en cas de problèmes de santé spécifique, ceci pour des raisons d'intégration et de socialisation.

CONSIDERATIONS

Les individus nécessitent des soins et une protection proche de ceux apportés par la mère à l'état naturel. Des contacts doivent en parallèle être autorisés pour permettre l'intégration au sein d'un groupe à la première occasion. Le comportement maternel des espèces doit donc être reproduit :

- Allaitement des petits les 70 premiers jours (environ 10% du temps)
- Petits portés dans les bras jusqu'à l'âge de 5-7 mois
- Ensuite portés sur le dos
- Développement des comportements de jeux
- Socialisation avec les autres jeunes

STABILISATION

- *Les besoins sanitaires des individus doivent être satisfaits*
 - Parfois nécessité de soins intensifs
 - Examen général
 - Yeux, oreilles, poitrine si possible, abdomen, peau, muscles, lésions éventuelles
 - Poids
 - Echantillon de selles
 - Si l'individu est jeune et nécessite une alimentation lactée, lui donner en premier temps un mélange de lait et soluté de réhydratation orale
 - Les compositions utilisées sont identiques à celles des hommes - SMA, Lactogen, Esbilac
 - On peut utiliser pour les bébés des biberons et tétines pour homme, et pour les plus grands de simples tasses
 - Le gain de poids doit être d'environ 20-25% par jour
 - Les individus doivent être nourris toutes les 2-3 heures, nuit y compris, en particulier pour les plus jeunes. Ensuite commencer à nourrir tôt le matin et finir tard le soir en espérant que les individus resteront calmes pendant la nuit
 - Commencer à introduire des éléments solides dès la 15^e semaines pour les chimpanzés, en pensant à varier les types d'aliments
 - Si l'animal est en mauvaise condition générale, ajouter un complément protéique au lait (exple Cérélac)
 - Lorsque l'animal est nourri d'éléments solides, s'assurer qu'il varie son régime et ne se contente pas d'un seul type de nourriture en grande quantité
 - Noter et conserver les données concernant les aliments consommés, le poids, la température, les traitements etc...
- *Le bien-être de l'individu doit être assuré*
 - Certains individus ont parfois besoin de dormir avec les soigneurs pour se sentir en sécurité
 - Nourrir à la demande, même si c'est au milieu de la nuit
 - La présence de plusieurs soigneurs en bonne santé peut être nécessaire lors de la phase de socialisation
 - Pour rompre le contact avec un soigneur, nourrir l'animal puis s'en aller immédiatement
 - Le contact avec des chiens en bonne santé est favorable au développement des comportements de jeu
 - Durant la journée, stimuler les activités et encourager les individus à découvrir différents objets (termitières, arbres, eau, corde etc...)
 - Emettre des cris d'alerte quand un chimpanzé s'approche d'un danger (serpent, eau)
 - Communiquer de préférence par vocalisation

PROBLEMES DE SANTE

- Diarrhée
 - Bactérienne
 - Parasitaire
 - Enterobius
 - Ankylostomes ...
- Affections respiratoires
 - Plus souvent dues au froid qu'à une infection bactérienne
- Candidiase buccale
- Puliculose
- Vers ronds

- Blessures, contusions

INTEGRATION

- Doit se faire dès que possible, avec de préférence des individus du même âge
- Peut parfois générer un stress important
- Permettre aux chimpanzés de se familiariser avec leurs futurs locaux et leurs occupants
- Autoriser des contacts tactiles
- Mélanger avec des individus de même taille ou susceptibles de former des alliances
- Privilégier les mélanges avec des femelles adultes intéressées et connues comme étant de bonnes mères adoptives. Ceci est important car on sait que mélanger des jeunes avec des mâles adultes peut parfois être dangereux
- Des cris importants peuvent être émis lors de la première mise en contact
- Des blessures occasionnelles sont possibles et les jeunes doivent parfois être remis à l'écart un certain temps
- Les relations entre individus sont susceptibles de varier rapidement
- Il est parfois nécessaire d'isoler du groupe des jeunes trop stressés

1.6 EVASION

Il est important de disposer d'une procédure prédéfinie avec les différentes étapes à suivre en cas d'évasion.

Toute évasion doit être empêchée, grâce au respect de certaines règles dans la conception des structures et à la mise en place de procédures visant à limiter les risques. Ceci est particulièrement valable lorsqu'il s'agit d'adultes imprévisibles. Suite à une évasion, il est important de ne pas générer de panique, cela ne pouvant qu'aggraver la situation. Une approche coordonnée, impliquant des exercices préalables de mise en situation, doit permettre une capture avec un minimum d'agitation.

Le personnel concerné doit connaître les caractéristiques de l'animal (blessure, agressivité etc...), la situation générale (localisation, nombre et identification des personnes concernées) et savoir si l'animal est encore à l'intérieur de structures ou en a atteint les limites. Si l'individu est hors des bâtiments, la connaissance de sa position par rapport aux routes et villages avoisinants est importante à communiquer.

La procédure d'action standard doit être facilement adaptable aux variations de situations possibles et tout le personnel présent doit être disponible. Des exercices de mise en situation pratique avec variations de certaines données doivent être menés, de façon programmée mais également de manière inopinée afin de s'assurer que la procédure est correctement maîtrisée.

L'immobilisation est la méthode de recapture la plus fréquente. D'autres méthodes sont envisageables avec des individus jeunes ou très calmes : les ramener par la main, les capturer au filet, les attirer avec de la nourriture. L'utilisation d'une arme ne doit être envisagée qu'en cas de danger réel avéré et non gérable.

Un kit d'immobilisation complet doit toujours être facilement accessible. Des personnes compétentes et correctement entraînées à l'utiliser doivent être désignées. Nous recommandons l'utilisation de Zolétil à la posologie de 4 mg/kg.

Surveiller attentivement l'animal pendant le début de la phase de sédation et prendre les précautions nécessaires pour éviter tout risque de blessures, surtout si l'individu se trouve en hauteur ou dans une zone à risque. Couvertures, filets ou matelas peuvent être utilisés.

Une fois la sédation obtenue, approcher avec prudence et vérifier le niveau de conscience de l'individu. Vérifier les signes vitaux et pratiquer un examen général pour rechercher d'éventuelles blessures. Faire les soins nécessaires. Chaque stade de la procédure d'immobilisation doit être noté (heure, doses etc...). Le suivi d'anesthésie est classique, avec une attention particulière portée au risque d'hyperthermie consécutive à la capture. L'individu doit ensuite être placé au calme dans un endroit sombre et clos afin de pouvoir récupérer.

Une fois tous les enclos recontrôlés et l'ensemble des occupants recompté, déterminer les raisons de l'évasion et mettre en place les mesures nécessaires.

1.7 TRANSPORT

Il est préférable d'anesthésier les chimpanzés avant tout transport. Cependant les jeunes (moins de 3 ans) peuvent souvent être transportés à l'état de veille, dans des caisses/cages.

Les caisses/cages doivent être résistantes, avec un fond capable de contenir urines et fèces. Elles doivent pouvoir être verrouillées et disposer d'une zone de repos. Un filet peut être rajouté en deuxième sécurité. Une personne expérimentée (vétérinaire de préférence) doit accompagner le chimpanzé durant tout le transport. Un kit d'anesthésie d'urgence, de l'eau fraîche ou de la glace (risque d'hyperthermie) doivent toujours être disponibles. Une dose appropriée d'anesthésique doit être prête à l'emploi.

1.8 PROGRAMME DE SANTE DU PERSONNEL

Tous les efforts doivent être faits pour éviter la contamination des animaux par le personnel et inversement.

Avant de pouvoir travailler avec les primates, un futur employé devrait avoir subi les tests suivants :

- Tuberculose (IntraDermoRéaction IDR et si possible radio des poumons)
- Hépatites A, B et C
- Idéalement VIH

- Et être vacciné contre la polio, le tétanos et l'hépatite B

Tout le personnel doit être retesté tous les 6 mois pour la tuberculose (IDR), l'hépatite B, et si possible le VIH. Une radio thoracique annuelle est également souhaitable.

Dans une zone d'endémie, la plupart des gens présenteront une IDR positive. Si un employé avec IDR positif présente de la toux, une perte de poids, il doit être mis à l'écart des primates et des examens complémentaires doivent être entrepris. Un employé testé positif pour l'hépatite B ou le VIH ne doit pas être autorisé à travailler avec les primates.

Remarque : les personnes VIH positives présentent un risque plus élevé de contracter la tuberculose et de véhiculer en général divers maladies infectieuses.

Tout membre du personnel doit accepter ces règles de base.

L'ensemble du personnel doit subir un examen de selles bisannuel pour la mise en évidence de bactéries pathogènes ou de parasites gastro-intestinaux. Les affections éventuellement mises en évidence doivent être traitées. Le premier examen de selle doit être réalisé avant que l'employé ne commence à travailler et à entrer en contact avec les primates. Si cela est impossible, vermifuger tout le personnel tout les 3 mois.

Aucun nouvel employé ne doit avoir de contact avec les primates durant ses deux premières semaines de travail, afin de laisser le temps à une maladie en phase d'incubation de se déclarer (la personne pouvait être en phase d'incubation lors de son recrutement). Ce délai permet en outre d'effectuer des examens sanguins et faecaux, et de démarrer le protocole de vaccination.

Tout individu souffrant d'affection respiratoire ou de diarrhée doit rester à l'écart des primates jusqu'à guérison complète. Prendre en compte le fait que certains individus peuvent tenter de dissimuler une affection chronique pour conserver leur travail. Les individus souffrant de dermatose telle que la gale doivent être tenu à l'écart des primates.

L'hygiène des personnes travaillant avec les primates doit être très stricte, bien qu'en pratique cela ne soit pas évident à contrôler. Cracher, uriner ou déféquer en dehors des toilettes doit être strictement interdit. En cas de contact rapproché avec un chimpanzé (notamment lors d'anesthésie), le personnel doit porter des gants et un masque.

Les employés doivent signaler toute pathologie au sein de leur famille proche (refroidissement, grippe, rougeole, varicelle...). Le cas échéant, il ne doit pas entrer en contact avec les primates durant toute la période d'incubation de la maladie en question.

Le personnel doit se laver les mains à l'eau et au savon avant et après chaque nourrissage, avant d'entrer dans les cages, avant tout contact avec les primates et après avoir été aux toilettes. Il doit prendre une douche au moins une fois par jour. Différents ustensiles de nourrissage et de nettoyage doivent être affectés pour chaque enclos. Des pédiluves doivent être disposés à l'entrée de chaque enclos. Du fait que les matières organiques ne peuvent être désinfectées, veiller à les retirer des différents objets avant désinfection. La nourriture restante et les déchets doivent être sortis de l'enclos tous les jours et les résidus et excréments placés dans un trou et incinérés régulièrement.

PROGRAMME DE MEDECINE DU TRAVAIL

- Suit un modèle développé par les institutions américaines
- Bien se dire que tous ses aspects ne seront pas réalisables
- Illustre les actions à mettre en œuvre pour protéger la santé humaine et éviter la transmission de maladies aux grands singes.
- Insiste sur les risques particuliers liés au travail avec les grands singes

Participants au Programme

Il concerne tous les individus ayant un contact avec les animaux. Cela inclus les gens chargés des soins aux animaux ou de l'entretien de leur zones d'habitation, mais également ceux ayant des contacts autres avec les animaux (morts ou vivants), des prélèvements biologiques, des fluides corporels ou des déchets. Prendre également en compte la famille proche des employés. L'engagement doit être volontaire et le programme doit se dérouler avant la mise en contact avec les animaux ou l'exposition à un risque quelconque. Si une personne refuse de s'y soumettre, ses tâches ne doivent l'amener à aucun contact direct ou indirect avec les animaux.

Passé médical et examen général

Le passé médical doit être connu et un examen médical doit être réalisé avant le recrutement. L'étude du passé médical peut permettre de mettre en évidence une maladie professionnelle. On peut également réaliser une radio thoracique, un CBC, une biochimie, une analyse d'urine et de selles, un stockage de sérum et un test tuberculose.

Les protocoles de vaccination peuvent être démarrés à cette période. Des test annuels appropriés peuvent être pratiqués. Un examen clinique après exposition à une situation à risques (morsure etc...) permet un suivi de santé.

Stockage de sérum

Il est possible de prélever 5ml de sérum et de les stocker dans deux tubes de taille égale à -20°C. Les prélèvements peuvent avoir lieu lors du recrutement, lors d'apparition d'une maladie, et en fin de contrat. Ceci permet une analyse rétrospective des risques d'exposition aux agents infectieux. Mais ce procédé reste cher et rarement réalisable en pratique.

Test tuberculose

L'ensemble du personnel doit présenter une IDR négative ou prouver l'absence d'infection avant de pouvoir entrer en contact avec les animaux. On injecte en intradermique 0.1 mL de tuberculine PPD. La réaction est considérée comme positive si une induration de 10mm ou plus est présente après 48H. Les personnes IDR positives doivent subir des examens complémentaires (radio thoracique et/ou mise en culture à partir de salive).

Certain individu peuvent être positif du fait d'une vaccination BCG antérieure. Ils doivent alors subir un contrôle par radio lors du test, puis une fois par an et en cas d'apparition de signes cliniques. Ils ne peuvent entrer en contact avec les animaux avant un traitement complet.

Immunisations

Ceci constitue le premier niveau de protection du personnel. Le statut vaccinal doit être complété avant engagement définitif. Si ils sont disponibles, les vaccins sont fournis.

Les vaccinations recommandées sont :

- Diphtérie, Pertussis(coqueluche), Tetanos (DPT): Primovaccination chez l'enfant puis rappel tous les 10 ans
- Rougeole et rubéole: Primovaccination chez l'enfant puis rappel après 18 ans
- Polio: Primovaccination chez l'enfant puis rappel après 18 ans avec un vaccin inactivé
- Rage dans les zones d'endémie
- Hépatites A et B: Primovaccination puis rappel tous les 5-10 ans
- Fièvre jaune : une injection tous les 10 ans
- Autres vaccins envisageables :
 - Typhoïde
 - Méningite à méningocoques
 - Grippe, en fonction de l'épidémiologie locale

Les vaccins doivent être stockés dans des endroits appropriés. Consulter les médecins locaux.

Enregistrement des données

- Système d'enregistrement et de centralisation des données (ordinateur?)
- Généralement, sous la responsabilité des organismes de santé fournissant le service.
- Toujours disposer de duplicata
- Peu de données antérieures sont disponibles
- Noter toute information pertinente, dont la répartition des tâches, exposition à des agents à risques, blessures, morsures, maladies inhabituelles..
- Les données confidentielles doivent être conservés dans un endroit sécurisé.
- Une autorisation pour accès aux informations est parfois nécessaire

Programme d'éducation

- Composant vital du programme
- Mettre en place des sessions d'entraînement régulières
- Créer une relation de confiance employeur-employé
- Le personnel doit comprendre les intérêts du programme de santé
- Permet d'augmenter la compréhension des risques
- Permet de diminuer les comportements à risques
- Augmente le niveau de connaissance concernant les zoonoses

Le service de santé

- Le service disponible varie de l'hôpital entier à une simple clinique, voire à un unique médecin ou même à rien du tout! Déterminer ce qui est possible chez vous.
- S'entretenir avec les médecins en humaine des risques particuliers liés au travail avec les primates et leur rappeler l'importance des zoonoses.
- S'assurer de possibilités de communication correcte avec les médecins
- Désigner parmi le personnel un responsable pour le suivi global.
- Définir ce qu'il vous est possible de mettre en place (du service basique c'est à dire limité par exemple aux traitements des urgences, au programme dans sa totalité).
- Réévaluer régulièrement le programme afin de s'assurer que les objectifs sont atteints.

Autres risques

- Morsures et éraflures
- Coupures au couteau ou avec un scalpel
- Blessures du dos , sols glissants
- Equipement à risque
- Coup de chaleur
- Allergies aux animaux
- Risques chimiques
 - Anesthésiques
 - Agents biologiques
 - Antimicrobiens et autres médicaments
 - Désinfectants
 - Insecticides, herbicides
 - Formol et autres fixateurs
 - Autres... dont irradiation des femmes enceintes

ZOONOSES

Qui sont les personnes présentant le plus de risque

- Enfants et jeunes
- Femmes enceintes
- Personnes atteintes de maladies chroniques
 - Rénale, hépatique, cardiaque
- Personnes souffrant d'immunodépression
 - Diabète
 - Cancers et traitements associés

- Splénectomie
- Malnutrition
- Maladies chroniques (cirrhose hépatique etc...)
- Hémodialyse
- Infection par le VIH

Consultez votre médecin avant de travailler avec les primates si vous êtes considéré comme personne à risque.

ZOONOSES LES PLUS COMMUNES

Tuberculose (voir section 3.2)
 Shigellose
 Salmonellose
 Hépatites infectieuses (A, B et C)
 Rougeole
 Rage ?
 Rétrovirose (les chimpanzés peuvent être porteur du VIH)
 Strongyloïdiose
 Entamoebiose
 Enterobiose
 Balantidiose
 Giardiose
 Dermatomyose

1.9 URGENCES AU SEIN DU PERSONNEL

Un kit de premier soin doit toujours être disponible pour un traitement d'urgence en cas de blessure. Il doit être régulièrement contrôlé et tout élément manquant ou périmé doit être remplacé immédiatement (médicaments, bandages etc...).

Il est préférable que le personnel soit entraîné à distribuer les premiers soins. Idéalement, un plan d'urgence doit permettre une évacuation vers l'hôpital le plus proche.

En cas d'urgence, l'hôpital doit être averti dans les plus brefs délais et la personne blessée évacuée rapidement, pendant ou après l'administration des premiers soins.

SECTION 2

PROCEDURES ET PROTOCOLES VETERINAIRES



SECTION 2

PROCEDURES ET PROTOCOLES VETERINAIRES

- 2.1 PROGRAMME DE MEDECINE PREVENTIVE - revue**
- 2.2 PROCEDURE DE QUARANTAINE**
- 2.3 CONTROLES DE SANTE**
- 2.4 NUTRITION ET REGIME**
- 2.5 GESTION DE LA MALNUTRITION**
- 2.6 SANTE DENTAIRE**
- 2.7 CONTRÔLE DU PARASITISME**
- 2.8 PALUDISME**
- 2.9 VACCINATIONS**
- 2.10 PROTOCOLES ANESTHESIQUES**
- 2.11 FLUIDOTHERAPIE**
- 2.12 MEDICAMENTS**
- 2.13 CONTRACEPTION**
- 2.14 PROCEDURES D'AUTOPSIE**
- 2.15 PROCEDURES DE PRELEVEMENTS**
- 2.16 RAPPORTS MEDICAUX**

2.1 PROGRAMME DE MEDECINE PREVENTIVE - revue

INTRODUCTION

- Inclue toutes les procédures visant à prévenir les maladies et les blessures parmi les animaux du sanctuaire.
- La médecine préventive correspond à l'aspect le plus important de la gestion de la santé d'animaux sauvages.
- Est d'autant plus important que la contention, l'examen, le diagnostic et le traitement des maladies sont souvent très difficiles chez les animaux sauvages.

IDENTIFICATION ET MISE EN PLACE DE DOSSIERS MEDICAUX

- L'identification précise de chaque animal est extrêmement importante pour l'enregistrement des données et l'étude rétrospective des problèmes de santé.
- On peut utiliser, en fonction de l'espèce et des circonstances, un système de marquage à base de bandes, de tatouages, de marques, de colliers, de transpondeurs ou de photographies. Ceci permet un suivi de l'animal et une mise en relation avec les données médicales antérieures
- Il est extrêmement important de compléter correctement les dossiers et de les maintenir à jour

QUARANTAINE

- Représente la base du programme de médecine préventive
- La période minimale recommandée pour les primates est de 90 jours
- La mise en quarantaine des nouveaux arrivants est primordiale pour éviter l'introduction de maladies nouvelles (contamination des animaux résidents, contamination des animaux sauvages par les captifs) et la contamination du personnel
- L'isolement doit se faire dans des locaux séparés, avec si possible un sol, un système de drainage et un système de ventilation indépendants. Le bâtiment doit se trouver suffisamment loin des autres (20m minimum en pratique).
- Les animaux potentiellement contaminés ou porteurs avérés doivent être isolés.
- Quelques exemples de maladie nécessitant une mise en isolement
 - Tuberculose
 - Rougeole
 - Shigellose
 - Beaucoup d'autres
- Le personnel soignant doit terminer son travail par les locaux de quarantaine, de préférence en fin de journée, ceci afin de limiter les risques de contamination.
- Des vêtements de protection doivent être utilisés (gants, masques)
- Mise en place d'un pédiluve ou utilisation de chaussures exclusivement pour le local de quarantaine
- Des règles très strictes d'hygiène doivent être suivies
- Lorsqu'un animal quitte la quarantaine, les locaux doivent être désinfectés, de même que tous les ustensiles ayant été utilisés.
- Des individus appartenant au même ordre phylogénétique qu'un animal infecté et co-habitant avec celui-ci doivent être considérés comme contagieux.
- Interdire l'accès aux animaux domestiques.
- Durant la période d'isolement définie, un suivi médical doit être mis en place, incluant :

- Un examen clinique complet
- Si nécessaire, vaccination contre le tétanos, la polio, la rougeole et éventuellement la rage
- Examen direct des selles et par méthode de flottaison
- Culture de selles et recherche de Salmonelles, Shigelles et Campylobacters
- CBC, biochimie
- Prélèvement et stockage de sérum
- 2 IDR négatives consécutives (tests de Tuberculose)
- Sérologie virale
 - Hépatite B

CONTROLES DE SANTE DE ROUTINE

- Un examen individuel réalisé tous les 2-3 ans permet un suivi médical de chaque animal.
 - Examen clinique sous anesthésie générale
 - Pesée
 - Examen de la dentition
 - Coproscopie (examen direct et méthode de flottaison)
 - Mise en culture et recherche de Salmonella, Shigella, and Campylobacter
 - CBC, biochimie
 - Analyse urinaire
 - IDR (tests de Tuberculose)
 - Radio
 - Sérologie virale

ALIMENTATION

- Un régime approprié est vital pour le maintien d'un état de santé correct
- Penser à utiliser la nourriture comme moyen d'enrichissement du milieu, ceci afin de limiter l'apparition de comportements stéréotypés
- Des carences nutritionnelles peuvent conduire à des maladies métaboliques (problèmes osseux..)
- Une diminution de résistance de l'animal favorise l'apparition de maladies
- Le régime doit être réévalué régulièrement et il est préférable de mettre en place un manuel d'alimentation. Il est important de comparer les exigences de l'espèce avec les aliments disponibles sur le site. Il est parfois utile d'analyser la nourriture et son mode de distribution afin de s'assurer que les animaux mangent bien la totalité de ce qui leur est apporté (c'est-à-dire de vérifier qu'ils ne se contentent pas de manger un seul type d'aliment proposé en délaissant les autres).
- Vérifier l'absence de substances toxiques dans la nourriture. Vérifier qu'aucune plante toxique ne pousse dans les enclos.
- Différents éléments permettent d'évaluer l'état de l'animal :
 - Mesure du taux de vitamines dans le sérum
 - Hématologie, biochimie, radiographie

CONTRÔLE REGULIER DU PARASITISME

- Les primates d'un sanctuaire sont forcément plus confinés que dans leur habitat naturel. Par conséquent, le parasitisme peut prendre une importance majeure et provoquer des maladies relativement graves.
- Un contrôle régulier des endo- et ecto- parasites doit être effectué (à l'arrivée au sanctuaire puis à intervalles réguliers).
- Les parasites à cycle direct (p.ex vers ronds) sont d'autant plus importants qu'ils peuvent facilement contaminer les enclos via les œufs et contaminer les occupants suivants.

- Une utilisation réfléchie des anthelminthiques peut aider à contrôler le niveau d'infestation.
- Différents anthelminthiques
 - Pamoate de pyrantel : 11mg/kg deux fois à 14 jours d'intervalle
 - Fenbendasole: 10mg/kg deux fois à 14 jours d'intervalle
 - Ivermectine 0.2 mg/kg deux fois à 14 jours d'intervalle

VACCINATION

- Peu de vaccins sont approuvés à l'usage de la faune sauvage et très peu d'informations sont disponibles quant à leur efficacité et leurs dangers. Il est important de prendre ces limites en considération
- Les vaccins doivent être en cours de validité, et les vaccinations des animaux mises à jour de façon conforme
- Si un animal arrive sans avoir a priori été vacciné, il doit être considéré comme immunologiquement naïf
- Les recommandations pour les vaccinations des grands singes sont :
 - Polio voie orale (3e, 6e, 9e et 24e mois)
 - Tétanos (3e, 6e, 9e mois, puis tous les 3-5 ans)
 - Rougeole (vaccin MLV ; suivre le protocole pour humain)
 - Eventuellement - Hemophilus influenzae
 - Eventuellement – vacciner une fois par an contre la grippe en automne
 - Eventuellement – rage dans les zones à risque

PREVENTION DES TRAUMATISMES

- Les traumatismes sont sans doute la première cause de morbidité et de mortalité. Cet aspect doit être pris en considération lors de la conception des structures (cages et enclos) afin de prévenir tout risque d'accident.
- Une attention particulière doit être portée aux méthodes de captures, structures de contention, matériel de contention, cages, caisses et équipements de transport.
- L'agression de congénères dans les espaces clôturés est une cause fréquente de blessures.
- La détention d'espèces sociales, vivant en groupes, doit mener à des mesures particulières. La connaissance du comportement naturel de l'espèce est importante. Une surpopulation entraîne une augmentation des combats (pour l'occupation du territoire..).

MINIMISATION DU STRESS

- Le stress peut être causé par différents facteurs dont un environnement nouveau, un problème de surpopulation, un manque de contacts sociaux (ou un manque de possibilité d'isolement), un état de malnutrition, une maladie...
- Il faut pouvoir offrir un environnement physique et social mimant l'habitat naturel de l'espèce et lui apportant un espace et un cloisonnement suffisants.
- Un état de stress chronique peut générer une immunodépression et favoriser l'apparition de maladies.
- Les structures doivent être conçues pour diminuer le stress et enrichir le comportement
- Limiter les contacts inutiles avec les visiteurs.
- Fournir aux animaux un espace à l'abri des regards qu'ils peuvent facilement apprendre à utiliser.

- Ceci permet aux soigneurs d'évacuer fèces et urines et ainsi de prévenir la transmission de parasites et également d'observer les animaux de façon plus attentive pour détecter d'éventuelles pathologies. Enfin cela permet d'anesthésier les animaux ou de leur administrer un médicament plus facilement.
- Une cage de contention est très utile pour isoler un animal et permettre de réaliser des actes mineurs qui sinon requièrent une anesthésie.

CONTRÔLE DE LA VERMINE

- Permet de limiter la diffusion des maladies infectieuses.
- Les rongeurs sont porteurs de nombreuses maladies touchant l'homme et d'autres animaux (ex: Leptospirose, maladies transmises par des tiques, Borréliose...)
- Les rongeurs recherchent des zones pour nicher et se nourrir.
- Tous les ustensiles de cuisines doivent être nettoyés régulièrement. Les zones de préparation des repas et de stockage des aliments doivent être conçues de telle sorte que les rongeurs n'y aient pas accès.
- Vérifier que les mesures mises en place ne sont pas elles mêmes susceptibles de blesser les animaux.
- Attention lors d'utilisation de pesticides à ne pas contaminer la nourriture (humaine ou animale) ni les zones d'habitation.
- Les anticoagulants les plus récents tels que le Brodifacum (TALON ND) restent toxiques même lorsque les rongeurs sont morts. Leur usage doit donc être très précautionneux et se faire à distance des enclos et des sites possibles de nidification. L'accès à des animaux non visés doit être empêché. La Coumarine (RACUMIN ND) est un rodenticide beaucoup plus sûr d'emploi et peut être utilisé à proximité des enclos.
- Les terriers situés dans les zones entourant les enclos doivent être détruits afin que des rongeurs ayant ingéré un rodenticide ne s'y réfugient et meurent à proximité des primates.

AUTOPSIE

- Les animaux décédés ou euthanasiés doivent subir une autopsie complète.
- Ceci est particulièrement important pour les animaux morts durant la période d'isolement ou chez lesquels on suspectait une maladie infectieuse
- La détection des maladies infectieuses est de première importance, permettant notamment de prendre les mesures nécessaires pour éviter d'autres décès
- Le prélèvement d'échantillons est indispensable et toutes les données doivent être rigoureusement retranscrites

ETUDE DE LA MORTALITE ET DE LA MORBIDITE

- Les données médicales et nécropsiques doivent être analysées pour évaluer le risque de maladie infectieuse.
- Les problèmes liés à certaines maladies spécifiques d'une espèce de primate donnée doivent être enregistrés et réétudiés périodiquement.
- Des recommandations visant à limiter les problèmes à venir doivent être décidées et mises en place le plus rapidement possible.

HYGIENE ET REGLES SANITAIRES

- Sont d'une importance primordiale.

- Les enclos doivent être conçus de façon à pouvoir être facilement nettoyés et désinfectés. Le système de drainage doit être indépendant des autres structures.
- Si possible, utiliser pour la conception des cages un matériel sans aspérités, non poreux (acier inox, fibre de verre, plastique).
- Définir un schéma de nettoyage quotidien adapté.
- Se débarrasser des déchets, en gardant à l'esprit que la matière organique ne peut être désinfectée.
- Renouveler fréquemment l'eau.
- Les bols, ustensiles de nourrissage, l'équipement médical, les gants, les linges etc... doivent être nettoyés et changés tous les jours, et désinfectés après chaque usage.
- Importance d'un système de ventilation efficace
- Le stockage des aliments doit se faire dans des conditions d'hygiène correctes.
- Les désinfectants à utiliser sont l'Eau de Javel et les Ammoniums Quaternaires.
- Rincer correctement les enclos.
- Gérer correctement les déchets animaux : l'incinération est préférable mais si l'accès aux rongeurs est contrôlé, il est possible de se contenter d'enfouir les déchets.

OBSERVATIONS QUOTIDIENNES

- Afin de pouvoir facilement détecter tout problème de santé, les animaux doivent être examinés avec attention tous les jours.
- Le personnel doit être entraîné à reconnaître un éventuel problème.
- Les observations doivent plutôt être effectuées en tout début de matinée et lors du nourrissage.
- Noter les périodes de chaleur chez les femelles.
- Rapporter tout problème au vétérinaire

MEDECINE DU TRAVAIL

- La médecine préventive joue également un grand rôle dans la sécurité et la protection de la santé des hommes.
- Tout membre du personnel doit subir un examen clinique avant de commencer à travailler et être à jour en ce qui concerne les vaccinations.
- La santé du personnel doit être suivie, avec au moins un contrôle par an. En cas de maladie, le vétérinaire décidera si la personne doit être mise à l'écart des chimpanzés, voir carrément renvoyée chez elle.
- Le personnel doit utiliser des vêtements de protection et les changer régulièrement. Il doit veiller à garder ses chaussures ou ses bottes propres, sans résidus organiques.
- Utiliser des gants et un masque lors de procédure telles qu'une autopsie ou la désinfection d'une zone contaminée.
- Ne pas manger ni boire à proximité des animaux ou de leurs déchets
- Respecter une hygiène personnelle stricte.
- Connaître les principales zoonoses.
- Consulter un médecin avant d'envisager tout travail avec des primates, en particulier si vous êtes immunodéprimé(e) ou enceinte.
- Être à jour dans ses vaccinations, en particulier contre le tétanos. Se renseigner sur le protocole de vaccination antirabique post-exposition.
- Stocker dans des frigos séparés la nourriture pour les animaux et celle des hommes, les médicaments et les prélèvements.

CONNAISSANCES ET FORMATION DES SOIGNEURS

- Les soigneurs sont les yeux du vétérinaire. Ils sont ceux qui passent le plus de temps avec les animaux, et connaissent leurs caractères.
- Il est essentiel de former les soigneurs à observer et comprendre les variations du comportement ou de l'état de santé des animaux. Ils doivent être capables de réagir rapidement pour éviter que l'état de santé de l'animal ne se dégrade ou qu'il ait/subisse des blessures/agressions.
- La relation qui se crée entre le soigneur et l'animal est essentielle en tant que facteur de réduction du stress. L'entraînement à des techniques efficaces de conditionnement est un plus dans le suivi médical et la prévention des maladies.

2.2 PROCEDURES D'EXAMEN LORS DE QUARANTAINE

- La quarantaine est la période durant laquelle les nouveaux arrivants sont séparés des résidents, ceci afin de détecter toute pathologie et évaluer l'état de santé général.
- Le but de cet isolement est d'éviter l'introduction d'une maladie infectieuse via le nouvel arrivant (parasites, mycoses, protozoaires, virus, bactéries...).
- Elle permet également au nouvel arrivant de s'acclimater aux nouveaux locaux et aux changements de régime alimentaire, et de rassembler un ensemble de données médicales concernant le sujet.
- Les règles de procédures doivent être strictement appliquées.
- Le principe du "tout dedans, tout dehors" reste le plus efficace.
- Les primates arrivant au sanctuaire étaient le plus souvent détenus en captivité et ont eu pour la plupart des contacts étroits et éventuellement prolongés avec l'homme. Les risques qu'ils soient porteurs de maladie(s) sont donc très élevés.
- Par ailleurs, le but de certains projets étant à terme le relâcher des animaux dans leur milieu naturel, ne pas oublier qu'une maladie présente dans le groupe captif peut être transmise aux individus sauvages, avec souvent des conséquences désastreuses.
- Le protocole décrit ici est un idéal que chaque sanctuaire doit tenter d'atteindre.
- Les locaux de quarantaine doivent être isolés du reste des structures (distance de 20m minimum avec si possible une barrière physique).
- Placer les locaux de quarantaine en aval des autres structures et de telle sorte que la contamination des autres locaux par le vent ou l'eau ne soit pas possible.
- Le personnel travaillant au sein des locaux de quarantaine doit respecter les procédures établies pour éviter tout risque de contamination croisée avec les résidents.
- Ces procédures incluent une bonne hygiène du personnel, l'utilisation pour les locaux de quarantaine d'un équipement spécifique (bottes, ustensiles pour le nourrissage, outils de nettoyage, gants, chaussures etc qui doivent par ailleurs être désinfectés quotidiennement).
- Idéalement, une partie du personnel s'occupe exclusivement de la zone de quarantaine. Si ce n'est pas le cas, les contacts avec les individus en quarantaine doivent se faire après ceux avec les résidents et jamais l'inverse (c'est-à-dire nourrissage et nettoyage chez les résidents puis nourrissage et nettoyage chez les individus en quarantaine puis nettoyage général).
- Le protocole de quarantaine doit également être appliqué pour tout animal résident présentant des symptômes cliniques et nécessitant des soins.
- Une période minimale de 90 jours de quarantaine est recommandée.
- Dans certains cas, cette durée peut être portée à 6 mois (exemple d'animaux ayant été en contact avec la tuberculose).
- A la fin de cette période, les locaux doivent être désinfectés complètement, avec un désinfectant adapté si une maladie particulière a été mise en évidence.

- Idéalement, on procède à un vide sanitaire de 7 à 10 jours.

PERIODE DE STABILISATION

- Une période de 7 à 10 jours (variable en fonction de l'individu) est nécessaire à l'animal pour s'adapter.
- Durant ce temps, l'individu se familiarise avec son nouvel environnement. Ses schémas comportementaux et ses préférences alimentaires peuvent être définis et des données médicales de base peuvent être enregistrées.
- Durant la première semaine, tout problème médical doit être examiné avec le plus grand soin.

EXAMEN COMPLET SOUS ANESTHESIE GENERALE

- Inclue une évaluation de l'état de santé et de la condition générale de l'individu (âge, poids, bilan dentaire, charge de parasite externes, blessures antérieures etc...).
- Les animaux doivent être identifiés de façon permanente (transpondeur sous-cutané, photographie etc...).
- Des échantillons de sang doivent être prélevés pour permettre des examens sanguins (y compris recherche d'une anémie, de parasites sanguins avec en particulier la recherche de plasmodium), une biochimie, une sérologie (hépatites A, B et C), des tests HIV et SIV.
- Des tests sérologiques peuvent également être utilisés pour la recherche d'autres maladies affectant les hommes ou les primates.
- Une quantité supplémentaire de sérum peut être conservée (minimum -20°C soit -70°F) et pourra servir à l'avenir de référence.
- Idéalement, un prélèvement pour identification ADN peut être réalisé (follicule pileux, conservés dans du DMSO).
- Profil hématologique : Numération Formule, Dosage du fibrinogène
- Biochimie :

• Sodium	Potassium
• Urée	CPK
• Créatinine	Glucose
• ALT	Bilirubine totale
• Gamma GT	Phos. alc.
• AST	Protéines
• Albumin	Globuline
• Calcium	Phosphate
• Cholesterol	Triglycerides
• LDH	CPK
- Analyse urinaire : bandelette puis envoi dans un laboratoire pour des examens plus complets

EXAMEN DES SELLES

- Une coproscopie doit être réalisée au minimum 3 fois lors de la quarantaine, avec examen direct au microscope, technique de flottaison et mise en culture (recherche de Salmonelles, shigelles et campylobacter) dans un milieu contenant une substance tampon.
- Lorsque des parasites ont été mis en évidence puis éliminés par un traitement adapté, des contrôles au microscope doivent être réalisés.
- Il existe une corrélation directe entre le nombre d'œuf d'helminthes/g de selles et la gravité des signes cliniques. Quoiqu'il en soit, en cas de diarrhée sévère, du fait de la dilution, il est possible de n'en observer qu'une petite quantité. Ceci ne s'applique pas aux protozoaires. En conséquence, en cas de diarrhée avec nombre élevé de protozoaires dans les selles, il est judicieux de tenter d'identifier la cause primaire avant d'attribuer les signes cliniques à la seule présence du protozoaire.

Vermifugation

- De l'ivermectine, de la milbemycine ou de la moxidectine doivent être administrés toutes les 2-4 semaines durant la période de quarantaine. Les tests IDR étant réalisés tous les mois, il peut être intéressant de les grouper avec le traitement. Si une pulicose ou une gale sont détectées, alors le traitement doit être administré à deux semaines d'intervalle.
- Le pyrantel, le mébendazole ou l'albendazole peuvent également être donnés en début de quarantaine. Les vers ronds et les ascaris peuvent être résistants au traitement à base d'ivermectine, de moxidectine ou de milbémycine et si la présence des parasites est confirmée par la coproscopie, le traitement doit être mis en place et répété après 2-3 semaines.
- Le praziquantel peut être utilisé si la présence de vers plats est confirmée.
- Une vermifugation doit être mise en œuvre d'office tous les 6-12 mois.

TEST TUBERCULOSE

- Une fois installée, la tuberculose est extrêmement difficile à éradiquer et les conséquences à long terme sont catastrophiques.
- Durant la période de quarantaine, chaque primate doit subir 3 IDR avec un intervalle de 1 mois entre chaque IDR.
- Injection intradermique (ID) sous sédation de 0.1 mL de MOT (Mammalian Old Tuberculin) au niveau d'une paupière supérieure (changer d'œil à chaque test). Observation de la réaction locale à 24, 48 et 72h.
- Si la MOT n'est pas disponible, la PPD (Protéine dérivée purifiée) peut être considérée comme une alternative possible mais de moindre valeur.
- On peut également réaliser un test comparatif en injectant 0.1 mL ID de tuberculine aviaire (25000 UI/mL) au niveau de la paupière supérieure de l'œil droit et 0.1 mL ID de tuberculine bovine (25000 UI/mL) au niveau de la paupière supérieure gauche. La réaction est observée à 24, 48 et 72h. Une réaction plus forte à gauche (bovine) qu'à droite (aviaire) indique un résultat douteux.
- D'autres sites d'injections sont possibles : abdomen, face médiale de l'avant bras... un cercle au stylo indélébile peut aider au repérage.
- Des faux positifs sont toujours possibles et le diagnostic définitif repose sur une série d'IDR positives et des éléments complémentaires. Le test comparatif est intéressant pour éliminer les individus négatifs.
- D'autres tests pourraient être intéressants mais ne sont pas encore réalisables en pratique : test de transformation lymphocytaire (LTC), PCR à partir de mycobactéries obtenues par lavage trachéal, mise en culture de glaire et de lavage trachéal, test à l'interféron γ (PRIMAGRAM), techniques ELISA de mise en évidence des anticorps antimycobactéries et enfin tests comparatifs.
- Les primates arrivant qui satisfont à ces tests sont considérés comme indemnes de tuberculose et peuvent être introduits parmi les résidents, une fois le reste de la quarantaine effectué.
- **Remarque : l'immaturité du système immunitaire des jeunes de moins de 1 an rend les IDR peu fiables pour cette catégorie d'individus.**
- Les primates présentant un stade clinique avancé de tuberculose peuvent avoir une IDR négative du fait de l'immunodépression acquise. De ce fait, tout primate présentant une maigreur ou une faiblesse extrême, ou souffrant d'affection respiratoire chronique, doit être traité avec beaucoup de précaution.
- Pour les primates avec IDR positive confirmée : voir section ci-dessous.
- Le test d'IDR est le meilleur test disponible pour la détection de la tuberculose. Il reste à espérer que des tests plus spécifiques seront bientôt disponibles en pratique.

VACCINATION

- Si les tests hématologiques et biochimiques ne révèlent la présence aucune maladie, les vaccinations devraient être effectuées durant la période de quarantaine. **Il est important de ne pas vacciner contre la rougeole en même temps que l'on réalise les IDR (tests Tuberculose) .**

AUTOPSIE

- Tout primate décédé durant la quarantaine doit être autopsié.

2.3 CONTRÔLE DE SANTE

QUAND SONT- ILS EFFECTUES?

- 3 fois au cours des 90 jours de quarantaine
- lorsqu'un animal est déplacé
- tous les deux ans quoiqu'il arrive
- lorsqu'une contraception doit être mise en place

PREPARATION

- Où et quand l'examen va-t-il se faire?
- Il y a-t-il suffisamment de personnel disponible?
- Les soigneurs savent-ils ce que vous voulez faire et quand? Penser à les prévenir au moins 24h à l'avance.
- Les chimpanzés sont-ils bien à jeun pour l'anesthésie?
- Tout l'équipement et les médicaments nécessaires sont-ils bien disponibles?
- Le laboratoire est-il au courant de l'arrivée prochaine d'échantillons?

ANESTHESIE

- S'assurer que tout est prêt à l'avance, ceci afin notamment de réduire un maximum le temps d'anesthésie.
- Décider à l'avance du protocole d'anesthésie
- Etudier le déroulement des précédentes anesthésies du chimpanzé concerné, identifier les éventuelles réactions secondaires.
- Décider du protocole (molécules et posologie) et du mode d'administration.
- Revoir les situations d'urgence :
 - Défaillance respiratoire
 - Défaillance cardiaque
 - Choc
- Revoir les médicaments d'urgence et leur posologie
 - Atropine – 0.05mg/kg IV/IM
 - Doxapram – 1-2mg/kg IV
 - Adrénaline – 0.01mg/kg IV/intracardiaque toutes les 3-4 mn

- vérifier la présence de sonde d'intubation trachéale et de sac avec embout pour ventilation assistée
- vérifier qu'il y a suffisamment de seringues et d'aiguilles

MEDICAMENTS A UTILISER

- Anesthésie générale – *posologie la plus faible possible pour une anesthésie la plus courte possible*
 - Zoletil ND (Tilétamine Zolazépam) IM,
 - Domitor ND (medetomidine) / Imalgène ND (kétamine) IM,
 - Valium ND (diazepam) PO/ Domitor ND (médétomidine)/Imalgène ND (kétamine) IM,
 - Valium ND (diazepam) PO / Imalgène ND (kétamine) IM,
 - Imalgène ND (kétamine) IM
 - Domitor ND (médétomidine) PO
 - Zoletil ND (Tilétamine/Zolazépam) PO et
 - Imalgène ND (kétamine) PO

EXAMEN

- Poids
- Mise en place d'une voie veineuse si la procédure risque d'être longue
- Enregistrement des paramètres suivants, entre autres : température rectale, couleur des muqueuses, pression sanguine, saturation en O₂.
- Examen clinique complet : yeux, oreilles, nez, auscultation cardiaque et pulmonaire, abdomen, peau, poils
- Test tuberculose
 - Œil droit – tuberculine aviaire – 0.1ml ID
 - œil gauche – tuberculine bovine – 0.1ml ID
 - œil droit – MOT - 0.1ml ID
 - prélèvement sanguin à l'aiguille pour sérologie, biochimie et hématologie. Utiliser des gants et un vacutainer. Les sites de ponction possibles sont : la veine fémorale, la veine cubitale médiale et la veine saphène. Prélever sur tubes secs, EDTA et Citrate
- Réaliser un frottis
- Prélever des urines pour analyse avec bandelette puis dans un laboratoire.
- Echantillon de selles pour examen, avec ou sans substance tampon.
- D'autres prélèvements peuvent être nécessaires (peau, poils, frottis).
- Une radiographie ou une échographie, si elles sont fiables et disponibles
- Vaccinations: Polio, Tetanos, Rougeole
- Vermifugation (vers plats et vers ronds)
- Traitement d'une éventuelle pullicose. Laver l'animal si nécessaire.

FIN DE L'EXAMEN

- Donner un antidote si nécessaire
- Replacer l'animal dans son enclos.
- S'assurer que l'animal est en position correcte pour le réveil
- Continuer à vérifier le TRM
- Ne pas quitter le chimpanzé avant d'être sûr qu'il commence à se réveiller, c'est-à-dire qu'il présente un réflexe de pédalage et commence à s'agiter.
- Nettoyer tout le matériel

APRÈS L'EXAMEN

- Nettoyer tout le matériel et remplacer les médicaments ou les objets utilisés.
- Vérifier les IDR à 24, 48 et 72 h.
- Envoyer les échantillons pour analyses complémentaires
- Centrifuger le sang prévu pour la sérologie ou l'envoyer au laboratoire qui centrifugera et stockera.
- Récupérer les résultats des analyses des échantillons
- Rédiger un compte-rendu détaillé

2.4 BASES DE LA NUTRITION DES PRIMATES

NUTRITION GENERALE

L'énergie corporelle se mesure en calories (ou en Joules). L'équation ci dessous permet une estimation rapide des besoins énergétiques d'un animal en fonction de son statut physiologique. Ceci est particulièrement utile lorsqu'il s'agit d'enfant.

Taux Métabolique de Base (TMB)

$$\text{TMB} = 70 \text{ kcal (poids en kg)}^{0.75}$$

Entretien

- 1.5-2 X TMB

Croissance

- 3 X TMB

Reproduction

- 4-6 X TMB durant le dernier trimestre de gestation et durant toute la lactation
- Protéines 4 à 5 kcal/gr
- Hydrates de carbones 4 kcal/gr

♥Graisses

- 9 kcal/gr ,varie légèrement en fonction du type de lipide.

♥Protéines

- Importance de l'azote en tant que constituant des acides aminés. Estimation des protéines contenues dans un aliment : protéines brut = N X 6.25
La microflore de l'estomac de certaines espèces et du caecum d'autres permet également l'apport de matières azotées.

Les protéines tannées, par exemple la lignine de certains végétaux ou la chitine des insectes, ne sont pas assimilables par les primates.

♥Glucides

- Simples - Sucre, amidon... haute digestibilité (environ 90%)
- Complexes - Hémicellulose, Cellulose, Pectine, Gommés, Chitine... digestibilité variable

♥Graisses/huiles

- Sont composés d'acides gras. Doit représenter une proportion rel. faible dans une diète. Plus haute teneur énergétique par gramme d'aliment.

♥Vitamines

- Ce sont des composés organiques, nécessaires dans une diète en très faibles quantités et ayant un rôle essentiel dans les fonctions d'entretien, de croissance et de reproduction.

Vitamines liposolubles

- Vitamines A, D, E et K. Toxicité possible lors d'excès, par effet de stockage dans le corps (sauf pour la vitamine E qui semble s'éliminer plus rapidement que les autres).

Vitamines hydrosolubles

- Vitamines B et C. Leur carence peut créer des troubles. Elles doivent être présentes en quantité suffisante dans la ration journalière.

VITAMINES: QUELQUES CARACTERISTIQUES

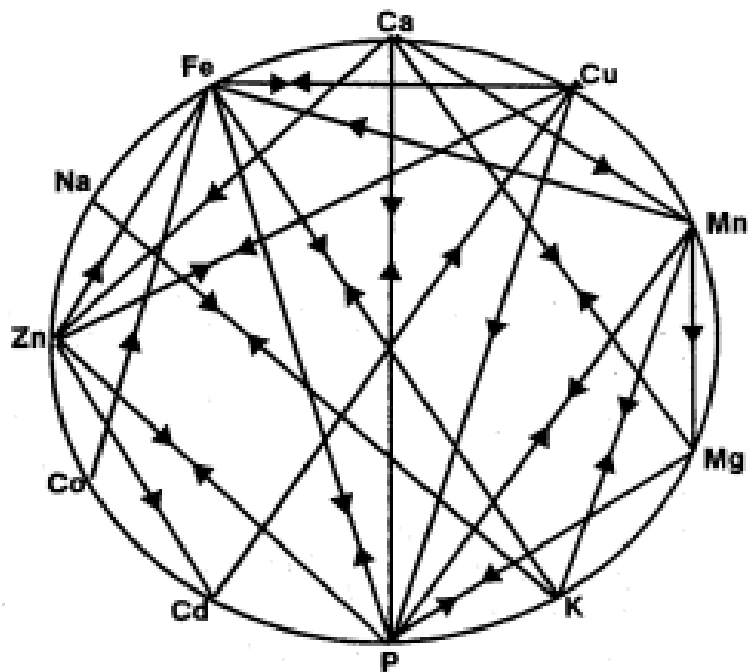
- Vitamine A: synthétisée à partir de β -carotène chez certaines espèces, elle nécessite un précurseur chez les félins et vraisemblablement chez d'autres carnivores. Peut être toxique et avoir une action antagoniste avec d'autres vitamines liposolubles. Sa carence provoque des troubles visuels et cutanés.
- Vitamine D. La vitamine D2 est présente dans les plantes, la vitamine D3 dans les stéroïdes animaux. Les primates du nouveau monde, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, les poissons etc... ont besoin de vitamine D3. La lumière UV permet, au niveau de la peau, la transformation des précurseurs en forme active. Comme d'autres vitamines liposolubles, elle peut être toxique à dose trop élevée. Son apport revêt une importance vitale de par son implication dans le métabolisme de régulation de la calcémie.
- Vitamine E. Le taux recommandé est de 100-200 IU/kg. La carence en vitamine E est un problème pour beaucoup d'animaux de zoo. Les besoins alimentaires sont mal connus mais on sait que le stress induit des carences. L'apport varie en fonction de l'alimentation : taux élevé dans les fourrages frais, taux très faible dans les fruits, faible dans les foin, taux faible dans les viandes sans graisse (sauf dans le foie).
- Vitamine K. Synthétisée par des microorganismes. Un défaut d'apport n'est pas un problème pour les animaux coprophages ou ayant une fermentation pré gastrique. Le Warfarin (rodenticide) peut causer des déficiences.
- Groupe des Vitamines B. Produites en grande quantité par les bactéries, notamment chez les espèces coprophages ou avec fermentation pré gastrique. Chez les monogastriques et les oiseaux, l'apport est exclusivement alimentaire, d'où nécessité d'un apport quotidien.

♥Minéraux

- Les minéraux sont des composés non organiques, indispensables à l'entretien, la croissance et la reproduction.
- Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S

♥ Oligoéléments

- Mn, Fe, Zn, Cu, Co, Mo, I, Se



Exemple : Le calcium (Ca) et le Phosphore (P) participent à la synthèse des cellules osseuses. Un ratio Ca/P de 2:1 est idéal pour une ossification saine. Les insectes ne possèdent pas de squelette ossifié et présentent un défaut en Ca. Les criquets ont par exemple un ratio de 1:6. Si les criquets sont nourris avec un régime enrichi en Ca (8% des apports), le taux de Ca augmente. Enrichir de carbonate de calcium une poudre de criquets que l'on donnerait comme aliment, jusqu'à un taux de 1:3

NUTRITION DES PRIMATES

Etablissement du régime en fonction

- de l'historique naturel
 - structure sociale...
- des données de terrain
 - type d'aliment
 - saison
- des régimes antérieurs
- du modèle pour des animaux domestiques
- des données et études scientifiques

Limites : pour la plupart des espèces, les données relatives à l'alimentation sont rares et il faut généralement se baser sur des modèles conçus pour des animaux domestiques ou pour l'homme.

2.5 GESTION D'UN PRIMATE SOUFFRANT DE MALNUTRITION

INTRODUCTION

La plupart des primates observés dans les sanctuaires souffrent, à un degré variable, de malnutrition. La thérapeutique liquidienne constitue ici un élément majeur du processus de réhabilitation. Les informations qui suivent sont basées sur les recommandations de l'OMS pour le traitement des enfants souffrant de malnutrition : **Management of severe malnutrition: a manual for physicians and other senior health workers, ISBN 92 4 154511 9**. Ces informations sont complètes et pertinentes et permettent d'atteindre l'objectif visé étape par étape. La gestion de la malnutrition se divise en 3 phases :

- *Traitement initial* : identification et traitement des problèmes vitaux, corrections des carences spécifiques, régulation des dysfonctionnements métaboliques et début de l'alimentation.
- *Réhabilitation* : nourrissage intensif jusqu'à reprise d'un poids quasi normal, augmentation des stimuli émotionnels et physiques.
- *Suivi* : poursuite du développement physique, mental et émotionnel de l'individu avec toujours recueil et enregistrement du déroulement du processus. Le programme cadre typique pour le traitement d'une malnutrition sévère chez les primates est développé dans le Tableau 1.

La bonne gestion d'une malnutrition sévère ne nécessite pas d'équipements sophistiqués ni de personnel hautement qualifié. Elle nécessite en revanche que l'animal soit traité avec soin et affection, et que chaque phase du processus soit prise en charge par des soigneurs correctement formés et attentifs. Si ces éléments sont respectés, le risque de décès de l'animal est réduit et ses chances de récupérer totalement plus élevées.

CAS SPECIFIQUES DES PRIMATES NON HUMAINS

Peu d'études ont été réalisées sur les effets de la malnutrition chez les primates non humains.

Rana et al. 2003 ont observé, de façon expérimentale, les effets d'une carence en énergie protéique sur les muqueuses gastriques et duodénales. L'activité des enzymes digestives (lactase, sucrase, maltase, tréhalase, glucoamylase, leucine aminopeptidase, phosphatase alcaline et gamma-glutamyl transpeptidase) des muqueuses gastriques (fundus, corps et antrum pylorique) et duodénales [i.e. première (D1) et seconde (D2) parties du duodénum] ont été évaluées chez 6 témoins, chez 6 individus souffrant de malnutrition avec carence en énergie protéique (PEM, protein-energy malnourished) et chez 6 jeunes singes rhésus en fin de réhabilitation. On note une augmentation significative de l'activité des enzymes lactiques dans l'antrum pylorique et les portions D1 et D2 du duodénum chez les singes PEM, tandis que l'activité des autres enzymes n'augmente de façon significative que dans le duodénum. L'augmentation de l'activité des enzymes citées ci-dessus redevient normale après la phase de réhabilitation. On ne note aucun changement des activités enzymatiques de la muqueuse gastrique chez les individus présentant un stade modéré de malnutrition. Cette étude démontre ainsi que même une malnutrition modérée affecte l'activité enzymatique au niveau de l'estomac et du duodénum, cette activité redevenant normale durant la réhabilitation.

Durant près de 3 ans, un syndrome comportant alopecie et perte de poids a atteint un groupe de 10 gorilles des plaines de l'Ouest (Gorilla gorilla gorilla) au Gabon. Il était apparemment dû à une carence en protéines dans l'alimentation. 9 individus ont été affectés à des degrés variables (Mundy et al. 98). L'individu le plus sévèrement atteint était une femelle de 4 ans, finalement décédée des suites d'une gastroentérite sévère due à *Shigella flexneri*. Les signes cliniques regroupaient alopecie chronique, décoloration du poil, retard de croissance, et perte de poids. Leur sévérité était directement corrélée avec l'hypo albuminémie (12g/L pour les cas les plus extrêmes) et une anémie normochrome normocytaire. Les tests cliniques préliminaires et les résultats de l'autopsie laissèrent suggérer que l'hypo albuminémie était due à une carence alimentaire en protéines ou en acides aminés. Les analyses plus complètes, avec mesure des taux sériques d'acides aminés et de protéines sont également cohérentes avec le diagnostic de carence alimentaire

en protéines. L'apport d'un complément protéique pour homme a permis, pour tous les individus affectés, à l'exception d'un mâle de 12 ans qui lui a répondu correctement à un traitement à base d'anabolisant, une amélioration rapide des signes cliniques et de l'état général, ainsi qu'une normalisation des taux de protéines et d'acides aminés sériques et la disparition de l'anémie. De façon surprenante, on constate que le régime alimentaire naturel des gorilles est riche en protéines et que leurs besoins protéiques augmentent en captivité, du fait notamment de l'absence de protozoaires ciliés commensaux du tractus gastro-intestinal.

Tableau 1. Programme cadre pour la gestion des primates souffrant de malnutrition sévère

Activité	Traitement initial		Réhabilitation	Suivi
	Jours 1-2	Jours 3-7	Semaines 2-6	Semaines 7-26
Traitement ou prévention				
Hypoglycémie				
Hypothermie				
Déshydratation				
Correction de l'équilibre électrolytique				
Traitement des infections				
Correction des carences en micro-éléments	Pas d'apport de Fer		Apport de Fer	
Début du nourrissage				
Augmentation de l'apport alimentaire (croissance compensatrice)				
Stimulation du développement sensoriel et émotionnel				

EVALUATION DU DEGRE DE MALNUTRITION

Lorsqu'un animal est vu pour la première fois, il faut : pratiquer un examen clinique général, dresser un historique, décider des traitements à mettre en oeuvre. Les traitements doivent être commencés le plus tôt possible, les détails concernant certains aspects historiques ou cliniques pouvant être relevés plus tard.

Evaluation de l'état de nutrition

On note, en cas de malnutrition sévère, un œdème bilatéral.

Historique médical et examen physique

Une liste a été définie (voir ci dessous) pour aider à établir l'historique médical de l'individu et réaliser un examen physique complet. Beaucoup de ces données sont souvent indisponibles mais il est toujours préférable de savoir que, si l'opportunité se présente, l'information est utile. Ceci aide notamment à la rédaction d'un protocole permettant une collecte et un enregistrement standard des données.

Liste des éléments nécessaires pour l'établissement de l'historique médical et la mise en œuvre de l'examen clinique

Historique médical

- Régime habituel / récent
- Aliments et fluides consommés dans les derniers jours
- Enfoncement récent des globes oculaires
- Durée et fréquence des épisodes de diarrhée ou de vomissements, apparition et aspect
- Heure de la dernière miction
- Possibilité de contact avec des personnes atteintes de tuberculose ou de rougeole.

Examen clinique

- Poids et taille
- Oedème
- Hépatomégalie, foie sensible à la palpation, jaunisse
- Distension abdominale, gargouillements intestinaux, signe du flot
- Pâleur marquée
- Signes de collapsus circulatoire : extrémités froides, pouls radial faible, conscience altérée.
- Température : hypothermie ou fièvre
- Soif
- Yeux : lésions cornéennes signant une carence en vitamine A
- Signes d'infection au niveau des oreilles, de la bouche, de la gorge
- Purpura ou signes d'infection cutanée
- Fréquence et type respiratoires modifiés : signes de pneumonie et de troubles cardiaques.
- Aspect des selles

Tests de laboratoire

Quand les structures le permettent, les tests indiqués tableau 2 peuvent aider au diagnostic d'un problème spécifique. Ils ne sont toutefois pas nécessaires pour la mise en place du traitement. L'interprétation de ces tests est fréquemment faussée par l'état de malnutrition. Pour cette raison, les tests de laboratoire peuvent fausser le jugement d'un employé inexpérimenté. Le point le plus important permettant d'orienter le traitement est de réévaluer fréquemment l'état de l'animal.

Tableau 2. Tests de laboratoire

Tests pouvant être utiles	Résultats et signification
Glycémie	Une glycémie <54 mg/dl (3 mmol/l) signe une hypoglycémie
Examen d'un frottis sanguin	Présence de plasmodium...
Taux d'hémoglobine ou volume érythrocytaire (engl. PCV)	Taux d'Hb <40g/l ou Vol. érythr. <12% indiquent une anémie sévère
Analyse et mise en culture des urines	La présence de bactéries au microscope (ou de plus de 10 leucocytes par champs) indique la présence d'une infection
Examen des selles au microscope	La présence de sang indique une dysenterie. La présence de Giardia (forme de cystozoïdes ou de trophozoïdes) signe également une infection. On peut également rechercher la présence d'amibes.
Tests d'intérêt limité ou nul	
Protéines sériques	Inutile pour la mise en place du traitement, mais bonne valeur pronostic
Electrolytes	Rarement utiles, peuvent parfois mener à la mise en oeuvre de traitements inappropriés

TRAITEMENT INITIAL (JOUR 1)

Principes de gestion

A leur arrivée, les animaux atteints de malnutrition sévère sont souvent gravement malades. On observe fréquemment un dépérissement, de l'anorexie et des infections. Une gestion correcte de ce premier stade nécessite des examens cliniques fréquents et attentionnés, une anticipation et donc une prévention des problèmes (ou au moins la mise en place d'un traitement précoce). La physiologie des animaux malnutris peut être sérieusement affectée. Ces aspects sont résumés dans l'annexe 1.

Du fait de leur plus grande sensibilité aux infections, ces individus doivent être placés à l'écart des autres, ainsi que de toute personne malade (p.ex. être placés en quarantaine). La température de la pièce doit être au moins de 25°C (77°F) et il faut éliminer les courants d'air pour prévenir tout risque d'hypothermie. La réhydratation IV est à éviter à moins d'absolue nécessité (déshydratation sévère, choc septique..). Les injections IM doivent être réalisées avec précaution, en utilisant des aiguilles de faible diamètre et des volumes à injecter les plus faibles possibles.

Cette phase se poursuit jusqu'à stabilisation de l'animal et reprise de l'appétit, ce qui peut prendre en moyenne 2 à 7 jours. Si cela dure plus de 10 jours, c'est que l'animal ne répond pas aux traitements et que des mesures complémentaires doivent être prises.

Les principales tâches lors de cette phase sont :

- Traiter ou prévenir une hypothermie, une hypoglycémie
- Traiter ou prévenir la déshydratation et rétablir l'équilibre électrolytique
- Le cas échéant, traiter le choc septique naissant ou installé
- Commencer à nourrir l'animal
- Traiter les infections
- Identifier et traiter les autres problèmes tels que carence en vitamine, anémie sévère, défaillance cardiaque.

HYPOGLYCEMIE

Tout individu souffrant de malnutrition sévère risque une hypoglycémie (glycémie < 54 mg/dL ou < 3 mmol / L). Cette hypoglycémie représente une des causes majeures de décès au cours des deux premiers jours. Elle peut être due à une infection généralisée sévère ou à un jeun de plusieurs heures, qui est fréquent lors du transport vers le sanctuaire. Pour prévenir les risques d'hypoglycémie chez les bébés, ils devraient être nourris au moins toutes les 2-3h, nuit et jour.

L'hypoglycémie se manifeste par une diminution de la température corporelle (< 36.5°C), de la léthargie, des boiteries, une altération de la conscience. Souvent, le seul signe précédant la mort est un état de somnolence. En cas de suspicion d'hypoglycémie, administrer le traitement *immédiatement, sans attendre confirmation par le laboratoire*. Le traitement ne peut pas faire de mal, même en cas d'erreur de diagnostic.

Si l'animal est conscient ou peut être réveillé et est capable de boire, lui donner par voie orale 50 mL de glucose ou sucrose 10% , ou le régime F-75 (voir formule ci dessous) selon disponibilité. Si vous ne disposez que de glucose 50%, en diluer une part dans quatre parts d'eau stérile. Rester avec l'animal jusqu'à ce qu'il retrouve un niveau de vigilance normal.

Si l'animal perd conscience, s' il ne peut être réveillé ou s' il présente des convulsions, lui administrer 5 mL/kg de glucose 10% par voie IV puis 50 mL de glucose ou sucrose 10% par sonde nasogastrique (voie NG). Si la voie veineuse ne peut être mise en place immédiatement, commencer par administrer la dose par voie NG. Dès que l'animal reprend conscience, commencer à lui donner le régime F-75 ou de l'eau sucrée (60g/L). Poursuivre les apports par voie orale ou NG de façon régulière pour éviter tout risque de récurrence. Tout animal souffrant de malnutrition sévère et présentant une hypoglycémie doit être traité avec un antibiotique à large spectre pour prévenir toute infection généralisée.

HYPOTHERMIE

Les enfants de moins de 12 ans, ceux présentant une large zone de peau abîmée ou encore ceux souffrant d'infection sévère, tous sont particulièrement exposés au risque d'hypothermie. Si la température (T°) rectale est inférieure à 35.5°C (95.9°F), ou la T° sous le bras inférieure à 35°C (95°F), l'animal doit être réchauffé. On peut pour cela utiliser la technique du kangourou (qui consiste à placer l'enfant dans un sac contre la poitrine du soigneur, peau contre peau), le recouvrir avec une couverture chaude, ou le placer sous lampe chauffante (sans contacts directs). Les lampes fluorescentes ne sont pas employées et les bouillottes sont risquées. La T° rectale doit être vérifiée toutes les 30mn lors de réchauffement sous lampe pour écarter le risque d'hyperthermie. La T° sous le bras n'est dans ce cas pas un indice fiable de réchauffement.

Tout enfant en hypothermie doit être traité contre l'hypoglycémie et une éventuelle infection.

DESHYDRATATION ET CHOC SEPTIQUE

La déshydratation et le choc septique peuvent être difficiles à différencier sur un animal atteint de malnutrition sévère. Des signes d'hypovolémie sont observés dans les deux cas et s'aggravent en l'absence de traitement. La déshydratation peut aller du stade "modéré" (5-10% de perte de poids) à sévère (plus de 10% de perte de poids). Le choc septique évolue lui du stade "naissant "au stade "avéré", à mesure que l'irrigation des organes vitaux diminue. Dans beaucoup de cas, la présence de diarrhée entraînant une déshydratation aboutit à un tableau clinique mixte.

Diagnostic

La plupart des symptômes habituellement attribués à une déshydratation deviennent beaucoup moins caractéristiques lorsqu'il s'agit d'un animal malnutri et le diagnostic précis d'une déshydratation et de son degré de sévérité peut s'avérer parfois difficile. De plus, beaucoup de signes liés à la déshydratation se retrouvent lors de choc septique (voir liste ci dessous). En conséquence :

- _ La déshydratation a tendance à être sur diagnostiquée et sa sévérité surestimée
- _ Il est souvent nécessaire de traiter l'animal à la fois pour une déshydratation et pour un choc septique

Les tableaux cliniques de la déshydratation et du choc septique sont comparés dans le tableau 3

Signes de déshydratation et/ou de choc septique considérés comme fiables chez un animal souffrant de malnutrition sévère	
Antécédents de diarrhée	Un animal atteint de déshydratation a généralement un historique de diarrhée. De petites émissions de selles mucoïdes sont souvent observées lors de malnutrition sévère mais ne constituent pas une cause de déshydratation. Un animal déshydraté, mais sans diarrhée aqueuse, doit être traité contre un choc septique
Soif	Une soif intense est à mettre en relation avec une déshydratation modérée. Chez les enfants, cela peut se manifester par de l'agitation. La soif n'est pas un signe de choc septique.
Hypothermie	Lorsqu'elle est présente, elle signe généralement une infection grave avec possibilité de choc septique. Elle ne constitue pas un signe de déshydratation.
Endophtalmie	Elle constitue un élément diagnostique utile de la déshydratation mais uniquement quand elle est d'apparition récente.
Pouls radial faible ou absent	Consécutif à un choc septique ou à une déshydratation. Tandis que l'hypovolémie s'installe, la fréquence cardiaque augmente et le pouls faiblit. Si les pouls carotidiens, fémoraux ou brachiaux diminuent également, l'animal est en danger de mort et doit être traité immédiatement.
Extrémités froides	Signent à la fois une déshydratation sévère et un choc septique. Doit être déterminé en touchant avec le dos de la main.
Miction	La quantité d'urines émises diminue à mesure que le choc ou la déshydratation s'aggravent. Lors de déshydratation sévère ou de choc avéré, on note une anurie.
Signes de déshydratation non fiables	
Etat mental	Un animal souffrant de malnutrition sévère est généralement apathique lorsqu'il est seul, plutôt irritable lorsqu'on le manipule. Quand la déshydratation s'aggrave, il perd peu à peu conscience. Une hypoglycémie, une hypothermie ou un choc septique sont également des facteurs d'altération de la conscience.
Bouche, langue et larmes	Les glandes salivaires et lacrymales sont atrophiées lors de malnutrition sévère, l'animal présentant alors une sécheresse buccale et une absence de larmes. Le fait de respirer uniquement par la bouche peut également provoquer une sécheresse buccale.
Elasticité de la peau	La perte des tissus de soutien et l'absence de graisses sous-cutanées rend la peau fine et pendante. Lorsqu'on la pince, elle revient en place très lentement (ou parfois même pas du tout). En cas d'oedème cette perte d'élasticité peut être masquée.
Signes supplémentaires lors de choc septique	
Choc naissant	L'animal est généralement "mou", apathique et totalement anorexique mais n'est ni assoiffé ni agité.
Choc installé	On note plutôt une vasodilatation qu'une vasoconstriction des veines superficielles (veines jugulaires externes, veines de la peau du crâne). On peut également avoir une vasodilatation au niveau des poumons, d'où une respiration plus difficile. Pour ces raisons, l'animal peut gémir, grogner et présenter une toux superficielle et des difficultés respiratoires. A mesure que le choc s'aggrave, des défaillances hépatiques, rénales, intestinales ou cardiaque peuvent apparaître. On peut avoir également présence de vomissements avec mélange de sang et d'aliments, présence de sang dans les selles, distension abdominale avec signe du flot. Une radio peut mettre en évidence des liquides intestinaux. Quand l'animal atteint ce stade, les chances de survie sont très faibles.

Tableau 3. Comparaison des signes cliniques lors de déshydratation ou de choc septique chez un animal souffrant de malnutrition sévère.

Signes cliniques	Déshydratation modérée	Déshydratation sévère	Choc septique naissant	Choc septique installé
Diarrhée aqueuse	Oui	Oui	Oui ou Non	Oui ou Non
Soif	Soif intense	Soif modérée	Non	Non
Hypothermie	Non	Non	Oui ou Non	Oui ou Non
Pouls radial faible ou absent	Non	Oui	Oui	Oui
Extrémités froides	Non	Oui	Oui	Oui
Miction	Oui	Non	Oui	Non
Etat mental	Agité, irritable	Léthargique, comateux	Apathique	Léthargique
Hypoglycémie	Parfois	Parfois	Parfois	Parfois

TRAITEMENT DE LA DESHYDRATATION

A chaque fois que cela est possible, un animal déshydraté et souffrant de malnutrition sévère doit être réhydraté *par voie orale*. La réhydratation IV peut provoquer des états d'hyperhydratation et des défaillances cardiaques. Elle ne doit être utilisée qu'en cas de choc avéré.

Soluté de Sels de Réhydratation Orale (SRO) pour les primates malnutris.

Du fait de la déficience en K⁺ et de l'excès de Na⁺ chez les animaux malnutris, les solutés de SRO doivent contenir moins de Na⁺ et plus de K⁺ que les solutés standard (OMS) recommandés. Du Magnésium, du Zinc et du Cuivre devraient également être ajoutés pour corriger une carence. La composition des solutions de SRO recommandée pour les enfants souffrant de malnutrition sévère (ReSoMal) est donnée dans le tableau 4. ReSoMal est disponible dans le commerce. Il peut également être obtenu en diluant un sachet standard de SRO dans deux litres d'eau (au lieu d'un) et en ajoutant 50 g de sucrose (25g/L) et 40mL (20mL/L) de soluté minéral mixte (voir annexe 2).

Quantité de ReSoMal à administrer

La quantité généralement nécessaire pour retrouver un état d'hydratation normal est de 70 à 100 ml de ReSoMal par kg de poids. Répartir cette quantité sur 12 h. Commencer avec un apport de 5 ml/kg toutes les 30min. durant les 2 premières heures (voie orale ou NG) puis apporter 5-10mL/kg/h. Cette vitesse d'administration est plus réduite que pour les animaux ne souffrant pas de malnutrition avancée. Réévaluer l'état de l'animal au minimum toutes les heures. La quantité exacte à administrer doit être évaluée en fonction de ce que l'animal boit et de ce qu'il perd dans les selles, et en fonction de la présence ou non de vomissements ou de tout signe d'hyperhydratation (en particulier signes de défaillance cardiaque). L'apport de ReSoMal doit être interrompu en cas :

- D'augmentation des fréquences respiratoire et cardiaque
- De distension des jugulaires
- D'apparition ou de développement d'œdème (yeux gonflés)

La réhydratation est terminée lorsque l'animal n'a plus soif, que les fonctions urinaires sont rétablies et que les signes de déshydratation ont disparu. En fonction de ce que l'animal accepte de boire et des pertes dans les selles, l'administration de soluté doit se poursuivre pour maintenir un état d'hydratation correct. A titre d'exemple, un chimpanzé de moins de deux ans recevra 50-100 mL (entre ¼ et ½ tasse) de ReSoMal après chaque émission de selles molles, alors qu'un chimpanzé plus âgé recevra 100-200mL de ReSoMal. Le traitement doit se poursuivre tant que la diarrhée persiste.

Modalités d’administration du ReSoMal

Pour les animaux capables de boire, on peut leur donner le ReSoMal gorgée par gorgée ou à la petite cuillère, toutes les 2-3 mn. Ne pas oublier que des animaux souffrant de malnutrition sévère sont faibles et se fatiguent vite. Ils peuvent rapidement arrêter de prendre les liquides spontanément. Si cela arrive, une sonde nasogastrique devrait être mise en place. La voie NG est également indiquée pour un animal présentant des vomissements, une tachypnée ou des douleurs dans la bouche (stomatite...).

Réhydratation IV

La seule indication de la réhydratation IV chez un animal souffrant de malnutrition sévère est le collapsus circulatoire consécutif à la déshydratation ou au choc septique. Les solutés suivants peuvent être utilisés (par ordre de préférence) :

- Soluté de Darrow dilué à 50%, avec du glucose 5% (dextrose)
- Ringer Lactate et glucose 5% en proportion 1:1
- NaCl 0.45% et glucose 5% en proportion 1:1

Apporter 15 ml/kg IV durant la première heure, en surveillant l’apparition de signes d’hyperhydratation. En même temps que la voie veineuse est posée, intuber l’animal (sonde NG) et administrer du ReSoMal (10mL/kg/h). Réévaluer l’animal après une heure. Si l’animal est très déshydraté, le traitement par voie IV doit permettre une amélioration rapide avec diminution des fréquences cardiaques et respiratoires. Dans ce cas, renouveler le traitement par voie veineuse (15mL/kg, durant une heure) puis passer à l’administration par voie orale ou NG de ReSoMal (10mL/kg/h) pendant 10h. Si l’état de l’animal ne s’améliore toujours pas et que le pouls radial reste faible ou absent, suspecter un choc septique et traiter en conséquence (voir plus haut).

Tableau 4. Composition du soluté de réhydratation orale (ReSoMal) pour les enfants souffrant de malnutrition sévère	
Composant	Concentration (mmol/l)
Glucose	125
Sodium	45
Potassium	40
Chloride	70
Citrate	7
Magnésium	3
Zinc	0.3
Cuivre	0.045
Osmolarité	300

ALIMENTATION LORS DE LA PHASE DE REHYDRATATION

Commencer à donner le régime F-75 (voir tableau 5) le plus tôt possible, par voie orale ou NG, en attendant en moyenne 2-3h après le début de la réhydratation. Si l’animal est vigile et capable de boire, donner immédiatement le F-75, avant même la fin du plan de réhydratation (généralement, le F-75 et le ReSoMal sont alors donnés en alternance toutes les heures). Si l’animal vomit, utiliser la voie nasogastrique. Dès que l’animal fait des selles normales, reprendre l’alimentation comme décrit ci-dessous.

TRAITEMENT DU CHOC SEPTIQUE

Tout animal souffrant de malnutrition sévère et présentant des signes de choc naissant ou installé doit être traité en conséquence. Ceci concerne en particulier les individus présentant :

_Des signes de déshydratation sans historique de diarrhée.

_Une hypothermie ou une hypoglycémie

_Un œdème ou des signes de déshydratation

Tout animal présentant des symptômes de choc septique doit recevoir une antibiothérapie à large spectre et être réchauffé (prévention ou traitement de l'hypothermie). L'animal ne doit être ni baigné ni lavé; en cas de salissures, le nettoyer avec un linge humide. Ne donner aucun complément ferrique durant la première semaine du fait de la toxicité potentielle (surtout en cas d'anémie) et de la diminution de la résistance aux infections induites. Les autres traitements sont décrits ci-dessous.

Choc septique naissant

L'animal doit être nourri rapidement pour contrer une hypoglycémie, en utilisant le régime F-75 complété d'un mélange minéral. En cas d'anorexie (très fréquente) mettre en place une sonde nasogastrique. L'estimation de la quantité et de la fréquence des apports alimentaires est décrite ci-dessous.

Choc septique avéré

Commencer immédiatement la réhydratation IV à l'aide des solutés indiqués ci-dessus. Administrer 15 mL/kg en une heure. Surveiller attentivement l'enfant (toutes les 5-10 min.) et rechercher les signes d'hyperhydratation et d'insuffisance cardiaque congestive (voir section 4.7). Dès que le pouls radial revient à la normale et que l'enfant reprend conscience, passer à une réhydratation par voie orale ou NG comme décrit précédemment. Si des signes d'insuffisance cardiaque congestive apparaissent ou que l'état de l'animal ne s'améliore pas durant l'heure de réhydratation IV, procéder à une transfusion sanguine (10mL/kg, très lentement, répartis sur 3 heures). Si vous ne disposez pas de sang, vous pouvez utiliser du plasma. En cas de signe d'insuffisance hépatique (purpura, jaunisse, augmentation de la sensibilité du foie à la palpation), administrer une dose unique de vitamine K1 (1 mg IM). Lors de la transfusion sanguine, rien d'autre ne doit être administré, ceci afin de minimiser le risque de défaillance cardiaque. Si un signe évocateur d'insuffisance cardiaque congestive apparaît (distension des veines jugulaires, augmentation de la fréquence respiratoire ou détresse respiratoire), administrer un diurétique et ralentir le débit de transfusion. Les stéroïdes, l'épinéphrine ou la nikethamide sont inutiles et ne devraient jamais être utilisés.

Suite à la transfusion, commencer à donner du F-75 par voie NG. En cas de début de distension abdominale ou de vomissements, ralentir le rythme d'administration. Si le problème persiste, arrêter l'alimentation et administrer un soluté par voie veineuse (2-4 mL/kg/h). Donner également 2 mL de soluté de sulfate de magnésium 50% par voie IM (*le Mg est essentiel pour la rétention du potassium*).

RÉGIME THERAPEUTIQUE

Les bébés ne nécessitant pas de traitement d'urgence, en particulier pour hypothermie, déshydratation ou choc septique, doivent immédiatement recevoir un aliment adapté.

Composition du régime pour les enfants souffrant de malnutrition

Lors de leur arrivée au sanctuaire, la plupart des enfants atteints de malnutrition sévère souffrent d'infection, de désordres hépatiques et intestinaux et de problèmes consécutifs au déséquilibre électrolytique. De ce fait, ils ne supportent pas les régimes habituellement prescrits (composition en protéines, acides gras et sodium). *Il est donc important de commencer à nourrir ces animaux avec un régime appauvri en protéines, graisses et sodium, et enrichi en glucides.* Les apports nutritionnels journaliers requis pour un enfant souffrant de malnutrition sévère sont indiqués en annexe 3.

Deux types de formulation, F-75 et F-100, sont utilisés chez les enfants malnutris. F-75 (75 kcal ou 315 kJ/100 ml), est utilisé durant la phase initiale du traitement, tandis que le F-100 (100 kcal ou 420 kJ/100 ml) est utilisé en phase de réhabilitation, une fois l'appétit revenu. Ces régimes peuvent facilement être fabriqués à partir d'ingrédients basiques : lait en poudre, sucre, farine, huile, complexes minéraux et vitaminés (voir tableau 5). Ils sont aussi disponibles dans le commerce sous forme de poudres à diluer dans l'eau.

Le complément minéral apporte du potassium, du magnésium et d'autres minéraux essentiels (voir tableau 6). Il *doit* être ajouté au régime. La carence en potassium, présente chez tous les enfants souffrant de malnutrition, affecte la fonction cardiaque et la vidange gastrique. Le magnésium est essentiel pour l'absorption et la rétention du potassium dans les cellules. Durant la première phase, le complément minéral ne doit pas contenir de Fer.

Tableau 5. Préparation des régimes F-75 et F-100		
Ingrédient	Quantité	
	F-75a-d	F-100e,f
Lait en poudre	25 g	80 g
Sucre	70 g	50 g
Farine	35 g	--
Huile végétale	27 g	60 g
Complément minéral	20 ml	20 ml
Complément vitaminé	140mg	140mg
Eau	1000 ml	1000 ml

Pour préparer le régime F-75 ajouter à l'eau le lait écrémé en poudre, le sucre, la farine et l'huile puis mélanger. Faire bouillir 5-7 mn. Laisser refroidir puis ajouter les compléments minéraux et vitaminés. Remélanger. Compléter avec de l'eau pour obtenir 1L de liquide.

Une formule comparable peut être obtenue avec 35g de lait entier en poudre, 70g de sucre, 35 g de farine, 17g d'huile, 20mL de complément minéral, 140mg de complément vitamé et de l'eau pour faire 1L. Autre possibilité : 300 ml de lait de vache frais, 70 g de sucre, 35 g de farine, 17 g d'huile, 20 ml de complément minéral, 140 mg de complément vitaminé et compléter avec de l'eau pour faire 1L.

Des formules isotoniques du régime F-75 sont disponibles dans le commerce (280 mOsmol/l). Elles contiennent des maltodextrines au lieu de la farine et d'une partie du sucre ainsi que tous les microéléments nécessaires.

Si vous ne disposez pas de farine ou que vous ne pouvez pas cuisiner, une formule comparable peut être obtenue à partir de 25g de lait écrémé en poudre, 100g de sucre, 20mL de complément minéral, 140mg de compléments vitaminés puis de l'eau pour faire 1L. Cette formule a une osmolarité élevée (415 mOsmol/l) et peut ne pas être tolérée par tous les enfants, en particulier ceux atteints de diarrhée.

Pour préparer le régime F-100, procéder de la même façon.

Une formule comparable peut être obtenue avec 110 g de lait entier en poudre, 50 g de sucre, 30 g d'huile, 20 ml de complément minéral, 140 mg de compléments vitaminés et de l'eau pour faire 1L. On peut également utiliser 880 ml de lait de vache frais, 75 g de sucre, 20 g d'huile, 20 ml de complément minéral, 140 mg de complément vitamé et compléter avec de l'eau pour faire 1L.

Si vous ne préparez que de petites quantités de ce régime, les quantités nécessaires en complément vitaminé seront trop faibles et il vous faudra employer un supplément multi vitaminé plus adapté. Il existe une préparation commerciale mélangeant compléments vitaminés et minéraux pour individus malnutris et qui peut être utilisée pour la réalisation de ces régimes.

Tableau 6. Composition des régimes F-75 et F-100		
Constituants	Quantité pour 100 mL	
	F-75	F-100
Energie	75kcalth (315 kJ)	100kcalth (420 kJ)
Protéine	0.9 g	2.9 g
Lactose	1.3 g	4.2 g
Potassium	3.6mmol	5.9mmol
Sodium	0.6mmol	1.9mmol
Magnesium	0.43mmol	0.73mmol
Zinc	2.0mg	2.3mg
Cuivre	0.25mg	0.25mg
Pourcentage d'énergie issue des		
Protéines	5%	12%
Graisses	32%	53%
Osmolarité	333mOsmol/l	419mOsmol/l

ALIMENTATION LORS DE L'ARRIVEE AU SANCTUAIRE

Pour éviter une surcharge intestinale, hépatique ou rénale, l'apport de nourriture doit se faire fréquemment, par petites quantités. Les animaux refusant de s'alimenter doivent être nourris par voie NG (ne pas alimenter par voie IV). Les animaux capables de se nourrir doivent recevoir des aliments toutes les 2, 3 ou 4 h, nuit et jour. En cas de vomissement, réduire les quantités et la fréquence d'administration.

Le régime F-75 doit être donné lors de la phase initiale. L'animal doit recevoir au moins 80 kcal ou 336 kJ/kg, sans dépasser 100 kcal ou 420 kJ/kg par jour. Si l'apport journalier reste inférieur à 80 kcal ou 336 kJ/kg, l'état de l'animal continuera à se détériorer. Si il dépasse 100 kcal or 420 kJ/kg l'animal peut montrer des signes de déséquilibre métabolique important.

Le Tableau 7 détaille les apports journaliers nécessaires pour atteindre les 100 kcal ou 420 kJ/kg . Par exemple, un chimpanzé de 7kg recevra 75mL de F-75 toutes les 2h. Durant la phase initiale, il faut apporter environ 130 ml/kg/jour tout en augmentant progressivement la quantité à chaque nourrissage et en diminuant la fréquence des apports (environ 6 fois par jour).

La plupart des individus souffrant de malnutrition ont un appétit très faible lors de leur arrivée au sanctuaire. De la patience et des câlins sont indispensables pour encourager l'animal à terminer chaque repas. L'animal doit être nourri avec une tasse et une petite cuillère. *Il ne faut jamais utiliser de biberons, même chez les très jeunes, du fait du risque d'infection élevé.* Pour les animaux très faibles, l'utilisation d'une seringue peut être nécessaire.

ALIMENTATION PAR VOIE NASOGASTRIQUE

Malgré les câlins et la patience, beaucoup d'animaux ne parviennent pas à absorber une quantité suffisante de nourriture lors des premiers jours. Les raisons les plus courantes sont un appétit très diminué, une faiblesse extrême ou des douleurs gastriques. Pour de tels individus, une sonde nasogastrique doit être mise en place et le nourrissage par voie NG commencer le plus tôt possible. A chaque nourrissage, proposer d'abord à l'animal de se nourrir normalement. Dès qu'il a avalé ce qu'il pouvait, administrer le reste de l'apport recommandé par voie NG. La sonde NG peut être retirée quand l'animal prend spontanément les $\frac{3}{4}$ de l'apport journalier recommandé ou réussi à avaler deux repas entiers consécutifs. Si l'animal ne parvient pas, dans les 24h qui suivent, à prendre les 80 kcal ou 336 kJ/kg recommandés, la sonde NG doit être remise. Si une distension abdominale apparaît lors du nourrissage NG, donner 2 mL de sulfate de magnésium 50% par voie IM pour augmenter l'apport de potassium. La sonde NG doit toujours être vidée avant administration des liquides. Elle doit également être correctement fixée afin de ne pas pouvoir bouger et

atteindre les poumons durant le nourrissage. Le nourrissage par voie NG devrait être fait par du personnel expérimenté.

Tableau 7 Détermination des quantités à donner à chaque repas pour apporter 100 kcal ou 420 kJ/kg par jour

Poids (kg)	Volume de F-75 par repas (ml)		
	Chaque 2 heures (12 repas)	Chaque 3 heures (8 repas)	Chaque 4 heures (6 repas)
2.0	20	30	45
2.2	25	35	50
2.4	25	40	55
2.6	30	45	55
2.8	30	45	60
3.0	35	50	65
3.2	35	55	70
3.4	35	55	75
3.6	40	60	80
3.8	40	60	85
4.0	45	65	90
4.2	45	70	90
4.4	50	70	95
4.6	50	75	100
4.8	55	80	105
5.0	55	80	110
5.2	55	85	115
5.4	60	90	120
5.6	60	90	125
5.8	65	95	130
6.0	65	100	130
6.2	70	100	135
6.4	70	105	140
6.6	75	110	145
6.8	75	110	150
7.0	75	115	155
7.2	80	120	160
7.4	80	120	160
7.6	85	125	165
7.8	85	130	170
8.0	90	130	175
8.2	90	135	180
8.4	90	140	185
8.6	95	140	190
8.8	95	145	195
9.0	100	145	200
9.2	100	150	200
9.4	105	155	205
9.6	105	155	210
9.8	110	160	215
10.0	110	160	220
Arrondi à 5 ml près			

NOURRIR APRES LE RETOUR DE L'APPETIT

Si l'appétit de l'animal s'améliore, le traitement est un succès. La phase initiale prend fin quand l'animal recommence à avoir faim. Cela indique que les infections sont sous contrôle, que le foie est capable de métaboliser et que les autres désordres métaboliques s'améliorent. L'animal est maintenant prêt à commencer la phase de *réhabilitation*. Cela arrive en général après 2 à 7 jours. Certains animaux qui souffrent de complications ont besoin de plus de temps, d'autres retrouvent l'appétit très vite et peuvent être passés rapidement au F-100. Néanmoins, la transition doit être graduelle pour prévenir les risques de défaillance cardiaque qui peut arriver si l'animal consomme d'un coup beaucoup de nourriture. Remplacez le F-75 par une quantité équivalente de F-100 pendant 2 jours avant d'augmenter le volume à chaque repas. Il est important de noter que c'est l'appétit de l'animal et sa condition générale qui déterminent les phases du traitement et pas la durée de temps écoulée depuis son arrivée.

INTOLERANCE AU LAIT

L'intolérance au lait cliniquement significative est peu fréquente chez les **enfants** souffrant de malnutrition sévère. Elle est diagnostiquée seulement quand une grosse diarrhée liquide apparaît peu de temps après un repas à base de lait (i. e F-100), la diarrhée s'améliore nettement quand l'apport de lait est diminué ou stoppé, et elle recommence quand on redonne du lait. Les autres signes incluent des fèces acides (pH<5.0) et la présence importante de substances réduites dans les fèces. Dans de tels cas, le lait doit être partiellement ou totalement remplacé par du yaourt ou des formules commerciales sans lactose.

NOTER LES PRISE DE NOURRITURE

Après chaque repas il est bon de noter le type de nourriture donné, les quantités proposées et prises, la date et l'heure du repas. Si l'animal vomit, la quantité perdue doit être estimée en fonction du volume du repas (tout le repas, la moitié...) et être déduite de la prise totale. Une fois par jour déterminez la prise énergétique et comparez la avec le poids de l'animal. Si cette prise est inférieure à 80 kcal ou 336 kJ/kg, la quantité de nourriture proposée doit être augmentée. S'il est donné plus de 100 kcal ou 420 kJ/kg, il faut diminuer l'apport.

INFECTIONS

Des anthelminthiques tels que le mébendazole ou l'ivermectine doivent être donnés régulièrement.

Infections bactériennes

Presque tous les animaux souffrant de malnutrition sévère ont des infections bactériennes lorsqu'ils arrivent au sanctuaire. La plupart ont des infections multiples causées par différents organismes. Les infections de l'appareil respiratoire profond sont particulièrement communes. Bien que les signes d'infections doivent être recherchés attentivement quand l'animal est évalué, ils sont difficilement détectés. Alors qu'un animal bien nourri répond à une infection par de la fièvre et une inflammation, un animal souffrant de malnutrition avec une infection sévère peut présenter seulement apathie et somnolence. Les traitements précoces des infections bactériennes avec des antimicrobiens efficaces améliorent la réponse nutritionnelle à l'alimentation, évitent les chocs septiques et réduisent la mortalité. Puisque les infections bactériennes sont communes et difficiles à détecter, tous les animaux arrivant avec une malnutrition sévère doivent recevoir en routine un traitement

antibactérien à large spectre dès l'arrivée. Chaque institution doit avoir des règles quant aux antimicrobiens à utiliser. Ils sont divisés entre ceux utilisés en 1^{ère} intention en routine pour tous les animaux souffrant de malnutrition et ceux utilisés en 2^{ème} intention pour les individus dont l'état ne s'améliore pas ou quand une infection spécifique a été diagnostiquée. Bien que les types de résistance des germes et la disponibilité et le coût des antimicrobiens détermineront la ligne de conduite, un schéma est suggéré ci-dessous :

Traitement de 1^{ère} intention

Les animaux sans signe apparent d'infection et sans complication peuvent recevoir du cotrimoxazole (25 mg de sulfaméthoxazole, 5 mg de triméthoprime/kg) PO deux fois par jour pendant 5 jours. Les animaux souffrant de complications (choc septique, hypoglycémie, hypothermie, infections cutanées, infections respiratoires ou urinaires, ou qui semblent léthargiques ou malades) doivent recevoir :

- Ampicilline, 50mg/kg IM ou IV toutes les 6 heures pendant 2 jours, suivie d'amoxicilline, 15mg/kg PO toutes les 8 heures pendant 5 jours (si l'amoxicilline n'est pas disponible, donnez de l'ampicilline, 25mg/kg PO toutes les 6 heures) et
- Gentamicine, 7.5 mg/kg IM or IV une fois par jour pendant 7 jours.

Traitement de 2^{ème} intention

Si l'état de l'animal ne s'améliore pas sous les 48 heures, ajoutez du chloramphénicol, 25 mg/kg IM ou IV toutes les 8 heures (toutes les 6 heures si une méningite est suspectée) pendant 5 jours. La durée du traitement dépend de la réponse et du statut nutritionnel de l'individu. Les antimicrobiens doivent être donnés au moins 5 jours. Si l'anorexie persiste après 5 jours de traitement, poursuivez 5 jours de plus. Si elle persiste après 10 jours de traitement, réévaluez l'animal complètement. Cherchez les infections spécifiques et les organismes potentiellement résistants et vérifiez que les compléments minéraux et vitaminiques ont été correctement donnés.

Si des infections spécifiques sont détectées et pour lesquelles un traitement spécifique est nécessaire, par exemple dysenterie, paludisme ou helminthiases intestinales, il faut alors traiter. La tuberculose est commune dans la population humaine, mais les anti-tuberculeux ne doivent être administrés que lorsque la tuberculose est diagnostiquée.

Note: Certains établissements donnent en routine à tous les petits souffrant de malnutrition du métronidazole, 7.5 mg/kg toutes les 8 heures pendant 7 jours, en addition aux antimicrobiens à large spectre. Cependant l'efficacité de ce traitement n'a pas été prouvé cliniquement.

S'il y a de la fièvre (température corporelle > 39.5°C ou 103 °F) donnez des antipyrétiques.

CARENCES EN VITAMINES

Carence en vitamine A

Les animaux souffrant de malnutrition sévère ont des risques élevés d'être atteints de cécité causée par une carence en vitamine A. Pour cette raison une grosse dose de vitamine A doit être donnée en routine à tout animal souffrant de malnutrition le 1^{er} jour à moins que l'on soit sûr qu'il en ait reçu une dose dans le mois précédent. La dose doit être de 50000 UI PO pour des petits de moins de 6 mois, 100000 UI pour les 6-12 mois

et 200000 UI PO pour les plus de 12 mois. S'il existe le moindre signe clinique de carence en vitamine A (p.ex. cécité nocturne, xérose conjonctivale avec taches de Bitot, xérose cornéenne, ulcération ou kératomalacie), une grosse dose doit être donnée les 2 premiers jours, suivie d'une 3^{ème} dose au moins 2 semaines après. Le traitement oral est préférable, sauf au début pour des animaux très anorexiques, ayant un œdème de malnutrition ou souffrant d'un choc septique, à qui l'on fera un traitement IM. Pour les traitements oraux, les préparations à base d'huile sont préférées, mais les formulations hydrosolubles peuvent être utilisées si les autres ne sont pas disponibles. Seules les formulations hydrosolubles sont utilisables par voie IM. Il faut faire très attention lors de l'examen des yeux, car ils sont très délicats lors de carence en vitamine A. Les yeux doivent être examinés de façon douce pour rechercher des signes de xérophtalmie, xérose cornéenne et ulcération, opacification et kératomalacie. S'il y a inflammation oculaire ou ulcération, protéger l'œil avec un tampon imbibé de solution saline 0.9%. Des gouttes de collyre à la Tétracycline (1%) doivent être instillées 4 fois par jour jusqu'à ce que les signes d'inflammation ou d'ulcération disparaissent. Des gouttes de collyre à l'atropine (0.1%) doivent aussi être administrées et l'œil (yeux) affecté bandé en raison du risque de rupture de la cornée ulcérée en cas de grattage.

Autres carences vitaminiques

Tous les primates malnutris doivent recevoir 5 mg d'acide folique PO le 1^{er} jour, puis 1 mg/jour PO les jours suivants. Beaucoup d'**enfants** souffrant de malnutrition sont aussi carencés en riboflavine, acide ascorbique, pyridoxine, thiamine et les vitamines liposolubles D, E et K. Il n'y a pas de raison que ce soit différent pour les primates non humains. Tous les régimes doivent être supplémentés avec ces vitamines par ajout du mélange vitaminique (voir appendice 2).

ANEMIE TRES SEVERE

Si la concentration en hémoglobine est inférieure à 40g/l ou que le taux d'hématocrite est inférieur à 12%, l'animal souffre d'anémie sévère, qui peut causer un arrêt cardiaque. De tels animaux ont besoin d'une transfusion sanguine. Donner 10 ml de concentré de GR ou de sang complet par kg de poids corporel *lentement* sur 3 heures. Ne *pas* donner de fer durant la phase initiale du traitement puisqu'il peut avoir des effets toxiques et peut réduire la résistance aux infections.

INSUFFISANCE CARDIAQUE CONGESTIVE

C'est généralement une complication d'hyper hydratation (surtout quand on fait une perfusion IV ou qu'on donne une solution standard ORS), d'une anémie très sévère, d'une transfusion de sang ou de plasma, ou d'un régime alimentaire contenant un taux élevé de sodium. Le 1^{er} signe d'une défaillance cardiaque est une respiration rapide. Viennent ensuite détresse respiratoire, un pouls rapide, un engorgement de la veine jugulaire, des pieds et mains froids, et cyanose du bout des doigts et sous la langue.

Une défaillance cardiaque doit être différenciée d'une infection respiratoire et d'un choc septique qui apparaissent dans les 48h après admission, alors qu'une défaillance cardiaque apparaît après. Quand elle est causée par un excès de fluides, il faut prendre les mesures suivantes :

1. Stopper *toutes* les prises orales et IV de fluide, le traitement de la défaillance cardiaque prime sur nourrir l'animal. Aucun fluide ne doit être donné tant qu'il n'y a pas amélioration cardiaque, même si cela prend 24-48 heures.
2. Donner un diurétique IV, le plus approprié est le furosémide (1mg/kg)
3. Ne pas donner de digitaliques tant que le diagnostic n'est pas certain (pression de la veine jugulaire élevée) *et* taux plasmatique de potassium normal. Dans ce cas, 5µg/kg de poids corporel de digoxine peut être donnée en IV en dose unique, ou oralement si la forme IV n'est pas disponible.

DERMATOSE DU KWASHIORKOR

Elle est caractérisée par une hypo ou hyper pigmentation de la peau en écailles ou en nappe, et une ulcération de la peau du périnée, de l'aîne, de la poitrine, derrière les oreilles et les aisselles. Il peut y avoir des lésions cutanées en forme de larmes étendues qui peuvent facilement s'infecter.

Une guérison spontanée se produit quand la nutrition est améliorée. L'atrophie de la peau en région périnéale peut mener à une dermatite sévère, surtout si l'animal a de la diarrhée. Dans les autres zones affectées, l'application de zinc et de crème à base d'huile de castor, de vaseline ou des compresses de paraffine aident à soulager la douleur et empêchent les infections. Le supplément de zinc contenu dans le mixe minéral est particulièrement important pour ces animaux qui sont généralement sévèrement carencés.

Baignez les zones affectées dans une solution à 1% de permanganate de potassium 10 à 15 minutes par jour. Cela sèche les lésions, aide à empêcher les pertes de sérum, et inhibe les infections. De la crème à 10% de polyvidone iodée peut aussi être utilisée. Mais elle doit être utilisée avec précaution si les lésions sont étendues car l'absorption systémique est significative. Tous les animaux souffrant de dermatose de kwashiorkor doivent recevoir un traitement antibiotique.

Il n'existe aucune expérience rapportée d'utilisation des inhibiteurs de l'enzyme de conversion ou d'autres médicaments pour traiter une insuffisance cardiaque congestive chez des animaux souffrant de malnutrition. Les diurétiques ne doivent *jamaïs* être utilisés pour réduire un œdème chez un animal souffrant de malnutrition.

REHABILITATION

On considère que l'animal entre dans la phase de réhabilitation *quand il a retrouvé l'appétit*. Un animal nourri par sonde NG n'est *pas* considéré comme prêt à entrer dans cette phase.

Principes de management

Lorsque *tous* les critères ci-dessous sont présents (habituellement 2-3 semaines après l'arrivée), le traitement peut se concentrer sur la réhabilitation nutritionnelle.

Critères pour le transfert au régime de réhabilitation

- Mange bien
- Etat mental meilleur, répond aux stimuli, s'intéresse à ce qu'il se passe alentour
- S'assoit, marche à 4 pattes, se met debout ou marche (suivant l'âge)
- Température normale (36.5-37.5 °C)
- Pas de vomissement ni diarrhée
- Pas d'œdème
- Prise de poids >5 g/kg de poids corporel par jour 3 jours consécutifs

REHABILITATION NUTRITIONNELLE

Le déterminant le plus important du taux de guérison est la quantité d'énergie consommée. Cependant, au début de la phase de réhabilitation, l'animal est encore carencé en protéines et différents micro nutriments, incluant le potassium, magnésium, fer et zinc. Ils doivent donc aussi être donnés en quantités plus importantes.

Nourrir des chimpanzés de moins de 12 mois.

Pendant la réhabilitation, le régime F-100 doit être donné toutes les 4 heures, nuit et jour. La transition à la phase de réhabilitation implique que le volume de F-100 donné à chaque repas doit être augmenté de 10 ml (p.ex. si le 1^{er} repas est de 60 ml, le second est de 70 ml, le 3^{ème} de 80ml, etc.) jusqu'à ce l'animal refuse de finir sa ration. Quand un repas n'est pas fini, le même volume doit être proposé au repas d'après. Si ce repas est fini, augmentez le suivant de 10ml. Continuez ce processus jusqu'à ce que l'animal ne finisse pas plusieurs repas de suite. Le volume proposé à l'animal doit être alors le même à chaque repas les jours qui suivent. Les volumes de nourriture proposés et mangés doivent être notés sur un graphique, et toute nourriture laissée doit être jetée, *jamais* réutilisée pour le repas suivant. Pendant la réhabilitation, la plupart des **enfants** prennent entre 150 et 200 kcal/kg (630-920 kJ/kg) par jour (cela devrait être similaire chez les primates non-humains). Si la prise est inférieure à 130 kcal/kg ou 540 kJ/kg par jour, cela indique que ça ne marche pas. L'attitude de ceux qui nourrissent est cruciale dans la réussite de la réhabilitation. Il faut passer assez de temps avec l'animal à chaque repas pour lui laisser le temps de le finir. Pendant les 1ers jours de réhabilitation, les animaux ayant un œdème peuvent ne pas prendre de poids malgré une alimentation suffisante. Cela est dû au fait qu'il y a perte de fluide de l'œdème pendant que les tissus se reconstruisent. Pour ces animaux, les progrès se voient donc à la diminution de l'œdème plus qu'à une prise de poids. Si l'animal ne gagne pas de poids et que son œdème ne diminue pas, ou qu'il augmente, alors il ne répond pas à la réhabilitation.

Nourrir les chimpanzés de 12 mois à adulte

Ces animaux peuvent être traités avec succès avec la formule F-100 à des doses plus importantes, il n'est pas nécessaire d'utiliser un autre régime. Cependant il est judicieux d'introduire de la nourriture solide pour les plus âgés, surtout pour ceux qui manifestent l'envie d'un régime mixte. La plupart des régimes mixtes traditionnels sont moins riches en énergie que le F-100. Ils sont aussi relativement pauvres en minéraux, en particulier en potassium et magnésium, et contiennent des substances qui inhibent l'absorption du zinc, cuivre et fer. De plus, ces régimes sont généralement déficients en vitamines. Ainsi, les nourritures locales doivent être supplémentées pour augmenter leurs apports énergétiques et en minéraux. On peut ajouter de l'huile pour augmenter la valeur énergétique, ainsi que le mélange vitamines / minéraux utilisé pour le F-100. D'autres ingrédients, telle que de la poudre de lait écrémé peuvent être ajoutés pour augmenter les teneurs en protéines et minéraux. La valeur énergétique de telles régimes doit être au moins de 1 kcal ou 4.2 kJ/g.

Pour éviter les effets des substances qui diminuent l'absorption des minéraux, le F-100 doit être donné entre les repas. Par exemple si le régime mixte est donné 3 fois par jour, le F-100 sera donné aussi 3 fois par jour, ce qui fera 6 repas par jour.

Au début de la réhabilitation, les animaux doivent être nourris toutes les 4 heures (6 repas par jour). Quand ils grandissent bien et qu'ils ne risquent plus d'être en hypothermie ou hypoglycémie, un des repas de la nuit peut être supprimés, ce qui fait 5 repas par jour

Acide folique et fer

Presque tous les primates souffrant de malnutrition sévère sont anémiés et doivent recevoir un supplément en acide folique et fer. Ils doivent aussi continuer de recevoir les mélanges vitamines / minéraux dans leur nourriture tout au long de la réhabilitation. Le fer ne doit *jamais* être donné dans la phase initiale du traitement, mais pendant la phase de réhabilitation. Il doit être donné oralement, *jamais* en injection. Les animaux souffrant d'anémie modérée ou sévère doivent recevoir du fer élément à la dose de 3 mg/kg par jour en 2 doses, jusqu'à un maximum de 60 mg par jour, pendant 3 mois. (7). Il est préférable de donner le fer entre les repas, sous forme liquide. Tous les animaux doivent recevoir 5 mg d'acide folique le jour 1 puis 1 mg par jour les jours suivants. L'acide folique est généralement présent dans les formules vitamines préparées. (voir appendice 2

Estimation des progrès

L'animal doit être pesé tous les jours et son poids reporté sur un graphique. Le gain usuel de poids est de 10 à 15 g/kg par jour. Un animal qui ne gagne pas *au moins* 5g/kg par jour pendant 3 jours consécutifs ne répond pas avec succès au traitement. Avec un régime alimentaire très riche en énergie, les plus malnutris atteignent un poids normal après 2 à 4 semaines.

Stimulation émotionnelle et physique

Les animaux souffrant de malnutrition sévère ont des retards de développement mental et comportemental, qui s'ils ne sont pas traités, peuvent devenir à long terme la conséquence la plus sérieuse de la malnutrition. La stimulation émotionnelle et physique par le biais de programmes de jeux pendant la phase de réhabilitation et continués par la suite, peuvent réduire de façon importante les risques de retard mental permanent et de désordres émotionnels.

Activités physiques

Les activités physiques favorisent le développement des capacités motrices essentielles et peuvent favoriser la croissance pendant la réhabilitation. Pour les animaux qui ne peuvent pas bouger, des mouvements passifs des membres et des jeux dans un bain chaud aident. Pour les autres jeunes, le comportement normal de jeu doit être encouragé.

ECHEC DU TRAITEMENT

Principes Généraux

Lorsque les principes de traitement énoncés dans ce manuel sont suivis, un animal souffrant de malnutrition sévère sans complication doit montrer des signes définitifs d'amélioration en quelques jours et doit continuer à progresser par la suite. L'incapacité d'atteindre une amélioration initiale dans les délais attendus est appelée *incapacité primaire à répondre*, alors qu'une détérioration de la condition de l'animal, après une réponse initiale satisfaisante, est appelée *incapacité secondaire à répondre*.

Un animal qui présente des critères du Tableau 8 doit être diagnostiqué comme incapable de répondre au traitement. Quand ce diagnostic est fait, il est essentiel que toutes les pratiques du traitement soient revues et l'animal complètement réévalué. L'objectif est d'identifier la cause de l'échec du traitement et de corriger le problème en faisant des changements spécifiques dans les pratiques du sanctuaire ou du traitement individuel. Le traitement ne doit jamais être changé à l'aveuglette, cela sera plus nuisible qu'autre chose. Les causes les plus fréquentes de l'incapacité à répondre sont énumérées ci-dessous.

Causes fréquentes de l'incapacité à répondre

Problèmes avec la mise en place du traitement

- Equipe insuffisante ou mal formée
- Balances inadéquates
- Nourriture mal préparée ou mal donnée

Problèmes individuels

- nourriture donnée insuffisante
- Carence en vitamines ou minéraux
- Malabsorption des nutriments
- Infections, surtout diarrhée, dysenterie, otite moyenne, pneumonie, tuberculose, infection du tractus urinaire, paludisme, helminthiase intestinale
- Maladie sous-jacente sérieuse

Tableau 8. Critères de l'incapacité à répondre au traitement

Critères	Temps après l'Admission
Incapacité primaire à répondre	
Pas de retour de l'appétit	Jour 4
Pas de diminution de l'œdème	Jour 4
Oedème toujours présent	Jour 10
Incapacité de prendre au moins 5 g/kg de poids corporel par jour	Jour 10
Incapacité secondaire à répondre	
Incapacité de prendre au moins 5 g/kg de poids corporel par jour 3 jours successifs	Pendant la réhabilitation

Problèmes avec la mise en place du traitement

Type d'équipement

Le risque d'infections croisées est augmenté dans une zone, il est plus difficile de fournir les soins et l'attention nécessaires, et l'équipe est moins apte à avoir les aptitudes et attitudes pour s'occuper d'animaux souffrant de malnutrition. Ces animaux doivent être traités dans une zone spéciale. S'il n'y a pas assez de nourriture et de médicaments adéquats, si les balances ne fonctionnent pas correctement, si les moyens de diagnostic ou les procédures administratives sont inadéquates, ou que l'équipe est insuffisamment formée, les risques d'échec du traitement et le taux de mortalité seront hauts

Balances inappropriées

Les balances doivent être vérifiées et ajustées quotidiennement en suivant une procédure standard. Des notes de chaque vérification doivent être gardées. Les balances utilisées pour préparer la nourriture ou pour mesurer les ingrédients du mélange minéral doivent être vérifiées et ajustées toutes les semaines.

Problèmes avec la préparation ou la distribution de la nourriture

Les pratiques standard d'hygiène doivent être suivies lors du stockage, de la préparation et la manipulation de la nourriture dans la cuisine du sanctuaire. Les mains doivent être lavées avec du savon après avoir déféqué et avant de manipuler la nourriture. Les personnes ayant des infections aux mains ne doivent pas manipuler de nourriture. Chaque personne impliquée dans la préparation de la nourriture doit être contrôlée pour s'assurer qu'elle suit les procédures pour peser, mélanger, cuire et stocker la nourriture. Observez la préparation des repas, vérifiez que les ustensiles sont corrects et que tous les ingrédients sont ajoutés. Assurez-vous qu'assez de temps est accordé à nourrir chaque animal et qu'il y a assez de personnel, nuit et jour, pour cela... Assumez qu'il faut 15 minutes environ pour nourrir chaque animal et que la nourriture est donnée toutes les 3 heures.

Problèmes avec certains animaux

Nourrissage

Est-ce qu'assez de nourriture est donnée ?

Recalculez la quantité de nourriture requise pour l'animal. Assurez-vous que la quantité correcte est proposée aux heures requises, et que la quantité prise par l'animal est mesurée et notée de façon correcte. Observez la mesure et la distribution de la nourriture. Vérifiez le calcul de la prise énergétique quotidienne de l'animal.

Est-ce que les vitamines et minéraux sont donnés ?

Une déficience nutritive peut résulter des besoins augmentés liés à la synthèse de nouveaux tissus lors d'une croissance rapide. Quand cela arrive, il y a en général une phase initiale de croissance rapide, après la croissance ralentit ou stoppe même si la quantité de nourriture est suffisante. Des carences en potassium, magnésium, zinc, cuivre ou fer peuvent aussi être les responsables. Les régimes sont souvent carencés en ces minéraux et les préparations commerciales vitamines / minéraux n'en apportent pas assez aux animaux souffrant de malnutrition sévère. Ce problème peut être évité en s'assurant que les mélanges vitamines / minéraux décrit dans l'appendice 2 sont ajoutés à la nourriture de l'animal tous les jours.

Infection

Des infections non reconnues sont souvent la cause de l'échec. Les plus fréquemment rencontrées incluent pneumonie, infection du tractus urinaire, et la tuberculose. On peut aussi rencontrer le paludisme, des vers, une infection hépatique virale. Les animaux qui ne répondent pas au traitement doivent être évalués de la façon suivante :

1. Examinez l'animal avec beaucoup de soins. Prenez sa température, mesurez son pouls et sa fréquence respiratoire toutes les 3 heures. Comme il l'a déjà été mentionné, une infection chez un animal souffrant de malnutrition provoque souvent une hypothermie.
2. si possible, faites une radio pulmonaire. Examinez de l'urine pour chercher du pus. Examinez et cultivez des expectorations ou de l'aspirat trachéal pour chercher le bacille de la tuberculose. Examinez les selles et chercher les signes de sang, des trophozoïtes ou des kystes de *Giardia*, des larves de *Strongyloides stercoralis* et faites une culture pour les bactéries. Cultivez du sang et testez-le pour le virus de l'hépatite B et le paludisme. Examinez et cultivez du liquide céphalorachidien. Les infections spécifiques sont décrites ci-dessous.

Diarrhée persistante

C'est une diarrhée présente tous les jours pendant au moins 14 jours. La perte de poids est commune. ReSoMal doit être donné pour traiter ou prévenir la diarrhée. Si les selles contiennent du sang visible, traitez l'animal avec un antimicrobien efficace contre les souches locales de *Shigella* (voir bases du traitement de la dysenterie ci-dessous). S'il y a des kystes ou des trophozoïtes de *Giardia* dans les selles, traitez l'animal au métronidazole, 5 mg/kg oralement 3 fois par jour pendant 5 jours (ou tinadazole une fois par jour pendant 3 jours). Attention aux thérapies antimicrobiennes à l'aveugle, elles sont inefficaces et ne doivent pas être données. Chaque animal avec une diarrhée persistante doit être examiné pour rechercher des infections non intestinales, telles que la pneumonie, septicémie, infection du tractus urinaire et otite moyenne. Le traitement antimicrobien de ces infections doit suivre une démarche standard. Les médicaments antidiarrhéïques *ne doivent jamais* être utilisés Ils sont inefficaces chez les animaux et certains peuvent être dangereux

Dysenterie

C'est une diarrhée avec présence de sang dans les selles. *Shigella* est la cause la plus fréquente, surtout dans les cas sévères. Le traitement est un antibiotique auquel la plupart des souches locales de *Shigella* sont sensibles. Malheureusement le choix d'antibiotiques pour le traitement des shigelloses s'est considérablement réduit ces dernières années avec l'augmentation de la prévalence des résistances aux antibiotiques. La résistance à l'ampicilline et au cotrimoxazole (sulfaméthoxazole, triméthoprine), auparavant médicaments de choix, est maintenant répandue. Néanmoins, le Cotrimoxazole (25mg de sulfaméthoxazole □□5mg de triméthoprine /kg oralement deux fois par jour pendant 5 jours) et, dans quelques régions encore, l'ampicilline (25mg/kg 4 fois par jour pendant 5 jours) peuvent toujours être efficaces contre la plupart des souches endémiques. L'acide nalidixique (15mg/kg 4 fois par jour pendant 5 jours), qui était autrefois réservé pour le traitement des cas résistants de shigellose, est maintenant le médicament de choix dans beaucoup de régions. S'il n'y a pas d'amélioration (moins de sang dans les selles ou émission de moins de selles) après 2 jours, l'antibiotique doit être changé au profit d'un autre efficace sur les souches locales de *Shigella* (voir appendice 4).

En conséquence, les sanctuaires situés dans les zones à forte incidence de dysenterie chez les gens doivent s'assurer d'avoir un stock suffisant d'antimicrobiens ayant une efficacité reconnue sur les souches locales de *Shigella*.

Amibiase : Une amibiase peut provoquer de la dysenterie, des abcès du foie et d'autres complications. Le traitement doit être donné quand sont trouvés dans un échantillon frais de selles des trophozoïtes mobiles de *Entamoeba histolytica* contenant des érythrocytes ingérés ou lorsque une diarrhée sanguinolente continue après le traitement successif de 2 antibiotiques qui sont habituellement efficaces contre *Shigella*. Trouver des kystes d'amibes dans les selles n'est pas suffisant pour poser le diagnostic d'amibiase. Le Traitement : métronidazole suspension orale, 10 mg/kg 3 fois par jour pendant 5 à 10 jours.

Giardiasis : Chez les animaux souffrant de malnutrition sévère, le traitement de la giardiasis doit être donné lorsque des kystes ou des trophozoïtes de *Giardia* sont vus dans les selles. Le traitement : métronidazole, 5 mg/kg oralement 3 fois par jour pendant 5 jours.

Plus de détails du traitement de la dysenterie chez les enfants est disponible ailleurs (7).

Pneumonie

Une pneumonie se manifeste par une respiration rapide, et parfois, par du tirage costal. Toux, sons de crépitements et anomalies aux radios pulmonaires sont souvent absents. Les animaux avec une respiration rapide doivent être diagnostiqués comme souffrant de pneumonie et doivent recevoir un antimicrobien oral pendant 5 jours. Le cotrimoxazole . (sulfaméthoxazole, triméthoprine), l'ampicilline ou l'amoxicilline sont généralement efficaces. Des **enfants** avec les mêmes symptômes ont été traités avec de la benzylpénicilline, 50 000 UI/kg IM 4 fois par jour pendant au moins 5 jours, jusqu'à ce que leur état s'améliore, puis avec de la ampicilline ou de l'amoxicilline PO. De l'oxygène peut être donné si la fréquence respiratoire dépasse 70 respirations par minute.

Infections du tractus urinaire

Les infections du tractus urinaire sont fréquentes. Elles sont généralement asymptomatiques et sont diagnostiquées grâce aux bandelettes urinaires ou lorsque l'on trouve un grand nombre de leucocytes à l'examen microscopique d'urine fraîche (au moins 10 leucocytes par champ (X40)). Le cotrimoxazole (25mg de sulfaméthoxazole 5 mg de triméthoprine/kg 2 fois par jour pendant 5 jours) est en général efficace. Sinon on peut aussi donner de l'ampicilline (25 mg/kg 4 fois par jour pendant 5 jours).

Infections de la peau

Infections bactériennes. Cela incluent pustules, impétigo, fissures infectées (surtout derrière les oreilles) et les ulcères. Le traitement consiste à laver les aires infectées avec du savon et de l'eau, à retirer toutes les saletés

et croûtes en trempant avec de la solution saline tiède ou de l'eau propre tiède. Puis séchez l'animal avec attention, appliquez ensuite de la polyvidone iodée, crème à 10%, ou de la chlorhexidine, lotion à 5%, sur la zone infectée. Des infections très étendues en surface ou très profondes doivent être traitées avec de la benzylpénicilline, 50000 UI/kg IM 4 fois par jour pour au moins 10 jours. S'il y a des abcès, drainez-les chirurgicalement.

Tuberculose

La tuberculose est une cause importante d'échec au traitement. Le diagnostic repose sur la tuberculination et si possible par radiographie pulmonaire ou culture des sécrétions trachéales ou d'un écouvillonnage

Helminthiase

Ascaris, ankylostomes et trichures. Une infection par des trichures peut provoquer une dysenterie, une anémie et parfois un prolapsus rectal. Une infection à ankylostomes peut provoquer une anémie sévère. Le traitement de ces infections doit être retardé jusqu'à ce que la phase de réhabilitation du traitement des anémies sévères soit finie. L'albendazole (400 mg en dose unique) et mébendazole (100 mg 2 fois par jour pendant 3 jours ou 500 mg en dose unique) sont aussi efficaces. Si ces médicaments ne sont pas disponibles ou que l'animal a moins de 2 ans, les ankylostomes peuvent être traités au pyrantel (10 mg/kg en dose unique) et les ascaris avec du pyrantel ou de la pipérazine. La pipérazine est aussi efficace sur les trichures. *Strongyloides.* Le diagnostic de *Strongyloides stercoralis* se fait par la présence des larves typiques dans les fèces. Chez les patients immunodéprimés du fait d'une maladie, les larves peuvent se répandre largement, occasionnant des complications pulmonaires, cérébrales et hépatiques très graves. De l'ivermectine doit être donnée à 200-400 µg/kg en dose unique ou en injection sous-cutanée.

Maladie sous-jacente sérieuse

La malnutrition peut aussi être la conséquence d'anomalies congénitales, de problèmes de métabolisme de naissance, de malignités, de maladies immunologiques ou d'autres maladies affectant les organes majeurs. L'examen clinique d'un animal qui ne répond pas au traitement doit comprendre une recherche d'une maladie sous-jacente sérieuse. Tout problème identifié doit être traité, mais il faut aussi traiter la malnutrition associée selon les règles données dans ce manuel.

Apprendre de l'échec

Il faut conserver toutes les notes prises sur chaque animal qui ne répond pas au traitement et de tous les décès. Elles doivent comprendre au minimum, l'âge de l'animal, son sexe, date d'arrivée, le rapport poids/hauteur (ou longueur) à l'arrivée, les principaux diagnostics, traitements et s'il y a lieu, date et heure du décès, et cause apparente du décès. Un examen périodique de ces données peut aider à identifier les cas où les méthodes de prise en charge de l'animal doivent être revues avec attention et améliorées. Par exemple, les décès qui se produisent dans les 2 premiers jours sont souvent dus à une hypoglycémie ou à un choc septique mal pris en charge ou non identifié, ou à une autre infection sérieuse, alors qu'un décès survenant après le jour 2 est souvent dû à une insuffisance cardiaque. Une augmentation des décès survenant la nuit ou les week-end suggère que le soin donné aux animaux doit être sérieusement revu et amélioré lors de ces périodes.

L'objectif est d'atteindre un taux de mortalité < 5%.

MALNUTRITION CHEZ LES ANIMAUX ADULTES

Principes de Management

Les changements physiologiques et les principes de management des adultes souffrant de malnutrition sévère sont les mêmes que ceux des juvéniles. En général la marche à suivre pour le management des juvéniles doit être suivie, mais il y a cependant des différences dans la classification de la malnutrition et les quantités de nourriture requises.

Histoire et examen physique

Un examen consciencieux doit être mené pour exclure toutes causes de malnutrition secondaire. Il faut aussi relever avec attention la diète passée de l'animal. Il faut tester le glucose sanguin.

Traitement Initial

Si possible, les adultes doivent recevoir la même formule alimentaire (avec minéraux et vitamines en plus) que les juvéniles. Le but initial du traitement est d'empêcher toute autre perte de tissus. La quantité de nourriture donnée par kg de poids corporel est moins importante que pour les juvéniles et diminue quand l'âge augmente, liée aux besoins énergétiques moins importants des adultes.

Les adultes sont aussi susceptibles d'avoir des hypothermies et des hypoglycémies, traitées de la même façon que pour les enfants. Ils doivent aussi recevoir des antibiotiques systémiques et, excepté pour les femelles enceintes, une dose orale unique de 200000 UI de vitamine A.

APPENDICE 1 BASES PHYSIOLOGIQUES DU TRAITEMENT D'UNE MALNUTRITION SEVERE

Organes ou systèmes affectés	Effets	Traitement
Système Cardiovasculaire	Efficacité cardiaque et débit systolique sont réduits	Si l'enfant paraît déshydraté donner ReSoMal ou du F-75
	La perfusion de sol. saline peut causer une augmentation de la pression	Ne pas faire de perfusion IV à moins que l'enfant soit en état de choc
	Toute augmentation du volume sanguin peut facilement provoquer un arrêt cardiaque, toute diminution compromettra la perfusion tissulaire.	Limiter la transfusion sanguine à 10ml/kg et donner un diurétique
	La pression sanguine est basse	
	La perfusion rénale et le temps circulatoire sont réduits	
	Le volume plasmatique est généralement normal et le volume globulaire moyen est réduit	
Foie	Synthèses de toutes les protéines réduites	Ne pas donner à l'enfant de gros repas
	Des métabolites anormaux d'acides aminés sont produits	S'assurer que la quantité de protéines donnée ne dépasse pas la capacité métabolique du foie mais est suffisante pour supporter la synthèse protéique (1-2 g/kg par jour)
	Capacité du foie à capter, métaboliser et excréter des toxines est sévèrement diminuée	
	Production d'énergie à partir de substrats comme le galactose et fructose est plus lente que la normale	Réduire la posologie des médicaments qui dépendent des capacités hépatiques ou qui sont hépatotoxiques
	Gluconéogenèse réduite ce qui augmente le risque d'hypoglycémie durant une infection	S'assurer qu'assez de glucides sont donnés pour la gluconéogenèse

	La sécrétion de bile est réduite	Ne pas donner de supplément en fer qui peut être dangereux parce que les taux de transfert sont réduits
Système urogénital	Filtration glomérulaire est réduite	Prévenir toute altération tissulaire en traitant toute infection et en offrant l'énergie adéquate (80–100kcalth ou 336–420 kJ/kg par jour)
	La capacité rénale à excréter un excès d'acide ou d'eau est fortement diminuée	
	L'excrétion urinaire de phosphate est faible	Na pas donner à l'enfant plus de protéines que celles requises pour le maintien tissulaire
	L'excrétion de sodium est réduite	
	Infection du tractus urinaire commune	S'assurer que des protéines de haute qualité sont données, avec des acides aminés équilibrés. Eviter les nutriments qui provoquent un excès acide, tel que le chlorure de magnésium. Restreindre l'apport sodique. S'assurer que la prise d'eau est suffisante mais pas excessive
Système Gastro-Intestinal	Production d'acide gastrique réduite	Donner à l'animal des repas petits et fréquents
	La mobilité intestinale est réduite	Si l'absorption est faible, augmenter la fréquence et réduire la taille de chaque repas.
	Le pancréas est atrophié et la production d'enzymes digestives est réduite	
	La muqueuse de l'intestin grêle est atrophiée, la sécrétion d'enzymes digestives est réduite	S'il y a malabsorption des graisses, un traitement avec des enzymes pancréatiques peut être utile
	Absorption de nutriments réduite quand de grosses quantités d' aliments sont mangées	
Organes affectés ou systèmes(suite)	Effets	Traitement
Système immunitaire	Tous les aspects de l'immunité sont diminués	Traiter tous les enfants avec un antibiotique à spectre large
	Glandes lymphatiques, tonsillaires et thymus sont atrophiés	
	L'immunité à médiation cellulaire (cellules T) est sévèrement déprimée	A cause du risque de transmission des infections, s'assurer que les nouveaux arrivés sont gardés à part de ceux en convalescence
	Les niveaux d'IgA dans les sécrétions sont réduits	
	Eléments du complément sont bas	
	Phagocytes ne tuent pas les bactéries ingérées avec efficacité	
	Les atteintes tissulaires ne provoquent pas d'inflammation ou la migration de leucocytes dans la zone affectée	

	La phase aiguë de la réponse immunitaire est diminuée	
	Les signes typiques d'une infection, tels que l'augmentation des blancs et la fièvre, sont fréquemment absents	
	Hypoglycémie et hypothermie sont deux signes d'une infection sévère et sont généralement associés à un choc septique	
Système endocrinien	Les niveaux d'insuline sont réduits et l'animal souffre d'intolérance au glucose	Donner des repas petits et fréquents
	Les niveaux d'insulin growth factor 1 (IGF-1) Sont réduits, alors que ceux de l'hormone de croissance sont augmentés	Ne pas donner de stéroïdes
	Les niveaux de cortisol sont généralement augmentés	
Système circulatoire	Le métabolisme de base est diminué d'environ 30%	Garder l'animal chaud pour prévenir l'hypothermie, garder la T° ambiante à 25-30°C
	Les dépenses énergétiques liées à l'activité sont diminuées	
	La production et la perte de chaleur sont toutes les deux affectées, l'animal est en hypothermie dans un environnement froid et en hyperthermie quand il fait chaud	Si un animal a de la fièvre, le rafraîchir avec de l'eau tiède (pas froide) (ne <i>jamais</i> utiliser de tampons d'alcool)
Fonction cellulaire	L'activité de la pompe à sodium est réduite et les membranes cellulaires sont plus perméables qu'à la normale, ce qui conduit à une augmentation du sodium intracellulaire et une diminution du potassium et magnésium intracellulaire	Donner de grosses quantités de potassium et magnésium à tous les patients Réduire l'apport de sodium
	La synthèse de protéines est réduite	
Peau, muscles et glandes	La graisse cutanée et sous-cutanée est atrophiée, provoquant des plis de peau lâches	Réhydrater l'animal avec ReSoMal ou F-75
	Beaucoup de signes de déshydratation ne sont pas sûrs, les yeux peuvent être enfoncés à cause d'une perte de graisse sous-cutanée des orbites	
	Beaucoup de glandes, dont les glandes sudoripares, lacrymales et salivaires sont atrophiées, l'enfant présente une sécheresse buccale et oculaire, et la production de sueur est réduite	
	Les muscles respiratoires sont facilement fatigués, l'animal manque d'énergie	

APPENDICE 2 COMPOSITION DU MELANGE MINERAUX ET VITAMINES

COMPOSITION DU MELANGE MINERAL

Substance Quantité

Chlorure de Potassium 89.5 g

Citrate de Tri Potassium 32.4 g

Chlorure de Magnésium (MgCl 2 · 6H2O) 30.5 g

Acétate de Zinc 3.3 g

Sulfate de cuivre 0.56 g

Sodium sélénium 10mg
Iodure de Potassium 5mg
Eau pour faire 1000 ml

S'il n'est pas possible de peser de très petites quantités correctement, il ne faut pas utiliser cette préparation.
Cette solution peut être conservée à température ambiante. Elle est ajoutée au ReSoMal ou à l'aliment, à la concentration de 20 ml/litre.

COMPOSITION DU MELANGE DE VITAMINES

Quantité de vitamine par litre de régime liquide :

Hydrosolubles :

Thiamine (vitamine B1) 0.7mg
Riboflavine (vitamine B2) 2.0mg
Acide nicotinique 10mg
Pyridoxine (vitamine B6) 0.7mg
Cyanocobalamine (vitamine B12) 1µg
Acide folique 0.35mg
Acide ascorbique (vitamine C) 100mg
Acide pantothénique (vitamine B5) 3mg
Biotine 0.1mg

Liposolubles:

Rétinol (vitamine A) 1.5mg
Calciférol (vitamine D) 30µg
β-Tocophérol (vitamine E) 22mg
Vitamine K 40µg

APPENDICE 3 PRISE QUOTIDIENNE SOUHAITABLE DE NUTRIMENTS PENDANT LA PHASE INITIALE DU TRAITEMENT

QUANTITE DE NUTRIMENTS PAR KG DE POIDS CORPOREL

Eau 120–140 ml
Energie 100 kcal (420 kJ)
Protéines 1–2 g

Electrolytes:

Sodium 1.0 mmol (23 mg)
Potassium 4.0 mmol (160 mg)
Magnésium 0.6 mmol (10 mg)
Phosphore 2.0 mmol (60 mg)
Calcium 2.0 mmol (80 mg)

Oligoéléments:

Zinc 30µmol (2.0mg)
Cuivre 4.5µmol (0.3mg)
Sélénium 60 nmol (4.7µg)
Iode 0.1µmol (12µg)

Vitamines hydrosolubles:

Thiamine (vitamine B1) 70µg
Riboflavine (vitamine B2) 0.2mg
Acide nicotinique 1mg
Pyridoxine (vitamine B6) 70µg
Cyanocobalamine (vitamine B12) 0.1mg

Acide Folique 0.1mg
Acide ascorbique (vitamine C) 10µg
Acide pantothénique (vitamine B5) 0.3mg
Biotine 10µg

vitamines liposoluble:

Rétinol (vitamine A) 0.15mg
Calciférol (vitamine D) 3µg
β -Tocophérol (vitamine E) 2.2mg
Vitamine K 4µg

(a) La valeur fait référence à la prise maximale recommandée par jour.

APPENDICE 4 POSOLOGIES DES MEDICAMENTS POUR LE TRAITEMENT DES INFECTIONS

Antimicrobiens

Amoxicilline 15 mg/kg PO toutes les 8 heures, comprimé 250 mg (anhydre), sirop, 250 mg/5 ml
Ampicilline 25 mg/kg PO toutes les 6 heures comprimé 250mg 50 mg/kg IM ou IV toutes les 6 heures
poudre pour injection, 500 mg (sel de sodium) en ampoule, mélangé à 2.5 ml d'eau stérile
Benzylpénicilline 50 000 UI/kg IM ou IV toutes les 6 heures poudre pour injection, 600 mg (= 1 million IU)
(sel de sodium ou potassium), mélangé avec 1.6 ml d'eau stérile (pour injection IM) ou 10 ml d'eau stérile
(pour injection IV)
Chloramphénicol 25 mg/kg IM ou IV toutes les 6 heures poudre pour injection, 1 g (succinate de sodium) in
(pour les méningites seulement) ou toutes les 8 heures en ampoule, mélangé avec 3.2 ml d'eau stérile (pour
injection IM (pour les autres conditions)) ou 9.2 ml d'eau stérile (pour injection IV)
Cotrimoxazole 25 mg de sulfaméthoxazole, 5mg de triméthoprime/kg PO toutes les 12 heures comprimé
pédiatrique, 100 mg de sulfaméthoxazole 20 mg de triméthoprime sirop, 200 mg de sulfaméthoxazole 40 mg
de triméthoprime/5 ml
Gentamicine 7.5 mg/kg IM ou IV une fois/jour, 10 mg (sulfate)/ml dans 1 ml en ampoule injection, 20 mg,
40 mg, 80 mg (sulfate)/ml dans 2 ml en ampoule
Métronidazole- Amibiase: 10 mg/kg PO toutes les 8 heures comprimés à 200 mg, 400mg pendant 5-10 jours
Giardiose: 5 mg/kg PO toutes les 8 heures pendant 5 jours
Acide nalidixique 15 mg/kg PO toutes les 6 heures comprimés, 250m g

Anthelminthiques

Ivermectine 200µg/kg en dose unique pour Strongyloïdose
Lévamisole 2.5 mg/kg en dose unique pour les Ascariose, ankylostomoses et trichurioses
Mébendazole 100 mg une fois par jour pendant 3 jours pour Ascariose, ankylostomoses et trichurioses
Pyrantel 10 mg/kg en dose unique pour Ascariose et ankylostomoses.

2.6 SANTE DENTAIRE

Une maladie dentaire et gingivale chronique peut augmenter les risques de maladies potentiellement graves, il faut donc ne jamais sous estimer la santé dentaire. Profiter des examens physiques de routine (p.ex pendant que l'animal est sous sédation pour une tuberculination ou autre) pour examiner avec attention les dents et les gencives. Tout traitement approprié doit être administré aussi rapidement que possible

FORMULE DENTAIRE DES CHIMPANZES ET GORILLES ADULTES 2-1-2-3 2-1-2-3

AGE D' ERUPTION DES DENTS

Espèce	Type	Incisives	Canines	Prémolaires	Molaires
Chimpanzé	Déciduale s	60-200 jours	256-565 jours	UNK	84-431 jours
	Permanent es	59-92 mois	96-121 mois	73-100 mois	36-163 mois
Gorille	Déciduale s	UNK	UNK	UNK	UNK
	Permanent es	64-90 mois	77-124 mois	71-103 mois	36-157 mois

2.7 PRINCIPAUX PARASITES ET LEUR CONTROLE

Principes généraux

- Coprologie tous les 3 mois
- Vérifier 7 à 10 jours après un traitement pour s'assurer de l'efficacité.
- Garder l'équipement microscope et lames à l'abri de l'humidité.

NEMATODES "ANKYLOSTOMES" - ANKYLOSTOMA SPP, NECATOR SPP.

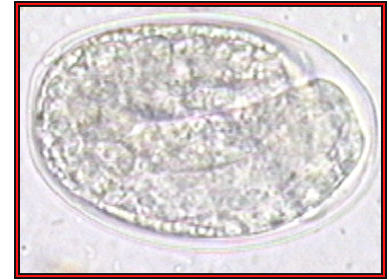
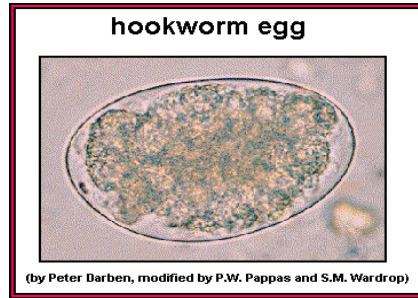
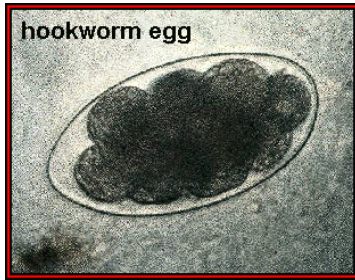


Voir Cycle parasitaire pour plus de détails

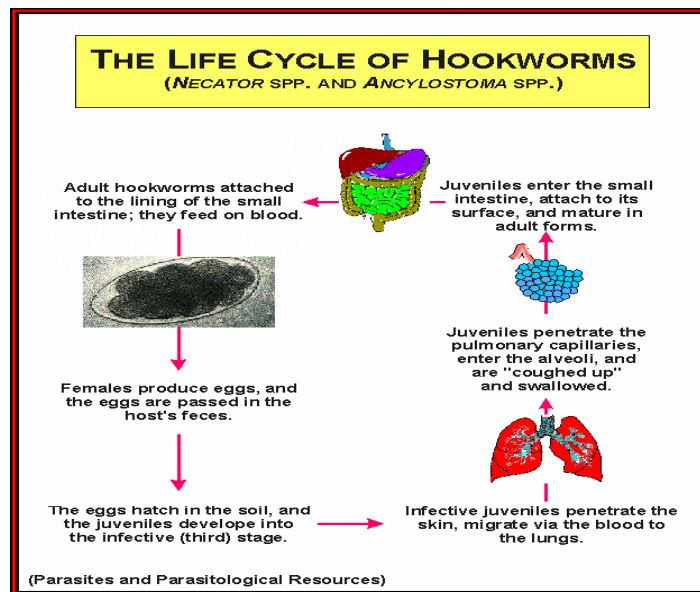
- Une infestation massive peut causer une anémie, surtout chez les juvéniles
- Provoque des diarrhées sanglantes
- Primitivement un parasite humain
- Cycle direct- pas d'hôte intermédiaire
- 1 semaine suffit pour que les larves se développent dans l'environnement à partir des œufs
- Une hygiène stricte et le contrôle des vecteurs sont vitaux pour empêcher la propagation
- Diagnostic basé sur la présence d'œufs dans les selles
- Ivermectine, mébendazole, lévamisole aux posologies standard

peuvent être utilisés en traitement.

Les œufs d'ankylostomes sont des œufs de 'strongyle' standards – ovales, minces, sans coque, assez larges. On ne peut distinguer les différentes espèces entre elles ou des autres strongles comme les Oesophagostomum spp. Le traitement est cependant le même.



Des œufs avec une larve à l'intérieure sont parfois rencontrés

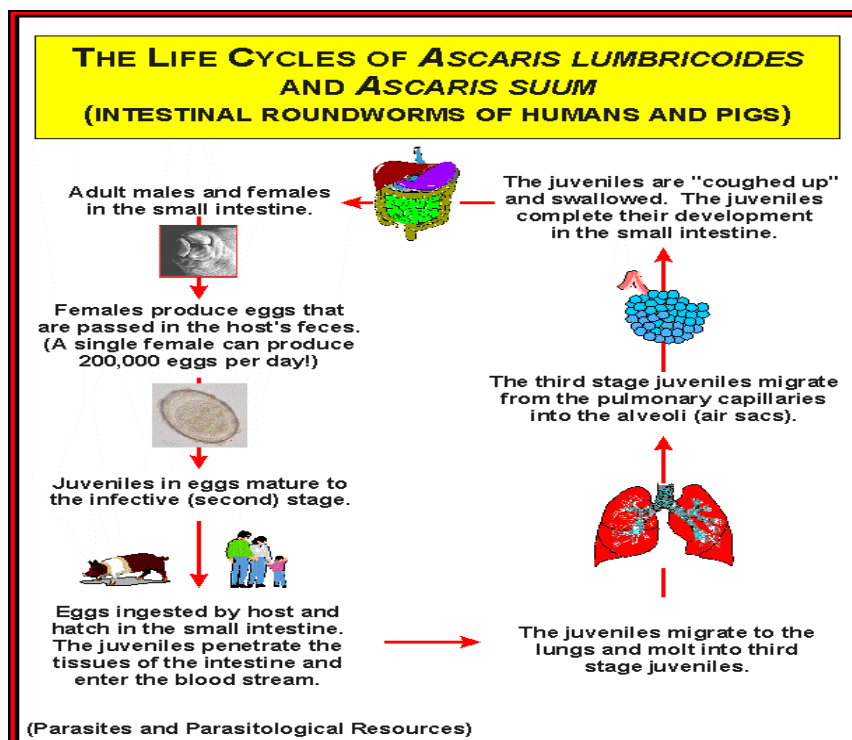
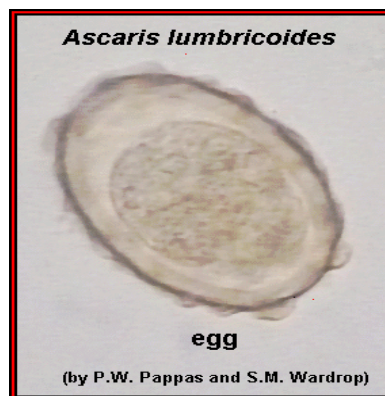


ASCARIDES

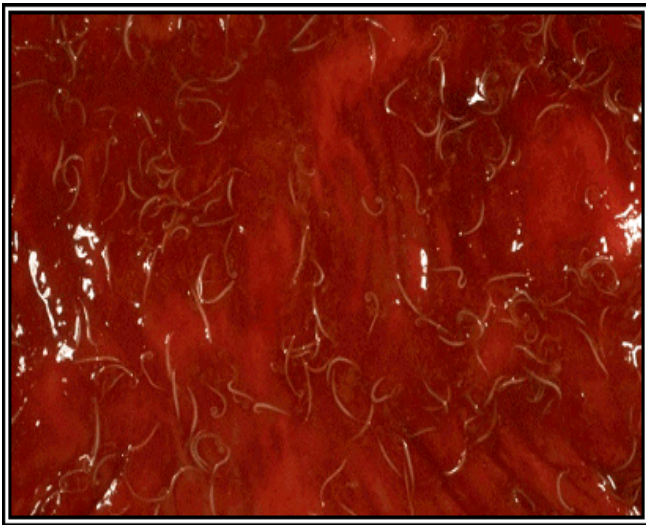


Voir cycle parasitaire pour plus de détails.

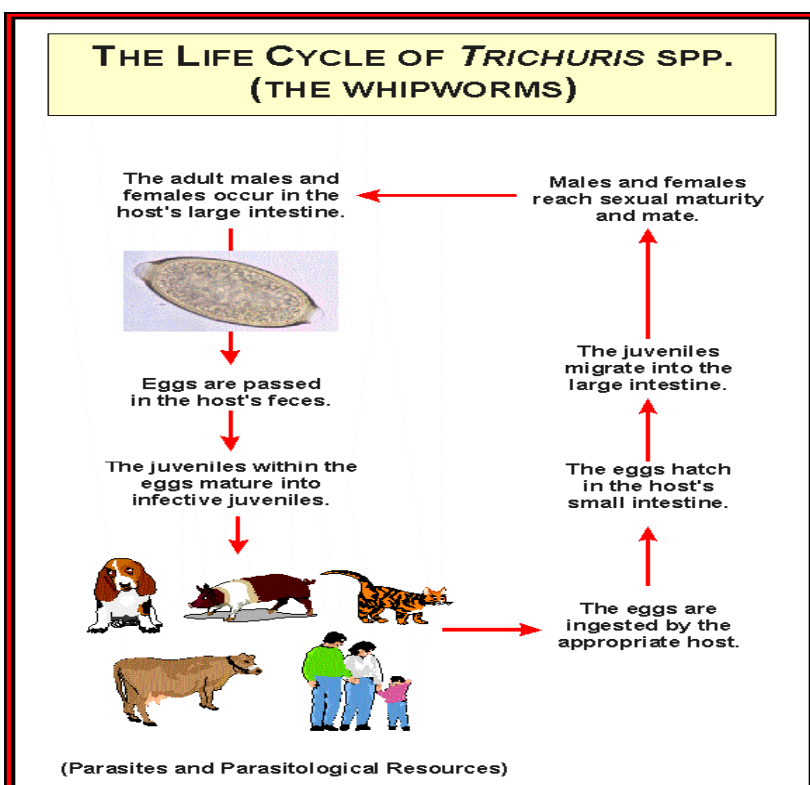
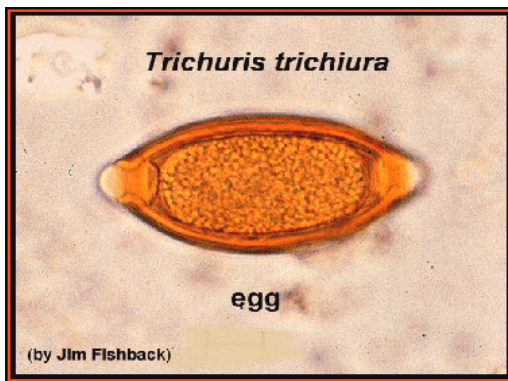
- Peut potentiellement provoquer une mort subite par obstruction/occlusion - les vers peuvent mesurer jusqu'à 4.5 cm.
- Asymptomatique
- Les œufs adhèrent à beaucoup de surfaces et se mélangent à la terre et à la poussière.
- Primairement parasite humain
- Cycle direct
- Hygiène stricte
- Contrôle de la vermine
- Pipérazine, ivermectine, mébendazole, pyrantel, fenbendazole, albendazole sont tous efficaces
- Diamètre des œufs de 65µm environ.



TRICHURIS



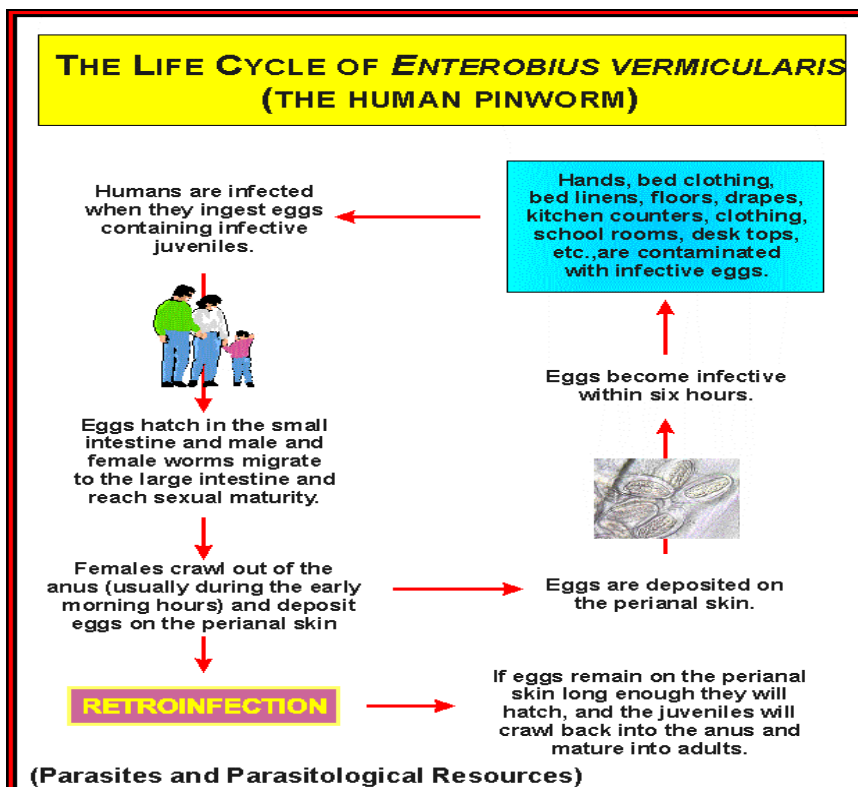
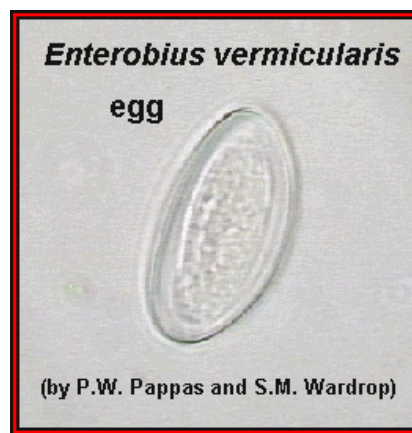
- Les infestations massives provoquent des colites (cf. photo)
- Des infections bactériennes et de protozoaires secondaires peuvent survenir
- Cycle direct
- infestations massives – colite, secondairement bactéries, protozoaires
- Hygiène stricte. Les œufs sont très sensibles à la dessiccation, donc garder les structures aussi sèches que possible.
- Contrôle de la vermine
- Butamisole, mébendazole, lévamisole, ivermectine, flubendazole, pyrantel/oxantel combo.
- Diamètre des œufs d'environ 50uM.



ENTEROBIUS SPP



- Asymptomatique
- prurit anal
- Des cas fatals rapportés chez des chimpanzés
- Cycle direct. Les œufs peuvent se disperser par l'air / la poussière.
- Hygiène stricte
- Transmission de l'humain à l'animal facile et commun
- Mébendazole, Albendazole, pyrantel.

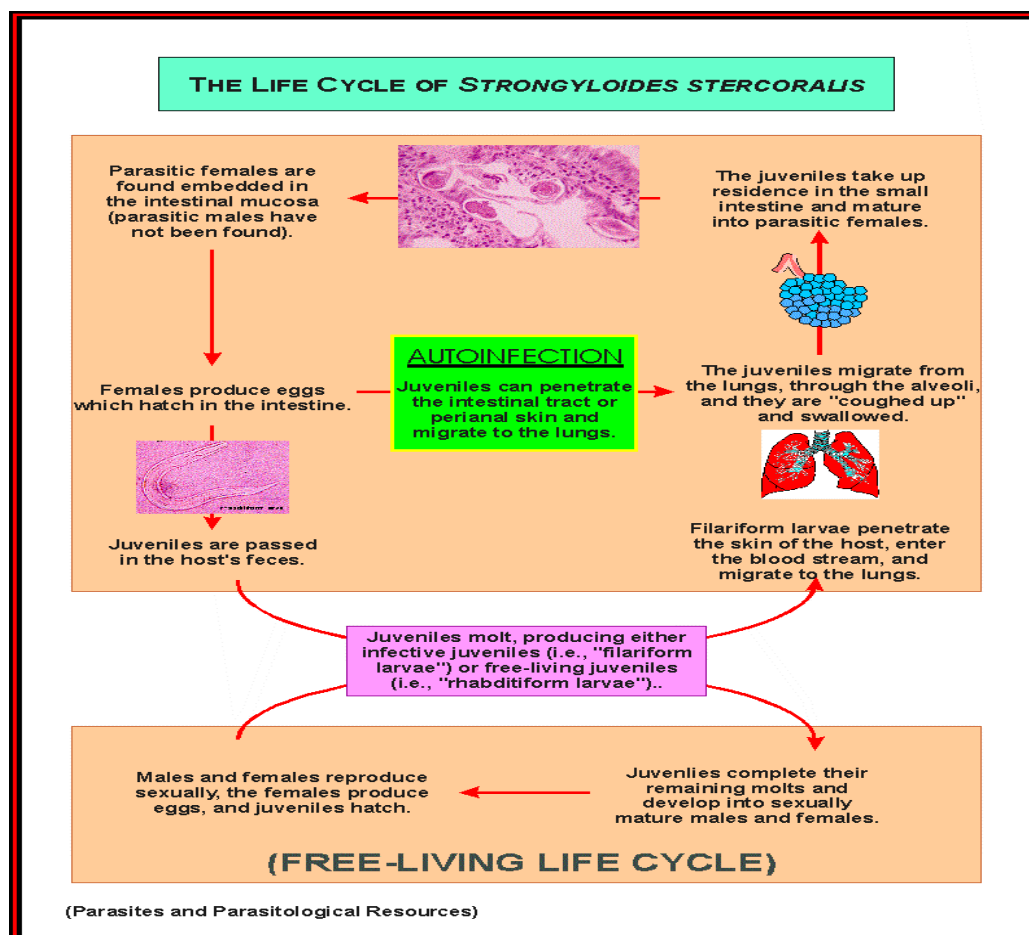


STRONGYLOIDES SPP

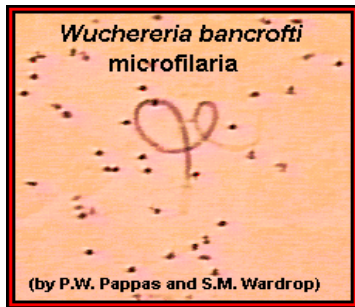


- Souvent asymptomatique – surtout les adultes
- Diarrhée mucoïde ou hémorragique
- Perte de poids chronique – progressive et faiblesse (sans diarrhée)
- La mort résulte généralement de pneumonie et péritonite.
- *S.stercoralis* chez les grands singes
- *S.fulleborni* chez les chimpanzés, babouins, cercopithèques
- Espèces variées chez les singes
- Cycle de vie possible dans le milieu extérieur
- Hygiène stricte – garder aussi sec que possible pour empêcher la vie extérieure
- Ivermectine, thiabendazole, mébendazole, lévamisole, pyrantel. Une dose unique d'ivermectine ou d'albendazole ou doses multiples de thiabendazole peuvent donner de bons résultats contre les stades intestinaux, mais sont inefficaces contre les stades parentaux. Des traitements multiples à l'ivermectine à la posologie de 0.4mg/kg peuvent être nécessaires pour contrôler ce ver.

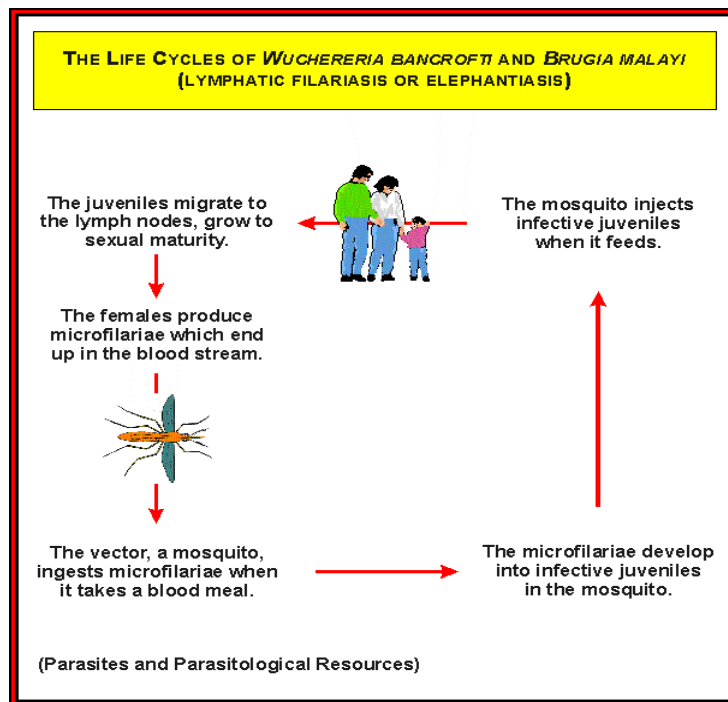
Larve, ou œufs contenant une larve, dans les selles



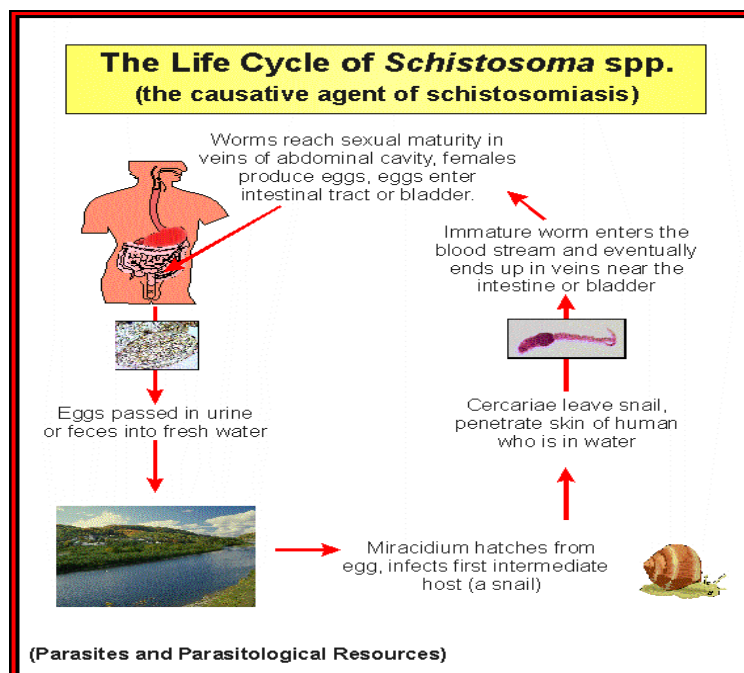
FILARIOSES



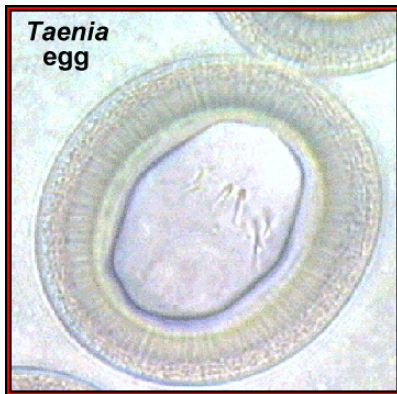
- Hôte intermédiaire – insectes suceurs de sang
- Chez les chimpanzés, les microfilaries restent dans le derme – *Mansonella streptocerca*/ *rodhaini* (pour les autres prendre du sang la nuit)
- Généralement asymptomatique – occasionnellement maladie de peau
- Diethylcarbamazine - dangereux



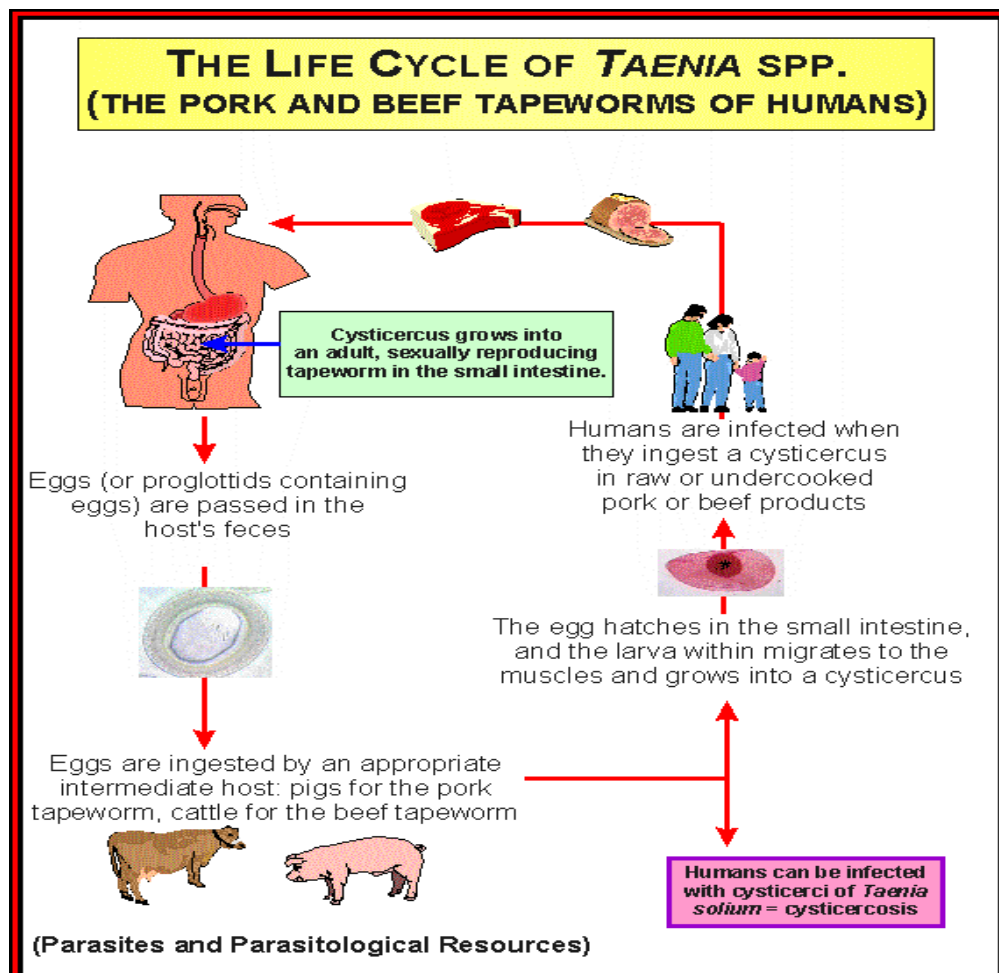
SCHISTOSOMIASIS



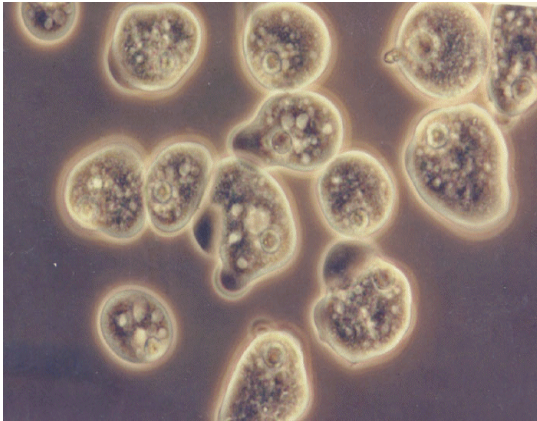
CESTODES



- *Taenia* spp. Œufs ont un diamètre d'environ 40µM. Ils sont assez lourds, ce qui les rend difficiles à détecter avec les techniques normales de flottaison.
- Hygiène stricte avec un contrôle strict des rongeurs et insectes.
- Les adultes ne sont pas un gros problème mais à cause de leur taille ils peuvent provoquer une obstruction intestinale.
- Le Praziquantel est le médicament de choix.



PROTOZOAIRES

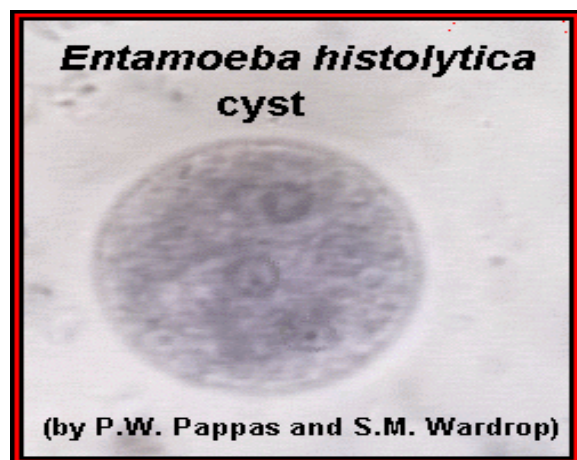
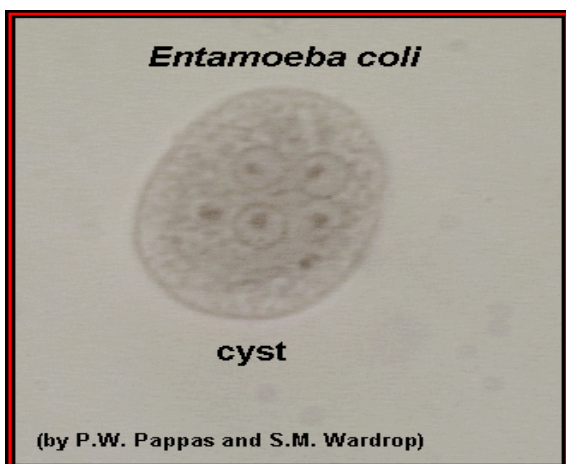


- Pathogènes opportunistes – souvent dans l'intestin en faible nombre.
- Deviennent seulement pathogènes s'ils envahissent la muqueuse intestinale, donc infection souvent asymptomatique.
- Les animaux cliniquement affectés peuvent avoir une diarrhée intermittente douce à une diarrhée sévère qui peut être dysentérique ou catarrhale. Ils peuvent être léthargiques, présenter une faiblesse générale, de la déshydratation, une perte de poids progressive, de l'anorexie et des vomissements.

- Le kyste infestant est résistant à la sécheresse et à de nombreux désinfectants.

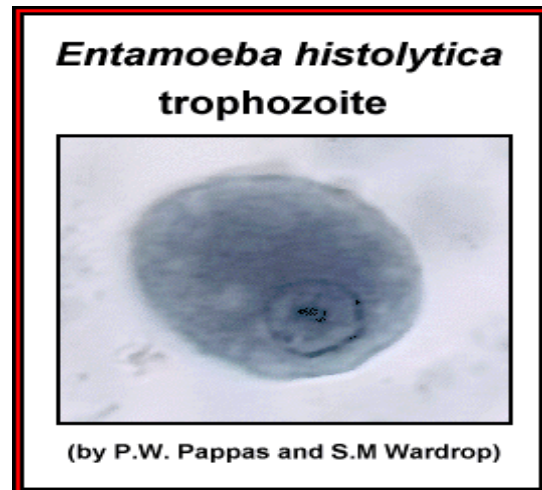
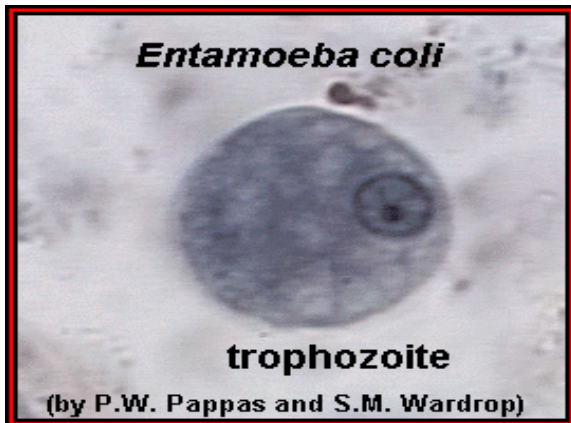
Trophozoïtes d'*Entamoeba histolytica histolytica*
au fort grossissement

- Transmission par la nourriture, l'eau, les insectes, par ingestion
- *E. histolytica*, *E. coli* et *E. dispar* sont très similaires à l'examen des selles mais seulement *E. histolytica* peut être dangereux – se rappeler qu'ils sont des hôtes normaux de la flore intestinale.
- Comme c'est un envahisseur secondaire, le statut immunitaire de l'animal est important. Donc, s'il est identifié ou impliqué dans une diarrhée, il y aura très souvent un autre agent pathogène. CEPENDANT s'il est isolé avec présence de signes cliniques, il faut traiter.
- Les échantillons doivent avoir moins de 30 minutes, car l'assèchement et les températures basses tuent les trophozoïtes mobiles.
- C'est un parasite humain, donc vérifier le personnel en contact.
- Hygiène stricte et contrôle des vecteurs.
- Abcédation possible, surtout dans le foie, s'il y a passage au-delà de l'intestin.
- Signes pré-fatals – 7-130 jours
- Tinidazole, paramomycine et secnidazole sont les médicaments de choix.



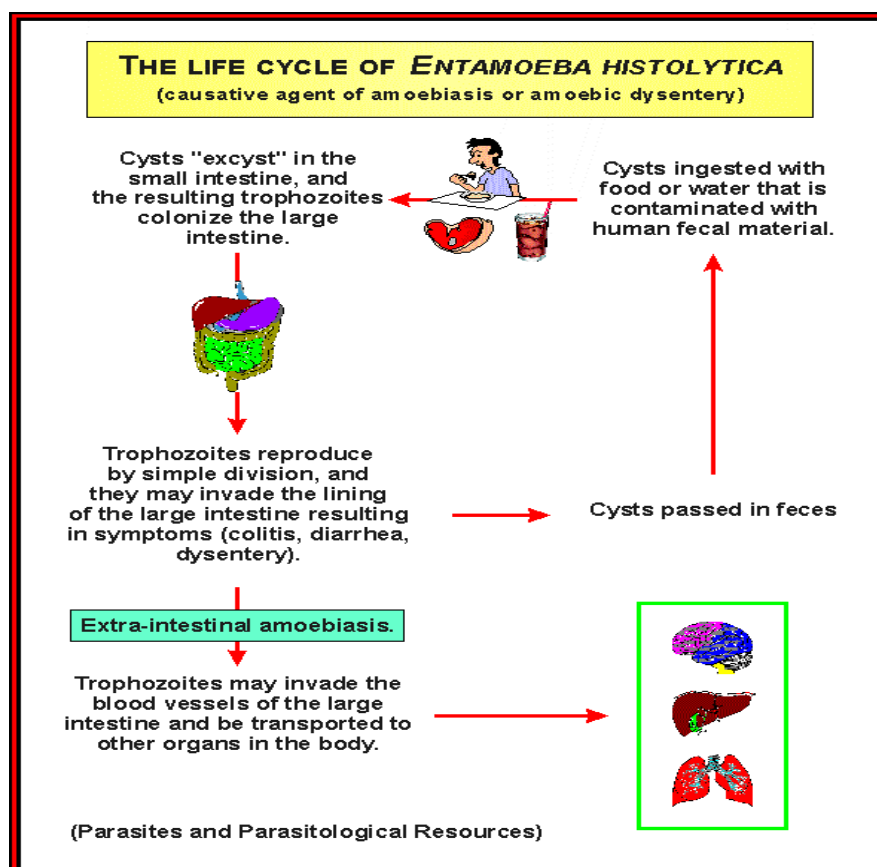
E.coli kyste 24uM de diamètre

E.histolytica kyste 18uM de diamètre



Trophozoite 20uM

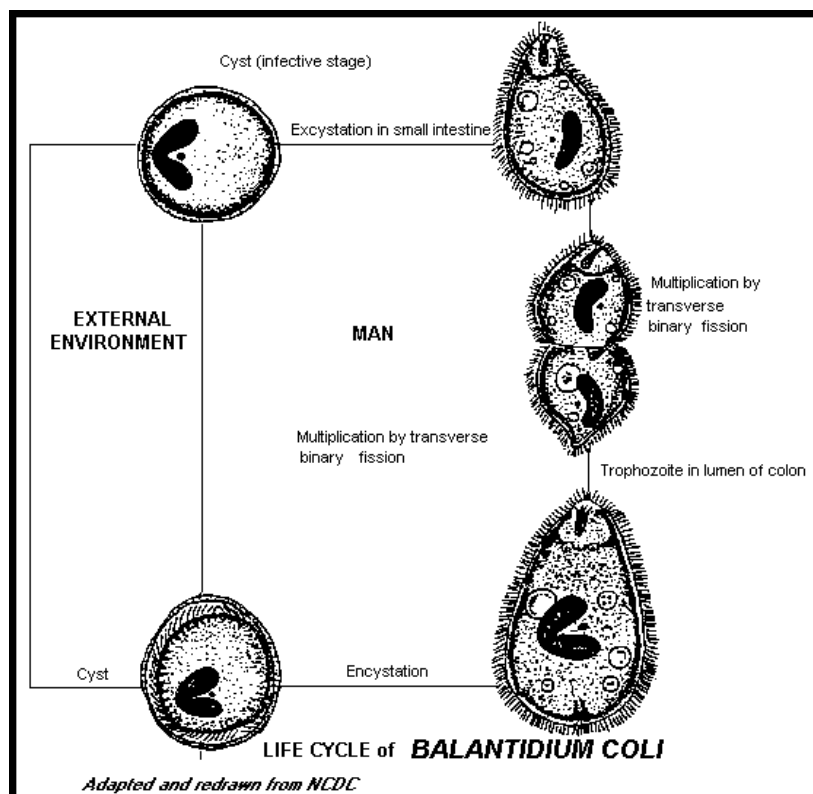
Trophozoite 22uM – unidirectional swimmer



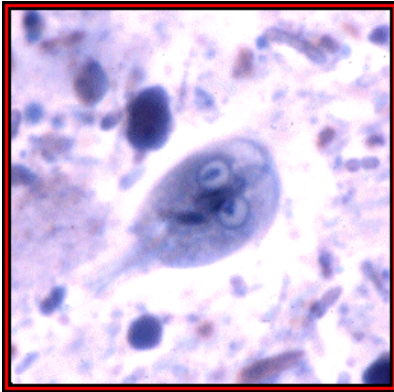
BALANTIDIUM COLI



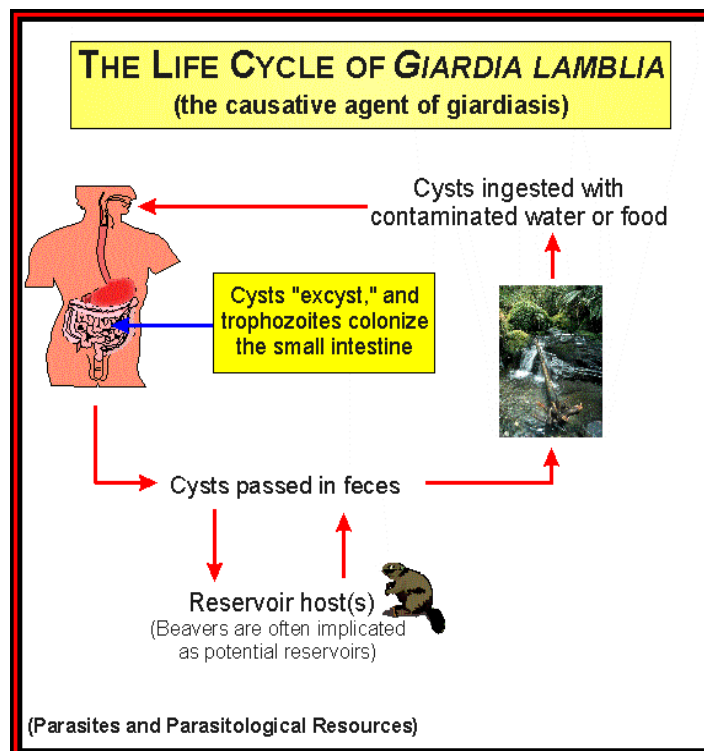
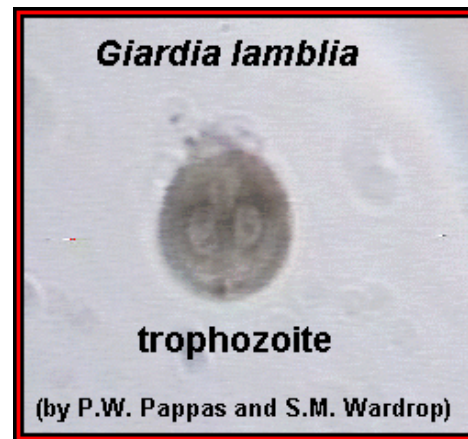
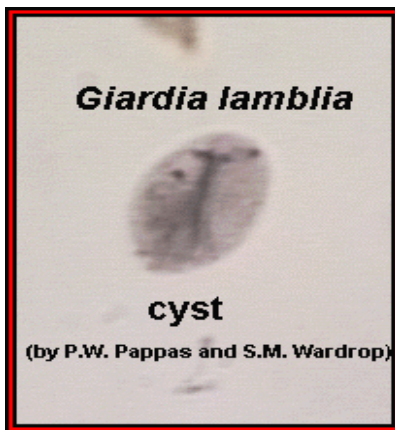
- Hôte commun non-pathogène du caecum des humains et autres primates
- Signes cliniques incluent perte de poids, anorexie, faiblesse musculaire, léthargie, diarrhée liquide, déshydratation, ténésme, prolapsus rectal
- Signes cliniques souvent auto-limités
- Pathogénicité primaire non confirmée - (pathogène opportuniste) cependant, l'infection chez les gorilles peut progresser rapidement à la mort.
- Hygiène stricte et contrôle des vecteurs doivent être observés. Contrôler les soigneurs.
- Eviter les changements soudain de régime
- Paramomycine, tinidazole, doxycycline sont les médicaments de choix



GIARDIA



- Généralement chronique, diarrhée intermittente avec perte de poids.
- Les fèces ne sont pas bien moulées, mais pas liquides, il y a rarement dysenterie. Vomissements rares.
- Confirmation de l'infection avec kystes/ trophozoïtes dans les fèces.
- traitement



2.8 LE PALUDISME CHEZ LES PRIMATES NON HUMAINS EN AFRIQUE, AIDE AU DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT

Compilé par Steve Unwin BSc BVSc MRCVS.Chester Zoo, UK

INTRODUCTION ET CYCLE

Le paludisme est causé par des parasites de la famille des Plasmodiidae, genre *Plasmodium*. Vingt-trois espèces sont décrites chez les primates non humains. Les parasites du paludisme sont classés en fonction de leur hôte naturel (homme, grand singe, singe), de leur morphologie ou du type de cycle de fièvre qu'ils induisent.

Ainsi le paludisme quotidien a un cycle de 24h, le palu tertiaire a un cycle de 48h et le palu quaternaire un cycle de 72h (voir table 1). Cela est déterminé par le temps que met l'organisme à parasiter les érythrocytes de son hôte (globules rouges).

REMARQUE : Prendre la température précise de l'animal toutes les 12h pour voir le cycle de fièvre, et ainsi le type de *Plasmodium*.

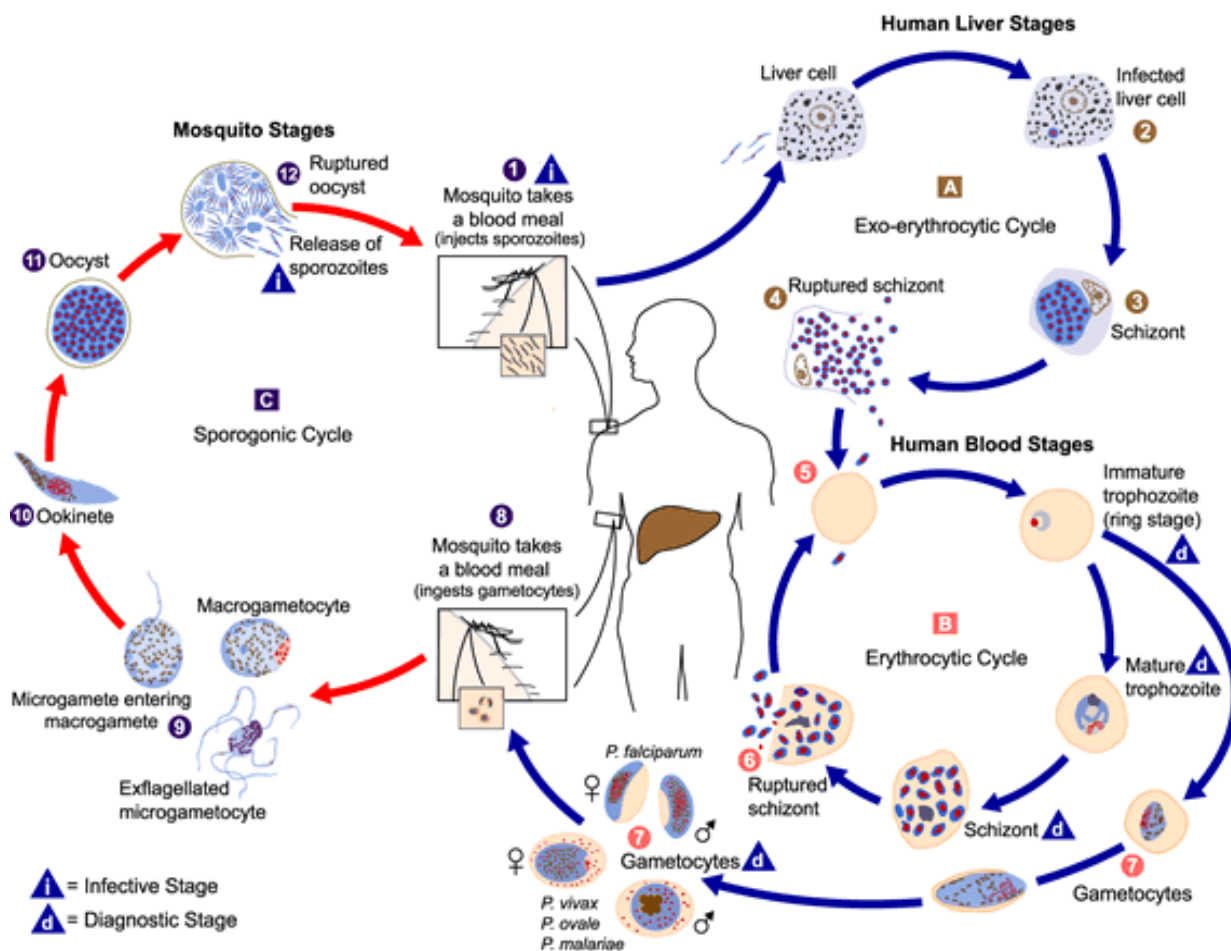


Figure 1. Le cycle du paludisme (homme).

Le cycle parasitaire du paludisme implique deux hôtes. Pendant qu'elle prend un repas de sang, une femelle *Anophèle* infectée par le paludisme inocule des sporozoïtes à l'homme.

1. Les sporozoïtes infectent les cellules du foie 2 et évoluent en schizontes 3, qui se rompent et libèrent des mérozoïtes 4. (Pour note, chez *P. vivax* et *P. ovale* il existe un stade dormant [hypnozoïtes] qui peut persister dans le foie et peut provoquer des crises en envahissant le sang des semaines ou des années après). Après cette répllication initiale dans le foie (schizogonie exo-érythrocytaire A), les parasites passent par une multiplication asexuée dans les érythrocytes (schizogonie érythrocytaire B). Les mérozoïtes infectent les

globules rouges ⁵. Le stade annulaire trophozoïtes évolue en schizontes, qui se rompent et relâchent des mérozoïtes ⁶. Certains parasites se différencient en stades érythrocytaires sexués (gamétocytes) ⁷.

Les stades sanguins du parasite sont responsables des manifestations cliniques de la maladie. Les gamétocytes, mâles (microgamétocytes) et femelles (macrogamétocytes), sont ingérés par un moustique *Anophèle* durant un repas de sang ⁸. La multiplication du parasite dans le moustique est appelée cycle sporogonique ⁹. Dans l'estomac du moustique les microgamètes pénètrent dans les macrogamètes ce qui génère des zygotes ⁹. Les zygotes deviennent mobiles et allongés (ookinètes) ¹⁰ qui envahissent la paroi intestinale du moustique où ils évoluent en ookystes ¹¹. Les ookystes grandissent, se rompent, et libèrent des sporozoïtes ¹², qui migrent jusqu'aux glandes salivaires du moustique. L'inoculation des sporozoïtes à un autre homme perpétue ainsi le cycle du paludisme ¹.

Table1. Espèces de *Plasmodium* des Primates africains

Hôte Naturel (Commun)	Hôte Naturel (Scientifique)	<i>Plasmodium</i> spp.	Cycle sanguin
Homme	<i>Homo sapiens</i>	<i>P.falciparum</i> , <i>P.vivax</i> , <i>P.malariae</i>	72 hr (quaternaire), sauf vivax qui est 48 hr (tertiaire)
Chimpanzé	<i>Pan troglodytes</i>	<i>P.rodhaini</i> (similaire à <i>P.malariae</i> et peut être transmis à l'homme)	72hr Quaternaire
		<i>P. reichenowi</i> (similaire à <i>P.falciparum</i> mais ne peut pas être transmis à l'homme)	72hr Quaternaire
		<i>P. schwetzi</i> (similaire à <i>P.vivax</i> et a été transmis à l'homme)	48hr tertiaire
Gorille	<i>Gorilla gorilla</i>	<i>P.rodhaini</i> (similaire à <i>P.malariae</i> et peut être transmis à l'homme)	72hr Quaternaire
		<i>P. reichenowi</i> (similaire à <i>P.falciparum</i> mais ne peut pas être transmis à l'homme)	72hr Quaternaire
		<i>P. schwetzi</i> (similaire à <i>P.vivax</i> et a été transmis à l'homme)	48hr tertiaire
Drill	<i>Mandrillus leucophaeus</i>	<i>P.gonderi</i>	48hr tertiaire
Mangabey Noir	<i>Cercocebus aterrimus</i>	<i>P.gonderi</i>	48hr tertiaire
Mangabey Sooty	<i>Cercocebus atys</i>	<i>P.gonderi</i>	48hr tertiaire
Mangabey Agile	<i>Cercocebus galeritus agilis</i>	<i>P.gonderi</i>	48hr tertiaire

Ainsi la plupart des *Plasmodium* des singes ont un cycle tertiaire, complétant un cycle toutes les 48h, et la plupart des *Plasmodium* des grands singes sont quaternaires, complétant leur cycle toutes les 72h.

Il existe des évidences anecdotiques de paludisme chez les cercopithèques (Preuss) et chez d'autres espèces de singes africains, mais cela n'a pas été publié.

Remarque : Ces infections naturelles chez les primates non humains ne provoquent pas de maladie. Une infection avec les souches humaines est plus à même de provoquer une maladie clinique.

On considère généralement que les paludismes des primates proviennent de parasites endocellulaires coccidiens, du tractus intestinal des reptiles, oiseaux et amphibiens. Les premiers primates ont probablement été porteurs des ancêtres des parasites actuels du paludisme quand ils ont commencé à évoluer à l'ère Tertiaire. L'ancêtre présumé des parasites actuels du paludisme des primates est Hépatocystis, un parasite ubiquitaire des singes africains et des grands singes. C'est un parasite bien adapté, relativement bénin, qui produit seulement des gamétocytes dans la circulation. Les stades hépatiques sont macroscopiques et furent sans aucun doute les 1ers stades hépatiques du paludisme des primates vus par l'homme, puisque les chasseurs et cuisiniers préparaient du singe à manger. Il est intéressant de noter que les parasites du paludisme des **singes du Nouveau Monde** seraient venus d'Europe et d'Afrique lors de la traite des esclaves. Il y a très peu de signes de paludisme dans le Nouveau Monde pré colombien, et les deux espèces de paludisme simien dans le Nouveau Monde, *P. brasilianum* et *P. simium*, sont très proches moléculairement, et peut être identiques, aux parasites du paludisme humain, *P. malariae* et *P. vivax*.

DIAGNOSTIC

Equipement nécessaire

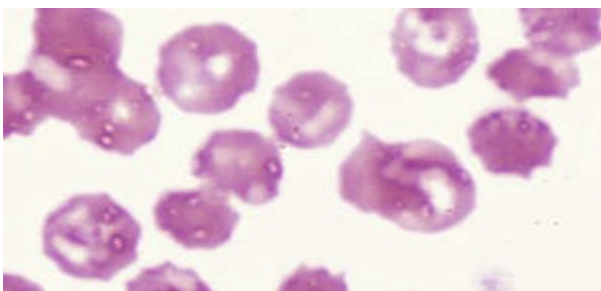
- Un thermomètre précis
- Equipement d'anesthésie et de collecte de sang
- Un bon microscope avec un grossissement x100 pour l'immersion à l'huile
- Des lames en verre de bonne qualité
- Une boîte chaude pour protéger tout l'équipement de la moisissure
- Colorants Giemsa, ou le nécessaire pour faire la coloration

Le paludisme doit être un diagnostic différentiel majeur chez tout primate en Afrique avec une fièvre inexpliquée. Du sang doit toujours être collecté dans ces cas pour la recherche du diagnostic. Le sang peut être collecté à l'oreille ou au bout d'un doigt à l'aide d'un bistouri approprié. Il est utile de raser la zone avant de prélever la goutte de sang dans un tube capillaire.

Le reste de cette section est consacrée au diagnostic microscopique du paludisme.

Consignes pour les lames

- UTILISER DES LAMES NEUVES chaque fois ou des lames dégraissées à l'acide. Vous pouvez utiliser 1N HCL/H₂SO₄. Il est très difficile d'obtenir une épaisseur uniforme de l'étalement sur une lame grasse et alors la distribution des globules blancs sanguins n'est pas uniforme. Cela entraîne des imprécisions de comptage. Il est aussi difficile de faire une coloration de qualité sur une lame grasseuse.



- Les étalements doivent être séchés rapidement pour empêcher la distorsion des globules rouges (Comptage érythrocyt.). Pendant la saison de pluies les lames doivent être conservées dans un incubateur, ou au moins dans une boîte avec une lampe pour les garder sèches. Si elles ne sont pas complètement sèches, des particules d'eau sont présentes à l'étalement et peuvent conduire à une fausse interprétation d'hypochromie. En même

temps les corps d'inclusion sont manqués, comme les parasites du paludisme, les corps de Howel, etc.

- **Figure 2. Particules d'eau sur un étalement mal séché**

Préparation des étalements.

Si vous utilisez du sang veineux, les étalements **doivent être préparés aussi vite que possible après le prélèvement** (un délai peut provoquer des changements de morphologie du parasite et des caractéristiques de coloration). Le frottis mince doit être fixé dès qu'il est sec, il faut laisser la goutte épaisse bien sécher avant de la colorer.

Les gouttes épaisses doivent être examinées pendant au moins 5 minutes, correspondant à 100 champs sous immersion, les frottis minces doivent être examinés eux pendant au moins 15 minutes avant de pouvoir déclarer un singe indemne de parasite du paludisme. Dans les cas douteux, on peut faire quotidiennement des étalements répétés, en prenant en compte le fait qu'anesthésier un singe pour faire un étalement peut être plus stressant que l'infection.

Gouttes épaisses

Les gouttes épaisses consistent à faire une couche épaisse de globules rouges déshémoglobinisés (lysés). Les éléments du sang (comprenant des parasites s'il y en a) sont plus concentrés (environ x30) que dans une surface égale d'un frottis. Ainsi, les gouttes épaisses permettent une détection plus efficace des parasites (augmentation de la sensibilité). Cependant elles ne permettent pas une observation optimale de la morphologie des parasites. Par exemple, elles ne sont souvent pas adéquates pour l'identification d'espèces des parasites de paludisme : si la goutte épaisse est positive aux parasites du paludisme, il faudra faire un frottis pour l'identification d'espèces

Préparer au moins 2 étalements par patient!

- Placer une petite goutte de sang au centre d'une lame propre et marquée
- Utiliser le coin d'une autre lame ou un petit bâtonnet pour étaler la goutte de façon circulaire jusqu'à ce qu'elle est une taille d'environ 1.5 cm².
- Une goutte épaisse de densité correcte permet de lire grossièrement un journal placé au-dessous (quand elle est encore humide).
- Poser les lames à plat et les laisser sécher minutieusement (les protéger de la poussière et des insectes!) Des étalements pas assez séchées (et/ou des étalements trop épais) peuvent se détacher des lames durant la coloration. Ce risque augmente pour les étalements préparés avec du sang collecté sur anticoagulant. A température ambiante, le séchage peut prendre plusieurs heures, 30 minutes est un minimum, et dans ce cas manipuler l'étalement délicatement pendant la coloration. Vous pouvez accélérer le séchage en utilisant un ventilateur ou un sèche-cheveux (sur position froide). Protéger les gouttes épaisses d'un environnement chaud pour empêcher que la chaleur fixe l'étalement..

Frottis minces.

Les frottis minces consistent en une couche de sang telle que l'épaisseur diminue progressivement. Dans la partie la plus fine les cellules doivent être en monocouche, sans se toucher.

Préparer au moins 2 étalements par patient!

- Placer une petite goutte de sang sur une lame propre et marquée, près de son bord dépoli
- Approcher une autre lame de la goutte en formant un angle de 30-45° avec la lame, de telle façon que la goutte se répartisse le long de la ligne de contact des 2 lames

- Pousser rapidement la lame du dessus le long de l'autre lame vers son bord non poli
- Etre sûr que les étalements ont un bord fin correct. On y arrive en utilisant une quantité correcte de sang et les techniques correctes d'étalement
- Laisser les frottis sécher (ils sèchent plus vite que les gouttes épaisses, et sont moins sujets à se détacher parce qu'ils seront fixés).
- Fixer les étalements dans du méthanol absolu.

CONSEILS : Dans les conditions de terrain, où les lames sont rares, vous pouvez préparer une goutte épaisse et un frottis sur la même lame. Cela marche bien, mais il faut s'assurer que seulement le frottis mince est fixé.

COLORATION DES ETALEMENTS

Colorer seulement un jeu d'étalements, et garder les doubles. Ils seront utiles s'il y a un problème durant la coloration et/ou que vous souhaitez les envoyer plus tard dans un laboratoire.

Coloration Wright (Wright-Giemsa)

Utilisée en hématologie, cette coloration n'est pas optimale pour les parasites sanguins. Elle peut être utilisée si on a besoin de résultats rapides, mais elle devra être suivie quand c'est possible par une coloration Giemsa de confirmation, qui mettra en évidence les granulations de Schüffner.

Coloration Giemsa

Recommandée pour la détection et l'identification des parasites sanguins. J'ai fourni la formule dans le tableau ci-dessous pour référence, mais des préparations commerciales sont disponibles. Cependant l'avantage de préparer sa propre coloration est qu'elle donne de résultats meilleurs et qu'elle ne se périmé pas.

Stock 100× préparation Giemsa	0.67 M
Tampon	
Na ₂ HPO ₄	59.24 g
NaH ₂ PO ₄ H ₂ O	36.38 g
Eau distillée	1000.00 ml
Autoclave ou filtre stérilisateur (pore 0.2 µm). Le tampon stérile est stable à température ambiante 1année.	

Préparation de Giemsa de travail	0.0067M, pH 7.2
tampon	
Stock Giemsa tampon	10.0 ml
Eau distillée	990.0 ml
Vérifier le pH avant utilisation. Doit être de 7.2. Stable à température pendant un mois.	

Préparation Triton X-100 5%	
Eau distillée (chauffée à 56°C)	95.0 ml
Triton X-100	5.0 ml
Préchauffer l'eau distillée et ajouter lentement le Triton X-100, tourner pour mélanger.	

Stock préparation Giemsa coloration

Billes de verre, 3.0 mm	30.0 ml
Méthanol absolu, sans acétone	270.0 ml
Poudre de coloration Giemsa (certifiée)	3.0 g
Glycérine	140.0 ml

- Mettre dans un récipient brun en verre de 500 ml les billes de verre et les autres ingrédients, dans l'ordre de la liste. Bien refermer le bouchon. Utiliser de la verrerie propre et sèche.
- Placer les bouteilles dans l'angle d'un agitateur. Agiter modérément 30 à 60 minutes par jour, pendant 14 jours au moins.
- Garder bien bouché à l'abri de la moisissure, une préparation de coloration Giemsa reste stable à température ambiante indéfiniment (elle s'améliore même avec le temps).
- Juste avant utilisation, bien secouer la bouteille. Filtrer une petite quantité de cette préparation de coloration à travers un papier filtre Whatman #1 dans un tube à essai. Utiliser ce filtrat pour préparer la coloration Giemsa de travail.

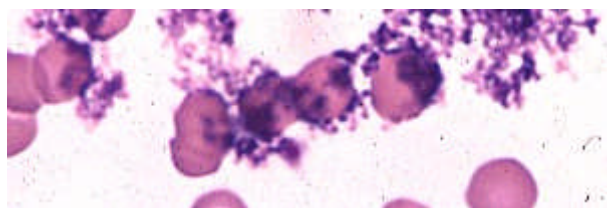
- **Coloration Giemsa de travail (2.5%)** : en préparer de la nouvelle pour chaque lot de lames

Giemsa de travail tampon	39 ml
Giemsa coloration	1 ml
5% Triton X-100	2 gouttes

PROCEDURE DE COLORATION

- Préparer de la nouvelle coloration Giemsa de travail dans un bac de coloration, selon les indications ci-dessous. (Les 40 ml remplissent suffisamment une cuve de coloration (jarre de Coplin), pour des récipients d'autre taille, adapter le volume mais ne pas changer les proportions).
- Verser 40 ml de la coloration dans un second récipient de coloration. Ajouter 2 gouttes de Triton X-100. Adapter le volume à la taille du récipient.
- **Le frottis est fixé dans le méthanol absolu pendant 2 minutes; la goutte épaisse n'est pas fixée.**
- **Placer les lames dans la coloration Giemsa de travail (2.5%) pendant 45-60 minutes à un pH de 7.25.**
- Enlever les lames de frottis et les rincer en les plongeant 3-4 fois dans le tampon Giemsa. Les gouttes épaisses doivent être laissées dans le tampon pendant 5 minutes.
- Sécher les lames verticalement sur un porte lames.

Conseil: Si le temps est critique, p.ex. si un comptage est nécessaire avant que l'animal se réveille de son anesthésie, une coloration satisfaisante peut être faite en doublant la concentration Giemsa et colorer pendant 15 minutes. Les autres colorations (Field's, Quickstain) sont moins que satisfaisantes, mais la coloration de Wright's peut être utilisée.



Un surplus de coloration peut laisser des particules de colorants sur les lames qui peuvent être prises pour des plaquettes.

Figure 3. Particules de colorant sur des plaquettes trop colorées.

EXAMEN MICROSCOPIQUE DES ÉTALEMENTS

Examen des gouttes épaisses

Puisque que les érythrocytes (GR) ont été lysés et les parasites sont plus concentrés, la goutte épaisse est plus utile pour la recherche des parasites et la détection des infections mixtes.

- Premier examen de la goutte épaisse dans sa totalité à un faible grossissement (10× ou 20×), pour détecter les grands parasites comme les microfilaires.
- Puis examiner la goutte avec le grossissement 100× (immersion). Sélectionner un endroit bien coloré, qui n'a pas de précipités de coloration, et qui a assez de globules blancs (GB) (10-20 GB/champ).
- Si vous voyez des parasites, faites une tentative de détermination d'espèces avec la goutte épaisse puis examinez le frottis mince pour déterminer l'espèce présente. Le plus souvent, le frottis mince est l'échantillon approprié pour l'identification d'espèce.
- Détermination de "No Parasites Found" (NPF) ("Pas de Parasite Trouvé"): Pour le diagnostic du paludisme, l'Organisation Mondiale de la Santé recommande qu'au moins 100 champs, chacun contenant environ 20 globules blancs, soient examinés avant de déclarer une goutte épaisse négative. Vu qu'il y a une moyenne de 8,000 GB par microlitre de sang, cela donne un seuil de sensibilité de 4 parasites par microlitre de sang. Chez des patients humains non immunisés, un paludisme symptomatique peut se déclarer à des densités parasitaires faibles, et l'examen de plus de champs (i.e., 200, 300, ou même toute la goutte) peut être justifié, dépendamment du contexte clinique et de la disponibilité de personnel de labo et de temps. Les standards NCCLS recommandent un examen d'au moins 300 champs au grossissement 100× à immersion.

Examen des frottis

Les frottis minces sont utiles pour l'identification d'espèces des parasites détectés dans la goutte épaisse, la recherche de parasites s'il n'y a pas de goutte épaisse disponible, ou pour faire une recherche rapide pendant qu'une goutte épaisse sèche.

- Examen à faible grossissement (10× or 20×) si cela n'a pas été fait avant sur la goutte épaisse
- Examen minutieux de l'étalement en utilisant le grossissement 100× avec l'huile à immersion, les standards NCCLS recommandent l'examen d'au moins 300 champs avec le grossissement 100× avec l'huile à immersion.

Quantifier les parasites

Dans certains cas (surtout pour le paludisme) la quantification des parasites apportent des informations cliniquement utiles puisque les parasites du paludisme peuvent être quantifiés par rapport aux éléments du sang comme les GR ou les GB.

Pour quantifier les parasites du paludisme par rapport aux GR, compter les GR parasités parmi 500-2,000 GR sur l'étalement fin et exprimer le résultat en % de parasitémie.

$$\% \text{ parasitemie} = (\text{GR parasités} / \text{GR totaux}) \times 100$$

Si la parasitémie est élevée (p.ex. > 10%) examiner 500 GR; si elle est basse (p.ex. < 1%) examiner 2,000 GR (ou plus); compter les stades parasitaires asexués et les gamétocytes séparément. Seuls les précédents sont importants cliniquement et les gamétocytes de *P. falciparum* peuvent persister après l'élimination des stades asexués par le traitement médicamenteux.

Pour quantifier les parasites du paludisme par rapport aux GB : sur la goutte épaisse, compter les parasites par rapport aux GB, jusqu'à avoir compté 500 parasites ou 1,000 GB, indépendamment de ce qui arrive en 1^{er}, exprimer le résultat en parasites par microlitre de sang, en utilisant le compte de GB s'il est connu, ou alors en prenant 8,000 GB par microlitre de sang.

$$\text{Parasites/microlitre de sang} = (\text{parasites/GB}) \times \text{compte GB par microlitre} <\text{ou } 8,000>$$

Les résultats en % de GR parasités et les parasites par microlitre de sang peuvent être inter convertis si les comptes des GR et GB sont connus (alors TOUJOURS faire une numération formule (NF)), ou alors (mais moins satisfaisant) en assumant qu'il y a 8,000 GB et 4,000,000 GR par microlitre de sang.

Des tests Dipstick pour les antigènes circulants (hrp2, ldh) peuvent donner des résultats positifs pour *P. cynomolgi*, *P. coatneyi*, et *P. knowlesi*. Les autres paludismes des primates non-humains n'ont pas été testés. La méthode PCR n'est généralement pas utile dans un cadre clinique à moins d'être intéressé par les séquences moléculaires spécifiques. Ce n'est pas plus sensible qu'une goutte épaisse bien faite. Les séquences primaires disponibles sont limitées aux espèces de *Plasmodium* utilisées dans les travaux de référence du paludisme, i. e. *P. cynomolgi*, *P. knowlesi*, et *P. coatneyi*.

NOTE : Une note importante sur Babesia

D'autres parasites Apicomplexes qui peuvent apparaître sur des frottis sanguins et être confondus avec les parasites du paludisme sont les piroplasmes (famille *Babesidae*). *Entopolyplodes macaci* est souvent rapporté chez les macaques rhésus (*Macaca mulatta*), les singes africains (*Cercopithecus*), et les babouins (*Papio*) mais affectera une variété de primates non-humains. Les organismes sont plus petits que les *Plasmodium*, pléomorphiques, et ne produisent pas de pigments. Les infections sont généralement bénignes même chez les animaux splénectomisés, et ne répondent pas aux traitements standards du paludisme. Au contraire de *Plasmodium*, elles sont transmises par les tiques.

IDENTIFICATION MICROSCOPIQUE.

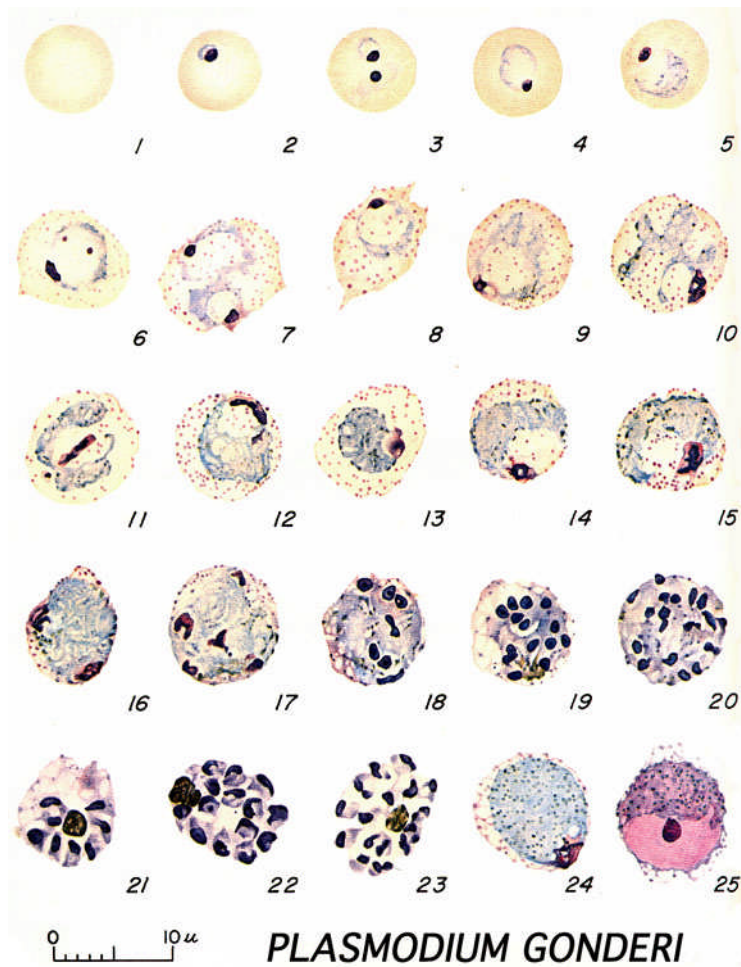


Figure 4. Stades de Plasmodium chez des drills et mangabeys

1: Globule rouge Normal. 2-4: Jeunes trophozoïtes. 5-11: Trophozoïtes en croissance 12-15: Trophozoïtes matures. 16-20: Schizontes en développement. 21-23: Schizontes matures. 24: Macrogamétocyte mature 25: Microgamétocyte mature

Cycle dans le sang - Le cycle sanguin asexué prend 48h. Les mérozoïtes préfèrent envahir les réticulocytes et les formes annulaires sont

souvent 2 à 4 par globules rouges. Les granulations de Schüffner apparaissent dans le cytoplasme en même temps que le parasite croît et la cellule hôte devient plus grosse et distordue. Les trophozoïtes matures présentent un cytoplasme coloré en bleu foncé, un noyau large et irrégulier coloré en rouge, et des pigments en petits agrégats. Le pigment dans le schizonte en développement est plus condensé et le granule est proéminent. Les schizontes plus vieux remplissent le globule rouge et présente un cytoplasme violet avec des noyaux rouges en périphérie du parasite. Le schizonte mature peut ne pas remplir la cellule hôte et peut contenir 12 - 20 mérozoïtes avec une moyenne de 16. Le cytoplasme de la cellule hôte est hypochromique presque au point d'être transparent et de faire apparaître le schizonte libre. Les microgamétocytes sont colorés en rose violet brillant, avec des granules de pigment sombres dispersés dans le cytoplasme. Les macrogamétocytes sont colorés en bleu sombre avec des pigments dispersés.

Déroulement de l'infection - Dans les infections induites par les sporozoïtes, les pics de parasitémie sont de l'ordre de 190,000/mm³ au jour 10 d'une parasitémie patente. Le nombre diminue alors jusqu'à un niveau bas (environ 350/mm³). Les animaux n'ont en général pas besoin de traitement pour survivre.

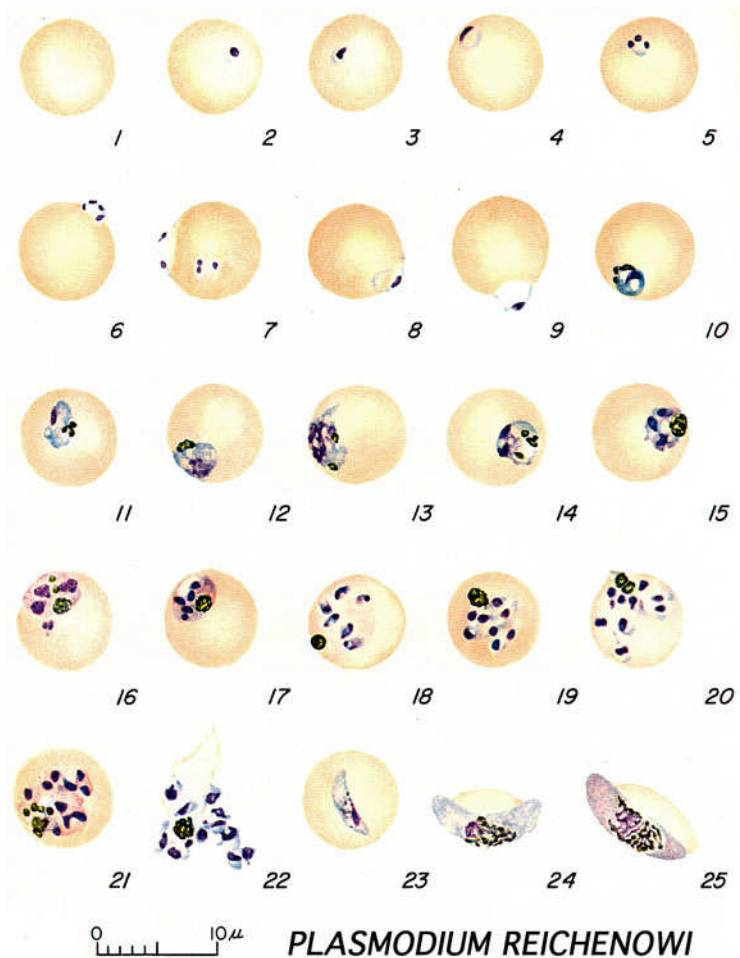


Figure 5. Chimpanzés et Gorilles

Plasmodium reichenowi, cycle sanguin. 1: Globule rouge normal 2 - 9: Jeunes trophozoïtes. 10 - 13: trophozoïtes en croissance et matures. 14 - 17: Schizontes en développement. 18 - 22: Schizontes matures. 23, 24: Macrogamétocytes jeunes, adultes et matures. 25: Microgamétocyte mature.

Cycle sanguin- Le cycle sanguin asexué prend 48h. Ce parasite est très proche du *P. falciparum* humain, avec des gamétocytes en forme de croissant et habituellement il n'y a que les formes annulaires et les gamétocytes qui apparaissent dans la circulation périphérique. Les parasites les plus jeunes sont de petits anneaux avec un noyau proéminent. Un trait logique est la présence de formes marginales avec un noyau simple ou double, les formes accolées sont communes. Les schizontes matures contiennent 10 - 12 mérozoïtes, mais peuvent ne pas être vus dans la circulation périphérique, à moins que l'animal soit splénectomisé. Le macrogamétocyte mature est en forme de croissant et est un peu mince avec un cytoplasme bleu pâle et un noyau coloré en rouge. Le microgamétocyte est plus robuste avec un cytoplasme bleu rouge et un noyau coloré en rouge diffus.

Déroulement de l'Infection – **Peu de choses sont connues** au sujet du déroulement des infections naturelles. Il y a seulement de maigres informations sur les animaux infectés naturellement et les captifs à qui l'on a inoculé le parasite.

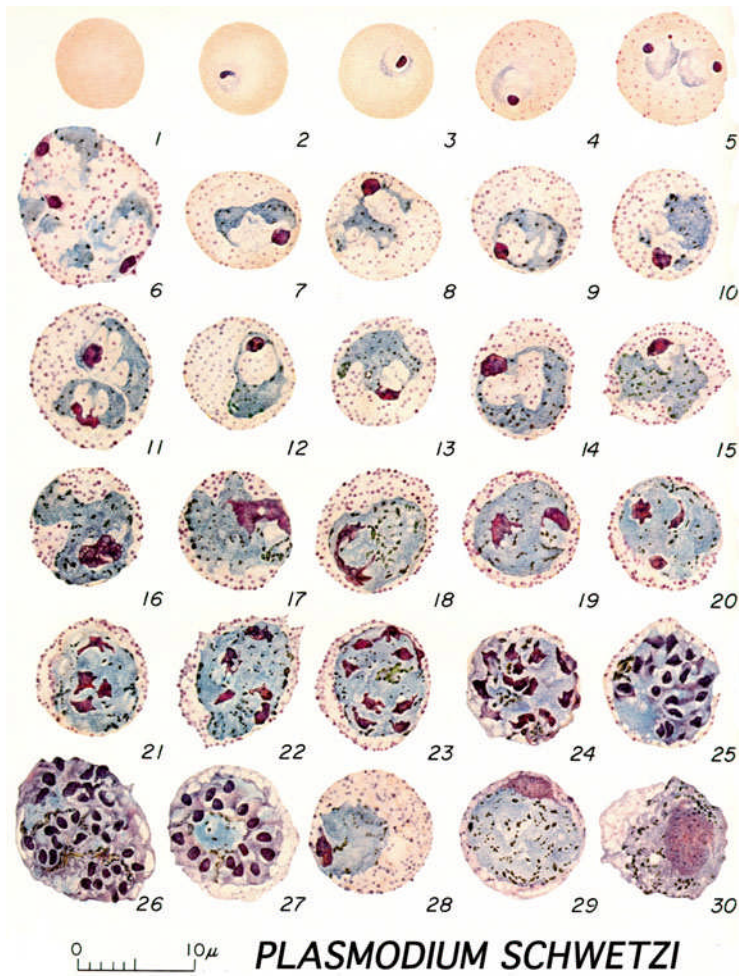


Figure 6. Chimpanzés et gorilles

Plasmodium schwetzi, cycle sanguin. 1: Globule rouge normal. 2,3: Jeune trophozoïte. 4 - 14: Trophozoïtes en croissance, montrant des infections doubles et triples. 15 - 18: Trophozoïtes plus vieux et matures. 19 - 24: Schizontes en développement. 25 - 27. Schizontes presque matures et matures. 28,29: Macrogamétocytes à mi-croissance et matures. 30: Microgamétocytes matures.

Cycle sanguin- Le parasite a un cycle asexué de 48h chez le chimpanzé. Les 1ères formes en anneau sont relativement compactes avec un noyau foncé, rond à ovale. Les parasites en croissance élargissent la cellule hôte et la granulation est abondante dans les stades trophozoïtes plus avancés. Le schizonte mature a de 12 - 16 masses nucléaires distinctes et le globule rouge peut être de forme ovale. Le macrogamétocyte se colore uniformément en bleu avec noyau périphérique rouge vin. Le microgamétocyte est coloré de façon lumineuse avec un cytoplasme rouge violet et un noyau large, rouge vin diffus. Le pigment est grossier, noir à vert noir et le bord cytoplasmique du parasite est crénelé ou en forme de cordon.

Déroulement de l'Infection - *P. schwetzi* semble **ne pas provoquer de signes cliniques**, même chez les jeunes chimpanzés, ou chez des individus splénectomisés plus vieux avec une parasitémie élevée. C'est en général une infection mixe avec *P. reichenowi* et *P. rodhaini*.

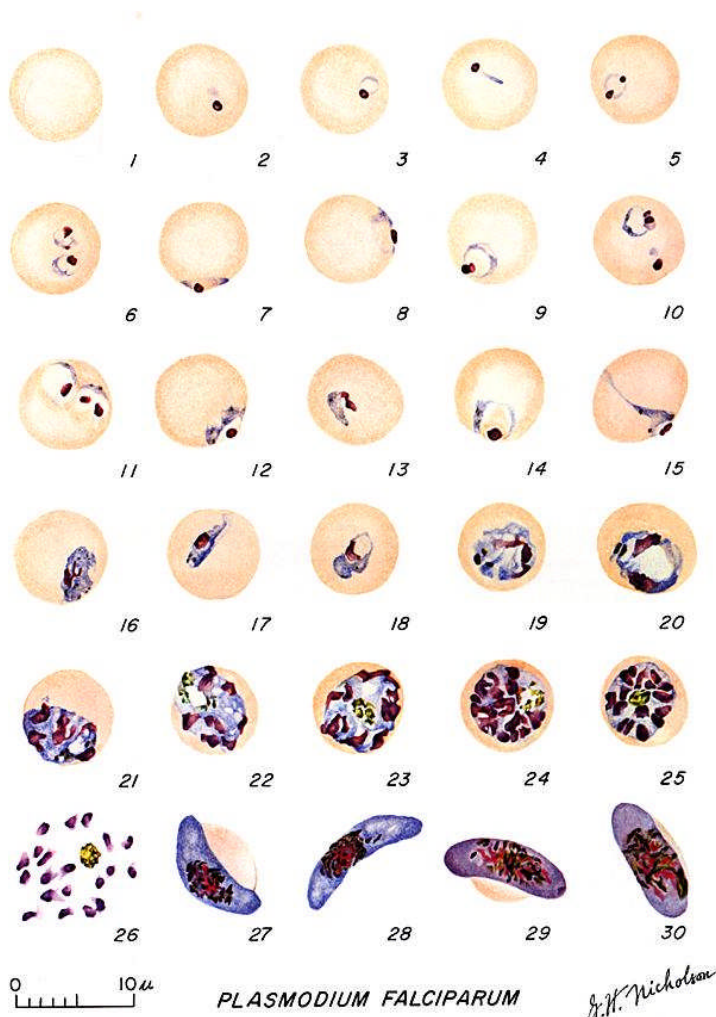
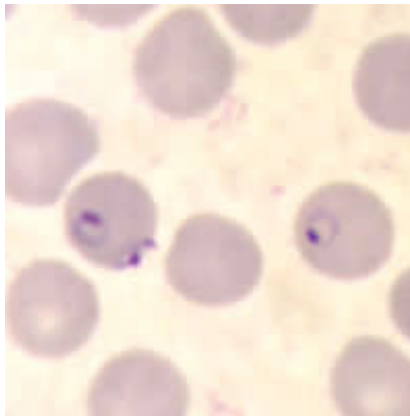
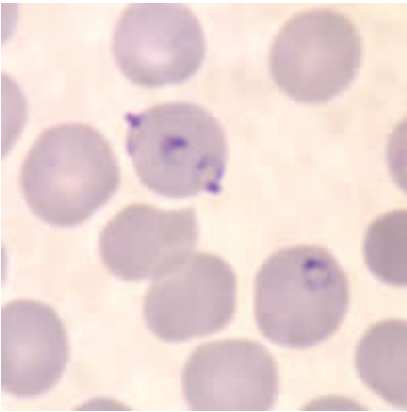
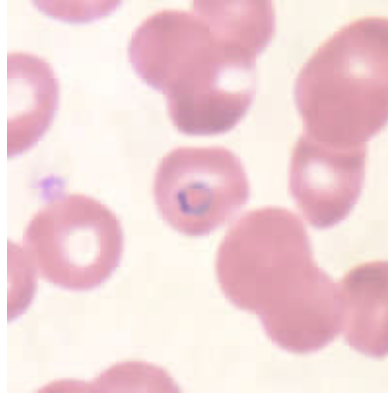
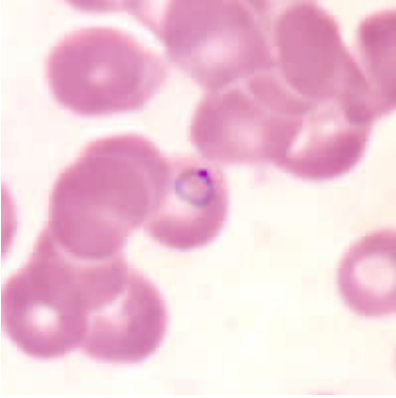


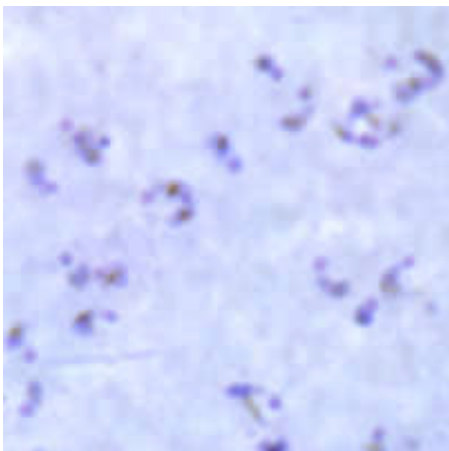
Figure 7. Paludisme chez l'homme. Se référer au cycle général SVP

EVALUATION MICROSCOPIQUE

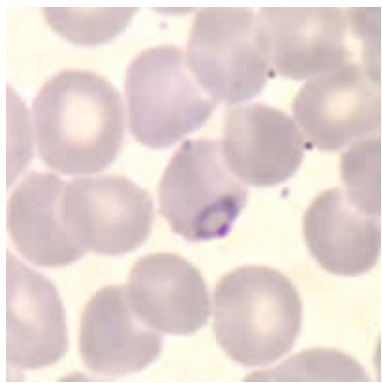
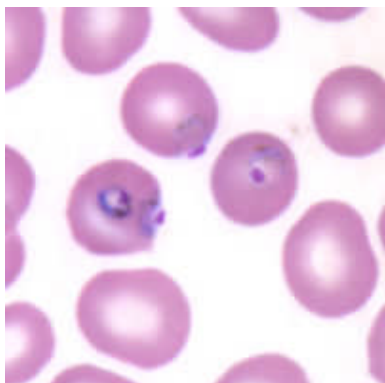
1. Forme en anneau (jeunes trophozoïtes) -frottis minces. Figures 8-11



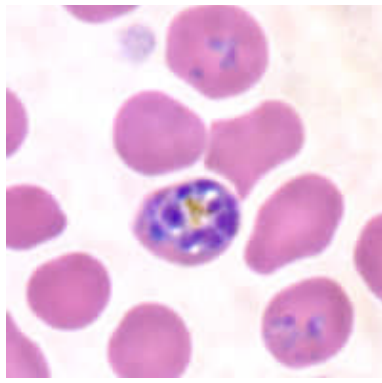
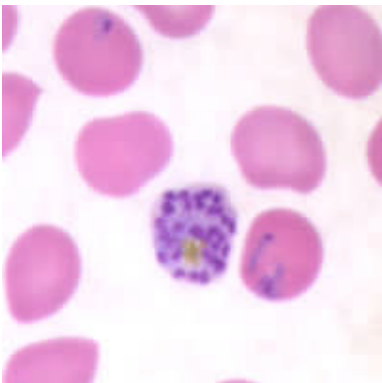
2. Forme en anneau (jeunes trophozoïtes) -goutte épaisse. Figure 12



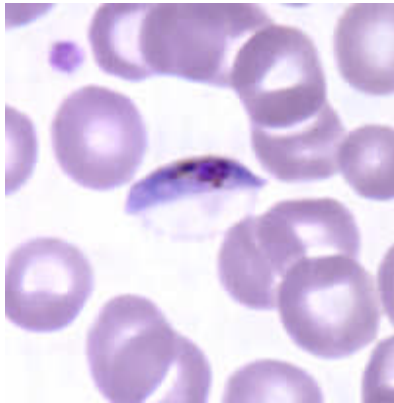
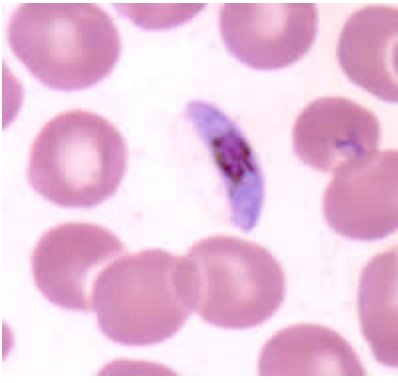
Trophozoïtes matures Figure 13-14



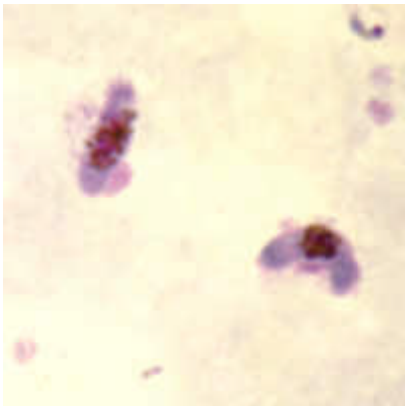
Schizontes. Figure 15-16



Gamétocytes -frottis mince . Figure 17-18



Gamétocytes - Goutte épaisse. Figure 19



PATHOLOGIE

La plupart des paludismes des primates et des infections à pyroplasmes sont **subcliniques, à moins que l'animal soit immunodéprimé ou splénectomisé** (a eu la rate enlevée à cause d'une autre maladie). Des infections expérimentales de macaques rhésus avec *P. knowlesi*, *P. coatneyi*, et moins souvent *P. cynomolgi*, peuvent être caractérisées par une jaunisse, de l'anorexie, de l'apathie, fièvre, anémie et une splénomégalie chez les animaux qui ont leur rate. Les signes cliniques de frissonnement et fièvre sont une réponse aux toxines (*Plasmodium* GPI) exposées durant la libération des mérozoïtes du globule rouge. Les femelles enceintes peuvent avoir une anémie plus sévère, qui aura un impact non négligeable sur la santé du fœtus.

Si l'animal succombe à l'infection, en post-mortem, les poumons, le foie et la rate sont en gros gris et le sang est fin. À l'histologie, les macrophages des tissus sont remplis de pigment du paludisme et il y a des GR parasités et hémosidérés. Les caillots intra vasculaires avec des thrombi et des érythrocytes parasités sont communs. Il y a souvent œdème pulmonaire et cérébral.

TRAITEMENT

La plupart des paludismes des primates peuvent être traités avec de la [chloroquine](#) à la dose de 7 mg/kg pendant 5 jours (total = 35 mg/kg). Cela peut être donné en injection IM ou per os via une sonde nasogastrique. Le goût amer des 4-aminoquinolines empêche de les mettre dans la nourriture. La chloroquine est efficace contre les stades trophozoïtes circulants du parasite mais n'affectera pas les stades hépatiques ni les gamétocytes circulants. La [Méfloquine](#) (Lariam) peut aussi être utilisée, surtout si l'on suspecte un cas d'être résistant à la chloroquine, à la dose de 20 mg/kg, en une prise, per os.

Les stades hépatiques de *Plasmodium* nécessitent un traitement avec une 8-aminoquinoline (primaquine) à la dose de 3 mg base/kg de poids corporel per os pendant 7 jours. Cela peut être nécessaire dans les infections sporozoïte-induites (i.e. naturelles) avec *P. cynomolgi*, *P. simiovale* et *P. fieldi* où les rechutes de paludisme sont à considérer.

À cause d'une toxicité augmentée quand elles sont administrées ensemble, la chloroquine et la primaquine doivent être données séparément. Le traitement est nécessaire seulement s'il y a une infection (p.ex. dans les zones de paludisme endémique).

Plus d'informations sont nécessaires quant à la possible utilisation des nouveaux antipaludéens humains chez les primates non-humains tels que l'atovaquone et le proguanil hydrochloride et l'artémether / lumefantrine. Une utilisation courante de ces médicaments N'EST PAS RECOMMANDÉE, puisque cela peut induire une résistance dans toutes les populations. Bien que les recherches sur un vaccin contre le paludisme soient menées, cela prendra beaucoup d'années encore, et il faut garder à l'esprit le risque de résistance potentielle quel que soit le traitement utilisé.

APPENDICE Nouvelles percées et avancées

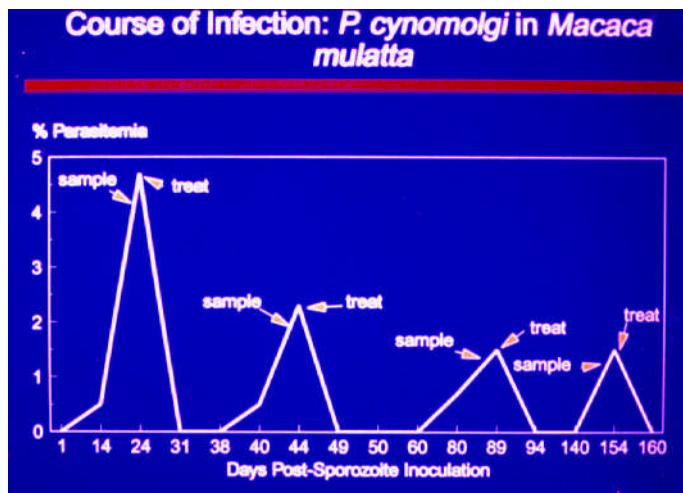


Figure 20. Infection expérimentale à plasmodium et régime de traitement chez un macaque. Ce régime est typique du déroulement de la maladie chez l'homme, et probablement chez les primates africains.

Il n'y a pas d'information sur le traitement des piroplasmes des primates non-humains. Des infections humaines à *Babesia microti* ont été traitées avec succès avec une combinaison de clindamycine et de quinine orale. Le dosage pour adultes est clindamycine, 1.2 g IV 2x/jour ou 600 mg PO 3x/jour, plus quinine 650 mg PO 3x/jour., les deux pour 7 jours. Les doses pour les enfants (plus similaires en poids corporel et surface

corporelle aux primates non-humains) n'ont pas été rapportées.

2.9 VACCINATIONS – INFORMATIONS GENERALES

Quand des vaccins sont utilisés, le numéro du lot et l'origine du vaccin doit être transcrits dans le fichier médical. Les vaccins suivants sont recommandés :

TETANOS

Trois doses (3) en IM (intra musculaire). Chaque dose contient 40 ml de toxoïde du tétanos (0,5 ml) et les doses sont administrées à intervalle de 2 à 3 mois. Début des premiers vaccins à 3 mois d'âge. Puis un rappel IM est à refaire après 5 ans et ensuite à intervalles de 10 ans.

POLIOMYELITIS

Trois doses de vaccin vivant trivalent (contient des souches « vivantes » atténuées de Poliomyélites, des types 1, 2, et 3) sont à donner à 2-3 mois d'intervalle

Ces vaccins doivent être commencés à 3 mois d'âge (ou plus tôt en cas de hauts risques existants).

Rappels oraux sont à donnés ensuite après 5 ans, puis à 10 ans d'intervalle.

Ces vaccins ont été reconnus sans danger et efficaces chez les primates.

Il est important de donner le vaccin Polio par voie orale à tous les primates d'un même groupe au même moment,

Ceci est particulièrement important au moment de la 1^{ère} dose.

Les gardiens ayant été vaccinés 7 jours avant, ne doivent pas travailler avec des primates non vaccinés. Les vaccinations des gardiens doivent être bien sûr également tenues à jour.

ROUGEOLE

Ce vaccin n'est pas universellement recommandé.

Vaccin injecté en sous-cutané (SC), vivant, et monovalent hyper atténué à 15 mois d'âge ou plus. Ce vaccin vivant ne doit pas être fait au même moment que les autres vaccins ou à des primates ayant d'autres infections ni à tout primate immunosupprimé, car ce vaccin peut causer temporairement une immunosuppression.

Un rappel IM (intra musculaire) est à refaire après 10 ans.

Ne pas administrer à des femelles portantes car ce vaccin a provoqué des cas d'autisme ou des diarrhées chroniques chez des jeunes humains.

RAGE

Si il y a un haut risque de rage, il est conseillé de vacciner. N'utiliser que des vaccins morts.

TUBERCULOSE

Ne pas vacciner contre la tuberculose. Le BCG confère une protection variable chez l'homme et de courte protection chez les Primates non humains.

De plus, il n'y a pas moyen de distinguer une réaction de tuberculose due au vaccin du BCG et une réaction liée à une infection naturelle. L'utilité d'un test TB serait alors perdue.

Ex : si un Primate ayant une réaction positive au test TB est par inadvertance ajouté à un groupe « sain », la vaccination rendra pratiquement impossible à identifier un individu infecté par un nouveau contact ni le degré éventuel de contagion.

ATTENTION :

Ne pas utiliser le triple vaccin connu sous le nom DPT ou DTP (diphtérie, tétanos et pertussis(coqueluche)). Il y a eu de nombreux cas de réactions reportées chez d'autres primates et ils ne sont pas particulièrement sensibles contre la diphtérie ou la coqueluche.

VACCINATIONS DES CHIMPANZES

SERUM DU TETANOS

Programme : 0,5 ml injecté IM aux mois **2 - 4 - 6** (ou ce qui est faisable), puis à **18** mois, à **5** ans puis tous les **5** ans ensuite.

Contrôler préalablement le planning annuel des vaccinations à pratiquer.

VACCIN DE LA ROUGEOLE

Programme : injecter 0,5 ml SC (sous cutané) à 15 mois et à 10 ans.

Contrôler préalablement le planning annuel des vaccinations à pratiquer.

Précautions : Ne **doit pas** être administré à des femelles portantes. Si il y a suspicion de grossesse, un examen gynécologique doit être pratiqué avant toute inoculation de ce vaccin.

Une femelle ne doit pas devenir portante jusqu'à 3 mois après cette vaccination !

VACCIN DE LA RAGE

Programme : injecter 1 ml SC (sous cutané) ou IM à 16 semaines, puis à chaque examen annuel.

Tableau des vaccinations recommandées

Age	Type de vaccin
2 mois	Tétanos Polio
4 mois	Tétanos Polio
6 mois	Tétanos
15 mois	Rougeole
18 mois	Tétanos Polio
4 - 6 ans	Tétanos Polio
10 - 12 ans	Rougeole
14 - 16 ans	Tétanos Polio
Toutes les années	Tétanos

(Loomis ; vaccinations à jour recommandés pour les Primates non humains ; Proc AAZV, 257-260, 1990)

2.10 ANESTHESIE DES PRIMATES – PRINCIPES GENERAUX

Introduction

Bien que les médicaments modernes aient une large marge de sécurité pour les primates, aucun n'est absolument sans danger et des réactions individuelles lors d'anesthésie peuvent être imprévisibles.

Donc, ce n'est pas un acte à faire à la légère.

La plupart des médicaments et des combinaisons de médicaments ont des avantages et des désavantages.

Il est surtout important d'utiliser une technique qui vous soit familière.

Une liste courte avec quelques anesthésiques et combinaisons d'anesthésiques avec dosages sont donnés plus loin.

EVALUATION PRÉ-ANESTHÉSIQUE ET PRÉPARATION

Il est important de contrôler les anesthésies qu'aurait précédemment subies un individu..

Un rapport soigneux des anesthésies doit être gardé et complété pour un usage ultérieur.

Beaucoup des problèmes pouvant survenir durant une anesthésie peuvent être évités par une évaluation soigneuse pré anesthésique du patient et la prise en considération les conditions dans lesquelles l'anesthésie va être pratiquée.

En situation d'urgence, tel que lors de la récupération d'un primate échappé, ceci n'est pas toujours possible mais il est néanmoins important de réfléchir à l'avance à ce dont vous aurez besoin pour une telle intervention.

Avant d'anesthésier, une évaluation de la condition de santé générale du primate doit être faite. Son passé médical pris en considération et son poids déterminé par estimation visuelle ou grâce à des notes préalables afin de choisir les médicaments et les dosages les plus appropriés.

Il est aussi nécessaire de prendre en considération quel genre d'anesthésie est adaptée, soit profonde pour une intervention chirurgicale, soit légère pour des prises de sang ou examens simples, etc....

Une observation pré anesthésique donne la possibilité de détecter des problèmes de déshydratation, choc ou présence d'une maladie qui pourrait alors compliquer l'anesthésie et demander une vigilance encore plus particulière.

L'évaluation physique d'un primate avant de l'anesthésier peut être difficile et exiger l'utilisation de jumelles.

Si un doute persiste prenez le temps nécessaire à observer l'animal avant de l'endormir. Cela sera très profitable.

Boire peu, des diarrhées, vomissements, yeux suintants ou besoins anormalement fréquents d'uriner peuvent aussi faire suspecter une déshydratation.

Lors d'un doute de déshydratation le matériel et l'équipement adéquats doivent être préparés afin de permettre tout de suite une thérapie liquidienne sérieuse durant l'anesthésie, ce qui serait rarement possible si le primate ne serait pas endormi.

Toux ou respiration courte peuvent indiquer des problèmes respiratoires et il est important de savoir que les maladies respiratoires sont communes chez les primates.

Les primates doivent être à jeun avant l'anesthésie afin de réduire tout risque de vomissements et d'étouffement, ou de pneumonie d'aspiration.

12 heures à jeun sont requises et suffisant. Pas d'eau au moins deux heures avant l'anesthésie, si possible.

Aucun anesthésique n'agit immédiatement. Il faut donc prendre en considération ce qui peut se passer entre le moment où on lui injecte l'anesthésiant et l'induction de l'anesthésie.

Si le primate est dans une caisse portable ou enfermé dans une cage durant cette période, le potentiel de problèmes est minime. Par contre si l'anesthésie doit être pratiquée dans un enclos extérieur, il faut tenir compte de la météo, des risques de chutes pouvant survenir depuis des plateformes ou autres et les risques de noyade dans un bassin après injection de l'anesthésiant. Toute personne n'étant pas indispensable doit rester à l'écart.

NB NE JAMAIS ANESTHESIER UN PRIMATE DANS UN ENCLOS ELECTRIFIE EN ETAT DE MARCHE.

Il est essentiel que le primate ne soit pas excité avant ou durant l'induction de l'anesthésie.

Un primate excité aura besoin d'une plus grande dose d'anesthésique et aura besoin de plus de temps pour s'endormir.

Ces deux facteurs plus le haut taux d'adrénaline circulant vont compliquer la bonne marche de l'anesthésie.

L'audition est normalement le dernier sens qui disparaît avec l'anesthésie, c'est pourquoi il est impératif d'éviter tout bruit durant ce moment.

METHODES D'ADMINISTRATION DES ANESTHESIQUES

Dans le cas de primates que l'on peut tenir à la main, les anesthésiques peuvent être faits directement en injection IM dans le quadriceps, les muscles de la cuisse ou des épaules. Les cages de contention permettent aussi des injections IM relativement sûres. Cependant dans de nombreuses circonstances l'animal devra être fléché. Idéalement il ne faut pas flécher un primate si d'autres sont présents dans la cage ou dans l'enclos.

Quand on utilise une sarbacane, bien faire attention à ce que l'injection d'anesthésique soit bien intramusculaire et pas sous-cutané, ce qui prolongerait le temps d'induction ou n'aboutirait pas à une immobilisation complète.

Agents anesthésiques

Une courte liste de quelques anesthésiques ou de combinaisons d'anesthésiques avec les dosages appropriés sont donnés en appendice.

Pour tous les agents anesthésiques, les dosages donnés ne le sont qu'à titre indicatif. Des variations en réponse à ces dosages standard pourront être rencontrées d'un individu à l'autre. De telles variations dépendent de facteurs tels que l'état de santé général, l'état d'excitation pré-anesthésique, des maladies, des variations biologiques, etc.

Après administration de l'anesthésique, il est important d'attendre suffisamment longtemps pour que son effet soit complet. Par conséquent laisser au moins 10 à 15 minutes s'écouler avant de toucher le primate,

indépendamment de ce qui doit être fait, à moins qu'il y ait une urgence comme un arrêt respiratoire. Si on ne respecte pas ce délai il peut y avoir un réveil partiel conduisant à une anesthésie plus légère que celle attendue avec le dosage donné.

Maintenance de l'anesthésie

Quand il est nécessaire de prolonger l'anesthésie au-delà du temps permis par l'injection d'une dose unique, la maintenance avec un anesthésique gazeux comme isoflurane/halothane administré avec de l'oxygène via une sonde endotrachéale est la meilleure option. Cependant certains agents injectables comme la kétamine peuvent être repoussés en voie intraveineuse. Si l'on réinjecte de l'anesthésique en intramusculaire, cela augmente significativement le temps de réveil.

Evaluation et monitoring des primates pendant l'anesthésie

Après l'immobilisation apparente, il est nécessaire d'évaluer l'efficacité de l'anesthésie avant d'entreprendre quoi que ce soit (même de bouger le primate). C'est particulièrement important avec les individus grands qui pourraient être dangereux s'ils ne sont pas complètement immobilisés. Il est aussi nécessaire d'évaluer constamment le bien-être de l'animal durant l'anesthésie, les problèmes étant plus faciles à régler quand ils sont détectés rapidement.

Les réponses aux stimuli tels que des pincements entre les orteils, la fréquence respiratoire, la couleur des muqueuses buccales, la fréquence cardiaque et sa qualité, le tonus musculaire doivent être évalués sans délai après l'immobilisation apparente, et à intervalles réguliers (5-10 min) par la suite. Quand les mâchoires sont suffisamment relaxées, vérifier méticuleusement l'intérieur de la bouche, et tout reste de nourriture, excès de salive, bouts de fléchettes ou aiguilles de fléchage sont enlevés. La température corporelle doit être contrôlée et toute hypo- ou hyperthermie corrigée. Une hyperthermie peut résulter de l'excitation pré-anesthésique, des températures ambiantes élevées ou une exposition directe au soleil durant l'anesthésie, ou des convulsions à n'importe quel stade.

Une fois le primate immobilisé, placer un peu de crème ophtalmique dans les yeux pour empêcher un assèchement de la cornée. Ne pas laisser les yeux d'un primate exposés au soleil direct à tout moment de l'anesthésie, des dommages irréversibles peuvent être faits à la rétine, surtout si les pupilles sont dilatées.

Lors du contrôle d'une anesthésie, il faut prendre note de tous les paramètres physiologiques, fréquences respiratoire et cardiaque, température corporelle, qualité du pouls, couleur des muqueuses et tonus musculaire. De cette manière, tout changement des signes vitaux - même les plus subtils - peut être apprécié et on peut noter toute réponse particulière d'un primate donné face à l'anesthésie, pour une prochaine fois. Des modèles de suivi d'anesthésie sont disponibles à la fin de cette section. Penser à toujours noter le poids des primates durant l'anesthésie, ainsi les doses correctes d'anesthésique peuvent être calculées rétrospectivement.

Le réveil

Les primates doivent se réveiller tranquillement après l'anesthésie, dans des conditions calmes, à lumière faible. Par temps chaud, l'endroit où se réveille le primate doit être rafraîchi. Avant de laisser l'animal se réveiller, vérifier qu'il n'y a pas de salive, nourriture ou corps étranger dans la bouche et le pharynx (arrière de la gorge). Enlever tout corps étranger. Etre particulièrement vigilant après des extractions dentaires car les hémorragies post-extraction peuvent être importantes. Continuer à prendre pouls, fréquence respiratoire et température tant que cela n'est pas dangereux ou tant que cela ne dérange pas l'animal. Le primate doit être laissé en position latérale de sécurité, avec la tête et le cou étirés avec la langue sortie de la bouche pour permettre à la salive de s'écouler de la bouche. Protéger les yeux du soleil direct. Savoir où sont les dangers

potentiels (eau, risque de tomber de haut, etc.) pour les primates dans leur environnement immédiat – la plupart chancelleront quand ils essaieront de bouger à leur réveil. Ne pas donner de nourriture ou d'eau tant que le réveil n'est pas complet et tant que le primate ne marche pas sans ataxie.

ANAESTHESIE DU CHIMPANZE ET SEDATION.

Médicaments	Dosage	Commentaires
Diazépam	1.0-1.5mg/kg ORAL	Sédation seulement. Prémédication 1h environ avant l'anesthésie avec la médétomidine et la kétamine. Effets variables mais peut être utilisée pour réduire l'anxiété pour les injections à la main, produit une amnésie rétrograde (i. e ne peut se rappeler les événements de l'anesthésie) et réduit les doses de médétomidine et kétamine (voir après) de moitié.. Prolonge les effets des agents anesthésiques et a des effets "gueule de bois". Des vomissements après le réveil ont été observés chez les chimpanzés.
Dropéridol	2.5-5.0 mg par adulte 1.3-2.5 mg par juv	Sédation seulement. Nécessite 45. min à 60. min pour prendre effets. Absorption gastrique seulement.
Kétamine	7-10mg/kg IM	Action courte. Peut être administré en complément d'un autre anesthésique à la dose de 2-4 mg/kg Peut avoir des effets sédatifs quand elle est donnée par voie orale.
Kétamine + Diazépam	7-10mg/kg IM + 0.8-1mg/kg IM	Excellente relaxation musculaire. Réveil prolongé.
Kétamine + Xylasine	10mg/kg IM + 1mg/kg IM	Bonne relaxation. Peut être annulée avec l'atipamazole IM ou à 0.3 à 0.4 fois de la dose totale de xylasine.
Médétomidine	0.075 -0.1mg/kg ORAL	Sédation orale – effets pas tellement prévisibles.
Médétomidine + Zolétil	0.02mg/kg IM + 2mg/kg IM+	Excellente relaxation musculaire. Les effets de la médétomidine peuvent être annulés par l'atipamézole à la dose de 3-5 fois la dose totale de médétomidine IM. Peut être administré 50% IV et 50% IM.
Médétomidine + Kétamine	0.03-0.05mg/kg IM + 3-4 mg/kg IM	Bonne relaxation musculaire. Annulée avec l'atipamézole à la dose de 3-5 fois la dose totale de médétomidine IM. Peut être donné 50% IV et 50% IM.
Zolétil	3-5mg/kg IM 15mg/kg PO	L'anesthésie est dépendante de la dose. Agent de choix pour les évactions ou les chimpanzés agressifs. Peut être complété à 500mg/ml Sédation orale – effets variables

ANAESTHESIE DES SINGES

ZOLETIL (Tilétamine + Zolazépam)

Cercopithèque Mone (*Cercopithecus mona*)

4-5mg/kg recommandés pour l'immobilisation. L'anesthésie peut être prolongée avec de la Kétamine ou de l'isoflurane. J'ai utilisé des doses de 3.0 - 4.8mg/kg sans complications sérieuses. Des doses de 3.0 - 3.9mg/kg peuvent donner des résultats moins satisfaisants. Etre prudent et faire attention aux détails lorsque l'on anesthésie des monas.

Hocheur à nez rouge (*Cercopithecus erythrotis*)

3.6mg/kg fournissent une anesthésie / immobilisation de 40minutes environ.

Hocheur blanc-nez (*Cercopithecus nictitans*)

Je n'ai pas utilisé de Zolétal chez cette espèce. Kreeger dans 'Handbook of Wildlife Chemical Immobilisation' recommande 4.4mg/kg et une supplémentation avec de la Kétamine à 4.4mg/kg

Mangabey à toque rouge (*Cercocebus torquatus*)

3mg/kg donnera une immobilisation de courte durée mais n'est pas convenable pour toute procédure douloureuse. 5mg/kg produira une anesthésie chirurgicale. L'anesthésie peut être prolongée avec de la kétamine ou de l'isoflurane. Donner plus de zolétal pour prolonger une anesthésie entraînera une période de réveil beaucoup plus longue.

COMBINAISON MEDETOMIDINE - KETAMINE

Cette combinaison ne doit pas être utilisée pour les évadés. L'excitation juste avant l'anesthésie (bien que difficile à éliminer chez les cercopithèques – d'après mon expérience) réduit de façon significative les effets de cette combinaison médétomidine et kétamine. Les animaux que l'on prévoit d'anesthésier avec cette combinaison doivent être isolés du reste du groupe au moins 24h à l'avance. Cependant, en fonction de l'animal, être isolé du reste du groupe peut être encore plus stressant ou provoquer plus d'excitation.

L'avantage majeur de cette formule anesthésique est qu'elle est réversible grâce à l'atipamézole (Antisédan). La dose d'atipamézole est généralement égale à 5 fois la dose de médétomidine donnée.

L'anesthésie induite par la combinaison médétomidine - kétamine peut être prolongée par la kétamine ou l'isoflurane. Le réveil de cette anesthésie induite par cette combinaison peut être soudain et brutal, et les animaux peuvent être dangereux à ce moment là car ils peuvent infliger de sérieuses morsures.

Cercopithèque Mone (*Cercopithecus mona*)

Médétomidine: 72.5 - 103.3ug/kg

+

Kétamine: 3.6 - 5.2mg/kg

Cette combinaison, d'après mon expérience, cause souvent une apnée (cessation temporaire de la respiration), une bradycardie et des blocs atrioventriculaires chez les monas. L'apnée disparaît généralement d'elle-même, tandis que la bradycardie et les blocs atrioventriculaires disparaissent après l'administration d'atipamézole. Les doses élevées sont les plus à même de provoquer de fréquentes apnées.

Hocheur à nez rouge (*Cercopithecus erythrotis*)

Médétomidine: 54.3 - 113.6ug/kg

+

Kétamine : 2.7 - 5.7mg/kg

Des doses plus faibles produisent une anesthésie légère de courte durée non convenable pour des procédures douloureuses. Peut provoquer des apnées de courte durée, des blocs atrioventriculaires et une arythmie

Hocheur blanc-nez (*Cercopithecus nictitans*)

Cause des apnées occasionnelles qui passent d'elles-mêmes. Une combinaison de médétomidine 73.2ug/kg + Kétamine 3.7mg/kg n'a pas produit d'immobilisation satisfaisante chez une femelle adulte avec une fracture de la mandibule. Une combinaison de médétomidine 78.9ug/kg + kétamine 3.9mg/kg a produit une anesthésie très légère chez une autre femelle. Je recommanderais une combinaison de médétomidine 80 - 100ug/kg et kétamine 4 - 5mg/kg pour les hocheurs blanc-nez

Cercopithèque de Preuss (*Cercopithecus preussi*)

Médétomidine : 64.5ug/kg

+

Kétamine : 3.2mg/kg

Mangabey à toque rouge (*Cercocebus torquatus*)

Médétomidine : 75 - 100ug/kg

+

Kétamine : 3.75 - 5mg/kg

Sclater's guenon (*Cercopithecus sclateri*)

Médétomidine : 63.6 - 100ug/kg

+

Kétamine : 3.2 - 5mg/kg

Des combinaisons de 100ug/kg médétomidine et 5mg/kg kétamine peuvent causer une dépression cardiorespiratoire sévère et je ne vois pas l'utilité d'utiliser cette haute dose chez ces espèces.

PREPARATION DE L'ANESTHESIE

- Avant toute anesthésie il faut considérer la technique à utiliser.
- Les dosages et régimes utilisés auparavant pour cet animal ou pour l'espèce doivent être recherchés dans documents.
- Une fois que c'est décidé, les anesthésiques et l'équipement pour flécher sont préparés si nécessaire, et un plan d'anesthésie comprenant tous les détails est rédigé. Cela doit être rempli avec précision pour que des informations puissent être ajoutées au MedARKS. Cela inclut des détails sur les effets initiaux et finaux, la durée du réveil. La raison de l'anesthésie doit être notée ainsi que tout traitement administré. Toute recommandation pour des changements de modalité d'anesthésie doit aussi être notée.
- Toutes les procédures anesthésiques doivent être notées sur la feuille d'anesthésie. En faire des copies et en laisser dans la salle de traitement.

- Si l'on doit anesthésier un gros animal dans le centre, il faut alors mettre tous les médicaments nécessaires à la procédure ensemble. Une liste de vérification devrait toujours être prête comprenant l'oximètre. De l'oxygène doit être administré par masque ou tube nasal pour toute procédure impliquant en particulier des narcotiques.
- La préparation est essentielle pour que l'animal soit immobilisé de façon effective et sûre en le moins de temps possible
- Après la procédure, tout l'équipement doit être nettoyé et rangé à sa place.
- Toujours faire un débriefing après, même si tout s'est bien passé, pour faire des suggestions d'amélioration pour le futur.

8.1 MAINTENANCE DE L'APPAREIL A NARCOSE

La maintenance des machines d'anesthésie est essentielle pour le succès des anesthésies.

La machine à isoflurane peut être généralement utilisée sur tous les animaux à l'hôpital. L'isoflurane n'est pas économique et difficile à conserver!

Avant utilisation, les vérifications suivantes doivent être faites:

Vérifier le niveau d'oxygène, changer la bouteille si l'aiguille de niveau est dans le rouge (les nouvelles bouteilles sont gardées dans l'armoire à pharmacie).

S'assurer que le robinet d'oxygène est fermé et que la pression restante dans le système a été purgée.

Enlever le régulateur et échanger les bouteilles.

Ne jamais mettre une bouteille vide dans la pharmacie - s'assurer qu'elles soient remplies

Remplir d'isoflurane d'après le niveau de la jauge. EVITER la respiration des vapeurs et le contact avec la peau.

Chercher les fuites. Connecter le circuit, fermer la valve 'pop-off', remplir le ballon et comprimer doucement. Identifier toute fuite et corriger où c'est possible.

Le filtre doit être changé tous les 2-3 mois selon l'utilisation.

Le circuit et les ballons doivent être nettoyés régulièrement (une fois par mois), plus souvent après utilisation excessive (longues procédures).

8.2 MISE EN ROUTE DE L' APPAREIL A NARCOSE

Voir le mode d'emploi de l' appareil à narcose et les instructions.

Animaux de moins de 5kgs, utiliser le système semi-ouvert – système Ayres T-piece ou circuit de bain qui n'implique pas le filtre.

Animaux de plus de 5kg, utiliser le système semi-ouvert – circuit à filtre (et valve d'échappement).

Les vitesses de flux en semi-ouvert doivent être de	< 1.5kg	200ml/kg/min
Normal 30 respirations/min	200ml/kg/min	
Normal >50 respirations/min	1L/min	

Vitesses de flux en semi-fermé	INDUCTIO N	MAINTENAN CE
25kg	1L/min	500ml/min
40kg	1.6L/min	800ml/min
75kg	3L/min	1.5L/min

S'assurer que tout l'équipement est prêt à être utilisé et est fonctionnel :

- Système d'anesthésie correct
- Assez d'oxygène -ouvert
- Assez d'anesthésique - remplir
- Filtre (chaux sodée) - doit être remplacé quand la couleur change ou tous 1-2 mois en fonction de l'utilisation. La quantité d'absorbant doit être de 1.5 x le volume de tidal i. e 1000ml d'absorbant fera 50kg d'animal (10ml/kg volume tidal)
- Ballon
 - 7.5kg nécessitent 500ml
 - 7.5kg à 15 kg nécessitent 1L
 - 15kg à 30kg 2L
 - 30kg à 60kg 3L
 - 50kg + 5L
- Masques et tubes endotrachéaux
- Bandes de gaze ou adhésifs pour tenir la bouche ouverte ou maintenir le tube en place
- seringue et clampe,
- lubrifiant
- Spray de lidocaïne - félidés et primates
- Médicaments d'urgence tous à disposition avec posologies et protocoles.

Les fuites

- Ballon ou circuit de respiration
- Point du circuit de respiration ou connections à la machine
- Valves
- Joint de l'absorbeur de CO₂
- Valve de libération de la pression
- Connexions d'entrée et sortie du Vaporisateur- bouchon de remplissage/fermeture
- Bras d'arrivée du gaz frais et connexion à la machine

8.3 COMPLICATIONS D'ANESTHESIE ET URGENCES

8.4 Arrêt Respiratoire

Causes

- dépression médullaire anesthésique = trop d'agent anesthésiant
- expiration de CO₂ en hyper ventilation = trop d'oxygène
- Paralysie des muscles respiratoires

Management

- Vérifier le cœur et le pouls
- S'assurer que les voies respiratoires sont libres et intuber le plus rapidement possible.
- Ventiler avec 100% d'oxygène (et pas d'agent anesthésique)
 - Les petits mammifères toutes les 10-15 secondes
 - Les grands mammifères toutes les 30-45 secondes

Traitement

- Le Dopram en intraveineux (Doxapram hydrochloride) ne doit être utilisé qu'en cas de dépression du CNS (i.e. surdose d'anesthésique)
- Agents antagonistes en IV (ou IM) (en fonction du type d'agent anesthésiant utilisé)
- Fournir une thérapie de soutien - bicarbonate pour corriger une acidose

Résumé

- Vérifier s'il y a battements cardiaques ou pouls
- S'assurer que les voies respiratoires sont dégagées et intuber le plus rapidement possible
- Ventiler avec 100% d'oxygène
- Dopram
- Agents antagonistes

8.5 Arrêt Cardiaque (le cœur ne bat plus)

Causes

- Surdose d'anesthésique
- Hypoxie / hypercapnie
- Mécanismes de réflexe vagal causant une bradycardie / asystolie
- Perte de sang
- Changements électrolytiques, en particulier potassium et calcium
- Maladie cardiaque

Signes Cliniques

- Absence de respiration
- Absence de pouls
- Dilatation des pupilles
- Cyanose des muqueuses et de la peau non pigmentée
- Couleur et degré d'hémorragie d'une plaie chirurgicale
- Absence de tons cardiaques

Traitement

- Stopper l'anesthésie
- Intuber et s'assurer que les voies respiratoires sont bien dégagées : vérifier le patient, le tube et la machine
- Ventiler immédiatement par pression active du ballonnet et vérifier les mouvements de la poitrine
- Commencer le massage cardiaque.
 - Ventilation : ratio de compression cardiaque
 - 1 : 5 si on a du personnel disponible
 - 3 : 15 si un seul opérateur
- Estimer l'efficacité de la ressuscitation en vérifiant les pupilles, le pouls, les muqueuses, le temps de remplissage capillaire
- Mettre un cathéter intraveineux (par véniponction directe ou en ouvrant avec une lame de scalpel pour accéder à une veine)
- Administrer l'agent antagoniste

Le système circulatoire ou cardiovasculaire (le cœur, les vaisseaux sanguins, et le sang) fournit le moyen de distribuer l'oxygène et les nutriments à chaque cellule du corps et d'enlever les déchets tels que le dioxyde de carbone (CO₂) et l'acide lactique. C'est seulement dans le fin réseau des capillaires que se font ces échanges, par conséquent un fonctionnement normal de ce réseau de capillaires est vital pour chaque organe.

La respiration (au sens strict) est le mécanisme par lequel l'oxygène est absorbé dans les poumons et pris en charge par les globules rouges dans les capillaires pulmonaires pour être distribué dans tout le corps. Simultanément le CO₂ est délivré du sang et expiré avec l'air.

Les signes vitaux d'un primate fournissent des informations sur l'état de fonctionnement des systèmes cardiovasculaire et respiratoire, révélant de cette façon la condition des mécanismes cruciaux de support de la vie. Si une composante de l'un de ces systèmes est compromis, c'est la vie elle-même qui est en danger

Les signes vitaux comprennent

- fréquence cardiaque
- Pouls et sa force
- Qualité, fréquence, et sons de la respiration
- Couleur des muqueuses
- Temps de remplissage capillaire (2-3 secondes sont normales)
- température corporelle
- Volume et poids spécifique de l'urine

Les complications les plus significatives lors d'anesthésie que l'on retrouve sont : Hyperthermie, troubles respiratoires, et / ou troubles circulatoires (incluant le choc).

Etant donné que peu d'urgences sérieuses apparaissent soudainement, la surveillance des signes vitaux du patient est la clé pour avoir une action appropriée pendant l'anesthésie. La même procédure peut être pratiquée pour un primate perdant connaissance.

La plupart des procédures de surveillance consistent à évaluer la capacité de distribution de l'oxygène dans le sang et la capacité du système circulatoire à amener le sang et le remporter des tissus.

L'accomplissement correct et des fréquences suffisantes de surveillance appropriée permettront d'éviter de nombreux cas de décès.

La réanimation concerne rarement des cas extrêmes! Il vaut mieux prévenir que guérir...

Dans tous les cas de situations d'urgence lors d'anesthésie où il faut pratiquer une réanimation, les actions requises doivent être pratiquées selon un modèle qui est l'approche « ABCD ». D'autres commentaires suivront plus bas pour ce procédé.

Insuffisances respiratoires graves

Des insuffisances respiratoires graves (manque ou inefficacité respiratoire) peuvent survenir lors d'anesthésie, de blessure sérieuse, d'état de choc ou de maladies du primate à n'importe quel moment, spécialement lors d'infections respiratoires sévères.

Des problèmes de complications respiratoires lors d'anesthésie sont souvent occasionnés par l'administration de trop d'agent anesthésique. Cela peut être également dû à une obstruction des voies respiratoires ou même par de fortes douleurs.

La surveillance de la respiration par l'observation de la profondeur et du rythme de la respiration, sera complétée par le contrôle des couleurs des muqueuses et en s'assurant qu'il n'y a aucune obstruction au niveau de la cavité orale ou du pharynx.

Des signes d'insuffisance respiratoire imminente incluent une chute du rythme respiratoire jusqu'à moins de 50 % de la normale, un abaissement progressif de la profondeur de la respiration, accompagné de pâleur ou d'apparence bleutée des muqueuses. L'obstruction des voies respiratoires

d'un primate non anesthésié s'observe par de violentes et fréquentes tentatives chez l'individu pour trouver sa respiration.

Durant une anesthésie profonde, une obstruction peut être la cause d'une ventilation inadéquate sans que l'on n'observe ces tentatives dramatiques d'inspiration.

Une insuffisance complète de la respiration chez un primate adulte est déterminée au moment où il n'y a pas de respiration durant 1 minute (60 secondes) avec un cœur qui continue à battre.

Si cela est diagnostiqué, les mesures suivantes doivent être prises (suivi du procédé ABCD code) :

A : **Airway** (voies respiratoires) : contrôler que le passage de l'air dans les poumons ne soit pas obstrué

Un tube endotrachéal de la grandeur correcte doit être disponible à tout moment.

Enlever toutes vomissures, glaires, caillots de sang ou corps étranger de la bouche.

Si un tube endotrachéal a été placé, vérifier qu'il n'est pas obstrué ou mal placé.

Si aucun tube n'a été placé, allonger la tête et la nuque et tirer la langue en avant. (la langue peut parfois se loger contre le fond du pharynx, obstruant le larynx ou l'entrée de la trachée).

Puis passer un tube endotrachéal et gonfler le ballonnet pour garantir l'accès de l'air aux poumons.

Vérifier absolument que vous êtes bien avec le tube dans la trachée et non dans l'œsophage. !

B. **Breathing** (respiration) : établir et maintenir la respiration

Etablir un procédé efficace de respiration.

Le plus efficacement en utilisant un appareil à anesthésie et une pression positive de ventilation avec de l'oxygène ou un ballon pour ventilation ambulatoire.

De toute façon, souffler par intermittence dans un tube endotrachéal placé dans la trachée peut être extrêmement efficace. (Dans des circonstances extrêmes quand il n'y pas de tube adapté, la respiration peut être également établie en soufflant par intermittence avec votre bouche placée autour des narines du primate et en gardant sa bouche fermée / respiration assistée, bouche à nez...).

Les risques de contagion pour vous (zoonose) doivent être considérés avant de pratiquer cette technique ! De toute façon, quelque soit la méthode choisie, une assistance respiratoire doit être faite toutes les 3 à 5 secondes.

Des pressions intermittentes au niveau de la poitrine peut également rétablir une inspiration et expiration dans les poumons mais devient inefficace si rien ne se produit après quelques minutes.

C. **Circulation** (circulation du sang) :

Insuffisances respiratoires et circulatoires vont souvent de paire, c'est pourquoi il est essentiel de s'assurer que le cœur du primate bat toujours et qu'un pouls suffisamment puissant est présent.

D. **Drugs** (médicaments) :

L'apport d'anesthésique sous forme gazeuse doit être interrompu et lorsque des anesthésiques réversibles ont été utilisés, l'antidote doit être administré.

(les conséquences d'une reprise de conscience doivent être considérées, -spécialement quand un primate est en train d'être opéré !)

Donner 0,05 mg/kg d'atropine afin de dilater les bronchioles et de stabiliser le rythme cardiaque.

Le médicament le plus spécifique utilisé pour stimuler la respiration est le Doxapram (« Dopram -V », Willows Francis), bien que son effet est de courte durée.

Donner initialement par voie intraveineuse 1-2 mg/kg. Si il n'y a pas encore d'accès veineux , commencer avec des gouttes à usage oral de Dopram-V, qui peuvent être déposées sous la langue .

Si la respiration est rétablie et stabilisée, l'anesthésie peut continuer, mais surveiller étroitement le patient et essayer de diminuer la dose d'anesthésie.

Au cas où un primate ayant perdu connaissance retrouve sa respiration, la cause doit être identifiée. Après de telles circonstances, une surveillance étroite est requise pour une période plus longue que normalement.

Insuffisance cardiovasculaire ou circulatoire

Une insuffisance de la circulation peut avoir lieu dans plusieurs circonstances mais plus particulièrement chez les Primates en état de choc sévère ou chez ceux qui subissent une anesthésie. Il est important de réaliser que la plupart des agents anesthésiques ont un effet dépresseur sur les fonctions cardiovasculaires et les surdosages d'anesthésiques sont les causes les plus communes d'insuffisance cardiaque durant l'anesthésie.

Un diagnostic précoce et le traitement d'une insuffisance cardiovasculaire sont complexes. Seule une explication simplifiée sera donnée ici pour rester claire et pratique.

1. Insuffisance cardiaque

« L'insuffisance cardiaque » correspond à une éjection insuffisante du sang par le cœur. Donc ce terme n'inclut pas seulement un arrêt complet des battements du cœur (arrêt cardiaque) mais aussi un manque de coordination des battements des différentes parties du cœur (tel que fibrillation ventriculaire) et des battements de cœur inefficaces causés par exemple par une surcharge de liquide.

Signes :

Absence d' un pouls préalablement palpable

Rapide cyanose (coloration bleutée) ou pâleur des muqueuses

Pas de son au niveau du cœur (utiliser un stéthoscope)

Ces signes sont rapidement suivis par une large dilatation des pupilles et la cessation de la respiration ou par des halètements d'agonie.

Action :

1) Regarder la montre, enclencher le chronomètre.

Les cellules du cerveau courent particulièrement un haut risque lors d'une hypoxie et des dégâts irréversibles pourraient se produire à moins que la circulation cérébrale ne soit rétablie en moins de 3 minutes.

2) Airway (voies respiratoires) - Contrôler tel que décrit ci-dessus (ABCD)

3) Breathing (respiration) - Rétablir et maintenir la respiration
- si possible fournir de l'oxygène

4) Circulation - Pratiquer un massage cardiaque extrême
ex: pressions intermittentes sur la poitrine au niveau du cœur - 1 par seconde.
Placer la tête en bas afin que le sang afflue dans l'organe crucial - le cerveau.

5) Drugs (médicaments) - Arrêter l'anesthésie ou inoculer les antidotes existants.

En cas d'arrêt cardiaque : Adrénaline : 0,01 mg /kg I.V.

- toutes les 3-4 minutes (ex : 1ml de 1/10,000 adrénaline par 10 kgs)

- Atropine : 0,05 mg /kg int.veineuse

Si fibrillation ventriculaire : - Lidocaïne : 1-2 mg /kg int. veineuse

6) Si les fonctions cardiaques sont restaurées, envisager de donner un goutte-à-goutte afin de corriger l'hypovolémie et surveiller étroitement.

Un œdème cérébral se forme souvent après une insuffisance circulatoire. Donner 1 mg /kg de Methyl-Prednisolone toutes les 6 heures, 4 fois, plus des diurétiques.

NB : Le rétablissement complet des fonctions cardiovasculaires après une insuffisance cardiaque est difficile et la prévention est infiniment préférable.....

Une autre situation habituelle lors d'une anesthésie surdosée est l'affaiblissement du pouls et le ralentissement du cœur. L'administration à temps d'**Atropine** sous-cutanée ou par intraveineuse (très lentement) peut restaurer les deux et prévenir le développement d'une insuffisance cardiaque.

Etat de choc

Un état de choc correspond à une insuffisance de la micro circulation (réseau capillaire) ne pouvant ainsi fournir une irrigation sanguine adéquate des tissus. Les cellules tissulaires sont alors privées d'oxygène et d'éléments nutritifs et les déchets toxiques ne sont pas éliminés. Finalement, la mort de nombreuses cellules entraînera la mort de l'individu.

Différentes catégories d'état de choc sont reconnus, mais surtout le choc hypovolémique, causé par la perte de sang, de plasma ou seulement d'eau et d'électrolytes, est d'une grande importance pratique . Ceci peut être causé par exemple par des hémorragies, des diarrhées sévères et prolongées, des vomissements ou simplement par l'impossibilité de boire (lors de blessure ou autre...)

Quelle qu'en soit la cause, les principaux effets sont une insuffisance de liquide dans les vaisseaux sanguins permettant de garder les capillaires « ouvert » et en état de fonctionnement.

Un Primate souffrant d'un degré moindre de perte de liquide ou de perte de sang ne doit normalement pas être en état de choc vu que différentes adaptations dans la distribution du liquide vont se produire afin de compenser ces pertes et permettre le maintien de la micro circulation.

Cependant, ces petites pertes pouvant finalement amener à un état de choc hypovolémique, il vaut mieux les remplacer au plus tôt...

Signes d'un état de choc : Pouls faible et rapide, muqueuses pâles ou cyanosées, battements du cœur rapides, hyperventilation et dépression mentale.

Mesures à prendre : si le délai d'action est trop tardif, des dommages irréversibles peuvent atteindre les cellules.

1. Corriger toutes causes évidentes (arrêt de l'anesthésie, antidotes, stopper une hémorragie, etc..)
2. Administrer rapidement par voie intraveineuse des liquides : 40 ml/kg de solution cristalline tel que la solution de Ringer.
 - Une solution hypertonique (7-7,5% de Chlorure de sodium) peut être donnée comme alternative.
Dosage : 5ml/kg.Lors de déshydratation sévère, donner jusqu'à <100mls/kg
3. Donner des antibiotiques à large spectre et des corticoïdes à haute dose (ex : Dexamethasone à <5mg/kg intraveineux).
4. Fournir de l'oxygène s'il y en a à disposition.
5. Contrôler très attentivement les signes vitaux spécialement le temps de remplissage des capillaires, la fréquence et la qualité du pouls.
Toujours se rappeler de l'approche « A,B,C,D »...

Hyperthermie

Une hyperthermie non traitée peut amener des dommages cérébraux et la mort par œdème pulmonaire.

Dans les cas moins graves, on peut s'attendre à une prolongation de la durée de l'effet de l'anesthésie.

- Cas légers: application externe d'eau et augmenter la fraîcheur de l'air.
- Cas graves: immersion dans de l'eau froide, application d'eau froide (linges mouillés...) liquides par voie intraveineuse plus corticoïde et antibiotiques.

La voie la plus efficace et simple pour corriger une hyperthermie est l'application d'eau froide (linges mouillés...)

2.11 THERAPIE LIQUIDIENNE CHEZ LES PRIMATES

INTRODUCTION

Les buts d'une thérapie liquidienne sont la réhydratation, le remplacement des pertes et le maintien.

Dans les Sanctuaires, la cause la plus commune de déshydratation est la diarrhée et, après avoir brièvement discuté d'autres causes, nous nous concentrerons sur ce sujet.

Ce chapitre est divisé en 3 sections. La première concerne les principes de la thérapie liquidienne; la seconde traite de réhydratation par oral, et la dernière de réhydratation parentérale.

Nous traiterons dans un autre chapitre de la malnutrition, une autre cause importante de déshydratation.

PRINCIPES GENERAUX

Distribution des liquides corporels

Les liquides représentent 60% du poids corporel total, une moitié étant extracellulaire. 5% du poids corporel est composé de liquide intra-vasculaire (plasma) et 15 à 25% de liquide interstitiel .

Le volume du sang représente **7 à 10%** du poids corporel.

Réhydratation orale vs parentérale

La régulation de l'eau et des électrolytes (et donc le volume sanguin) dépend de l'activité rénale. Si la circulation rénale est insuffisante, cette régulation ne se fait pas. Cependant, si les reins fonctionnent et en l'absence de vomissements excessifs, la réhydratation par oral reste la meilleure solution, les reins réglant les besoins de l'animal. La diarrhée est la situation la plus commune nécessitant une réhydratation par voie orale.

Dans la plupart des autres circonstances avec déshydratation, la pose d'un cathéter et une réhydratation par intra-veineuse est préférable. Si le volume sanguin de l'animal , et donc aussi sa pression sanguine, sont bas, il peut être difficile de poser un cathéter intraveineux, une petite incision cutanée favorisant sa pose peut s'avérer nécessaire, évitant aussi des désagréments à l'animal (piqûres multiples) et une perfusion para-veineuse.

Si un accès veineux s'avère malgré tout impraticable, une perfusion intra-péritonéale peut être pratiquée. Les risques sont cependant élevés de toucher un organe intra-abdominal avec l'aiguille.

A cause de l'acidose liée à un faible volume sanguin, la voie de réhydratation sous- cutanée n'est pas recommandée, les vaisseaux sanguins sous-cutanés étant en état de vasoconstriction.

Cet état favorise une circulation maximale dans les organes vitaux, mais implique une mauvaise absorption. Attention aux liquides contenant des sucres (dextrose 5%), ceux-ci attirant les liquides hors des vaisseaux par osmose, créant ainsi des dépôts sous-cutanés ! Attention aussi au fait que les Grands Singes ont un espace sous-cutané très limité !

La voie d'administration intra-osseuse a été utilisée chez les chiots, chatons, oiseaux, reptiles et bébés singes. Ce type d'injection est extrêmement douloureux chez l'Homme, certainement aussi chez les animaux, sans parler des risques d'infection, celle-ci pouvant s'avérer fatale.

QUELS LIQUIDES DANS QUELLES CIRCONSTANCES

Conditions	Pertes	Liquides utilisés
Hémorragie	Composants de sang entier	Pertes légères: colloïdes(cristalloïdes) " importantes: sang entier (frais)
Déshydratation (ne bois pas assez)	Eau	NaCl 0,18% + dextrose 4%, dextrose 5% (+KCl 10-20 mmol/L, additionné après 2 jours)
Vomissements	Eau, H ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Cl ⁻	NaCl 0,9%, Ringers (KCl 10-20 mmol/L, additionné après 2 jours)
Diarrhée	Eau, HCO ₃ ⁻ , Na ⁺ , K ⁺ , Cl ⁻	Liquides par oral (voir section 2), solution de lactate de Ringer (LRS) (+KCl 10-20 mmol/L, additionné après 2 jours)
Vomissements sévères et diarrhée	Eau, HCO ₃ ⁻ , Na ⁺ , K ⁺ , Cl ⁻	Colloïdes +LRS
Péritonite	Plasma + liquides extra-cellulaires	Colloïdes + LRS
Occlusion intestinale	Eau, HCO ₃ ⁻ , Na ⁺ , Cl ⁻	Colloïdes +LRS + NaHCO ₃
Obstruction urétrale	Rétention de H ⁺ , K ⁺	NaCl 0,9% + dextrose 5%

PRINCIPES DE THERAPIE LIQUIDIENNE

Les principes sont les suivants, basés sur l'estimation du degré de déshydratation :

- *Pas de déshydratation*: en cas de diarrhée avec excrétion urinaire normale, on continuera une diète normale avec prise de boisson dictée par la soif de l'animal.
Les liquides à osmolarité élevée (jus de fruits concentrés) sont à éviter, et une solution d'électrolytes de maintien (avec 45-60 mmol /L de Sodium) sera mise à disposition, à volonté.
- *Déshydratation légère*: si les symptômes se limitent à une baisse de l'excrétion urinaire et à une augmentation de la soif, on suspectera une légère déshydratation. Surveillance, évaluation et traitement sont indiqués. Utiliser une solution de réhydratation par oral (ORS) ou une solution de maintien à raison de 10 ml/kg / heure, avec réévaluation toutes les 4 heures. Une ORS ou une solution de maintien (par ex. 5-10 ml/kg) peut être redonnée après chaque émission de selles diarrhéiques.
- *Déshydratation moyenne*: en présence de 2 des signes suivants : yeux enfoncés, test du pli cutané abdominal (Turgor) inférieur à 2 secondes ou muqueuses orales sèches, on a une déshydratation moyenne.
On pratiquera alors une réhydratation avec 15 à 20 ml/kg/ heure d'une ORS, avec réévaluation de l'état toutes les 4 heures. Dès que la correction sera constatée, on maintiendra l'état liquidien comme indiqué ci-dessus ("Pas de déshydratation "). Sinon, la thérapie sera continuée selon l'évaluation clinique.
- *Déshydratation grave*: si, en plus des signes de déshydratation moyenne, les symptômes suivant sont observés : respiration rapide, léthargie, coma, pouls rapide, test du pli cutané supérieur à 2 secondes, une grave déshydratation et un état de choc sont présents.
Mesurer la pression sanguine si possible.

On procédera rapidement à la mise en place d'une perfusion intra-veineuse à débit rapide d'une solution saline ou colloïdale pour restaurer le volume sanguin (10-20 ml/kg en 30 minutes peuvent être nécessaires).

La voie intra-osseuse devrait être utilisée si l'accès veineux ne peut être installé rapidement.

TABLEAU 2. SIGNES CLINIQUES DE LA DESHYDRATATION

% de DESHYDRATATION	SIGNES CLINIQUES
< 5	Non détectable, se baser sur l'historique
5-6	Perte légère de l'élasticité de la peau
6-8	<u>Retard net du test du pli de peau</u> +/- Yeux enfoncés (réduction de la teneur en graisse) +/- Muqueuses sèches
10-12	Test du pli de peau: ne revient pas en position normale Prolongation du temps de remplissage capillaire Yeux enfoncés dans les orbites Muqueuses sèches +/- signes d' un état de choc (augmentation du rythme cardiaque, extrémités froides, pouls faible)
12-15	Nets signes d'un état de choc - mort imminente à moins d'une thérapie rapide

PROCESSUS PHYSIOLOGIQUE LORS DE DIARRHEE

Dans un intestin sain, normal, un échange continu d'eau à lieu au niveau de la paroi intestinale – jusqu'à 20 L d'eau sont sécrétés, et quasiment autant réabsorbés, chez l' homme, quotidiennement – ce mécanisme permettant l'apport dans le circuit sanguin de métabolites solubles provenant des aliments digérés.

En cas d'affection diarrhéique, un déséquilibre se crée, où plus d'eau est sécrétée qu'il n'en est réabsorbée, amenant une perte nette pour le corps qui peut s'élever à plusieurs litres par jour. En plus de l'eau, du sodium ainsi que d'autres minéraux sont perdus (voir tableau 1.). Les réserves corporelles en sodium (sous forme de ions Na^+) se trouvent presque entièrement sous forme extracellulaires, dans les liquides corporels et dans le plasma sanguin, par opposition au potassium (K^+), qui lui se trouve à près de 98% à l'intérieur des cellules.

Les concentrations en sodium dans les liquides extracellulaires doivent être tenues dans des limites définies (entre 135 et 150 mmol/L) pour le bon fonctionnement de l'organisme. Comme mentionné précédemment, la fonction rénale contrôle normalement cette concentration en sodium de manière précise; l'eau est cependant retenue par anurie (pas de production d'urine) lors de déshydratation et la régulation du sodium ne se fait pas de manière efficace.

Ainsi, une diarrhée continue provoque rapidement une perte en eau et en sodium, et ainsi un état de déshydratation. La perte de plus de 12% des liquides corporels est mortelle. Donner à ce moment uniquement par voie orale une solution saline (eau et Na^+) s'avère insuffisant, car le mécanisme de résorption du sodium est alors compromis, entraînant une incapacité de résorption de l'eau.

De plus, une augmentation de sodium dans le lumen intestinal augmente la sécrétion d'eau, empirant ainsi la diarrhée...

En additionnant du glucose (aussi appelé dextrose) à la solution saline, un nouveau mécanisme se crée. Indépendamment de l'affection diarrhéique, les molécules de glucose seront résorbées par la paroi intestinale, entraînant avec elles le sodium, par un mécanisme de co-transport, ceci dans un rapport de 1;1, un ion sodium (Na^+) transporté par une molécule de glucose.

Il est à noter qu'il n'y a pas de co-transport d'eau avec la molécule de glucose, seul le fait que le sodium soit ainsi transporté attire avec lui de l'eau au travers de la paroi intestinale.

Plusieurs molécules, outre le glucose, ont une capacité similaire à co-transporter le Na^+ , incluant :

- Des acides aminés (p.ex: la glycine)
- Des dipeptides
- Des tripeptides

L'absorption de ces molécules se fait de manière indépendante et des endroits divers des intestins, de façon cumulative. Ces effets cumulatifs sont actuellement l'objet de recherches pour la création d'un "Super ORS" à composantes multiples.

L'amidon est métabolisé en glucose dans les intestins, avec la même propriété de favoriser la résorption du sodium, avec un avantage supplémentaire d'avoir moins d'effet osmotique, tirant ainsi moins d'eau en direction du lumen intestinal.

Thérapie de réhydratation orale (ORT)

Une diarrhée aiguë ne dure généralement que quelques jours. Une ORT ne stoppe pas une diarrhée, mais remplace les liquides perdus et les sels essentiels, prévenant ou traitant ainsi la déshydratation et minimisant les risques encourus.

Le glucose contenu dans une ORS favorise de manière plus efficace la résorption d'eau et de sels par les intestins.

Une ORT seule est efficace dans le traitement de 90-95% des patients souffrant de diarrhée aiguë, indépendamment de la cause de celle-ci. Une thérapie par voie intraveineuse n'est donc nécessaire que dans les cas les plus graves.

Composition d'une solution de réhydratation orale (ORS) et observations chez l'humain.

Les considérations suivantes doivent être prises en compte pour la composition optimale d'une ORS :

Sodium : lors de choléra, les pertes sodiques (pertes en Na^+) dans les selles sont de 50 à 60 meq./L à plus de 100 meq./L et les pertes sodiques totales du corps pourraient même être plus élevées que la seule indication par les selles ne l'indique. Pour cette raison, une concentration de 90 meq/L ORS est considérée comme optimale pour le remplacement des pertes sodiques en cas de diarrhée de toute étiologie et dans tous les groupes d'âge, du nouveau-né à l'adulte.

Il y eut une controverse au cours des dernières au sujet de la concentration en sodium(Na^+) dans les ORS, par le fait de l'apparition de nombreux cas d'hypernatrémie chez les enfants sous traitement par ORS, aux Etats-Unis en particulier.

Ces enfants recevaient en fait des solutions hautement solubles ("infant formula") contenant des concentrations en glucose excessives, ceci pour créer un apport supplémentaire en calories. Mais l'excès de glucose entraînait alors une diarrhée osmotique.

La réponse correcte à ce problème délicat fut obtenu en baissant la concentration en glucose et en maintenant élevée la concentration en sodium, dans un équilibre de 1:1 entre glucose et sodium, en terme de molarité.

L'expérience a démontré que même des nouveaux-nés en état de déshydratation avec hypernatrémie peuvent être réhydratés avec succès et avec un retour à la normale du sodium sanguin en utilisant la formule ORS standard préconisée par l'OMS et l'UNICEF (avec 90 meq/l de Na^+), lorsque la prise d'eau est suffisante pour assurer une fonction rénale normale, laquelle règlera la concentration plasmatique physiologique du sodium.

Si une ORS contenant 50 meq/l de Na^+ est suffisante pour le maintien de l'hydratation d'un enfant correctement nourri souffrant de diarrhée, cette concentration en Na^+ est insuffisante dans les cas de diarrhée avec sécrétion (par ex: lors de choléra), au cours desquelles des quantités importantes de sodium sont éliminées avec les selles.

Glucose : sa concentration devrait être proche du contenu en sodium, soit 111 mmol/l selon la formule ORS de l'OMS et de l'UNICEF, ou exactement 2%.

Un contenu en glucose supérieur à 3% amènerait une diarrhée osmotique avec pertes supplémentaires d'eau et donc une hypernatrémie liée à une concentration du sang.

Potassium (K^+) : bien que concentré à 98% dans le milieu intracellulaire, une perte de potassium lors de processus diarrhéiques chroniques aura des répercussions sur l'individu sous forme de faiblesse musculaire, léthargie et anorexie. L'abdomen typiquement distendu des enfants en état de malnutrition chronique est largement dû à une perte du tonus musculaire de la paroi abdominale liée à un manque en potassium. Les reins n'ont pas la capacités de retenir le K^+ comme ils le font avec le Na^+ et il y a une perte quotidienne continue et obligatoire de 10 mmol s'ajoutant aux pertes qui se font avec les selles.

Le Potassium n'est pas impliqué dans le mécanisme de co-transport liant le glucose au sodium dans le lumen intestinal et se trouve résorbé de façon passive. La restauration du

niveau de K^+ se fait ainsi plus lentement que celle de l'eau et du Na^+ . Une teneur dans l'ORS de 20 mmol/l de K^+ est optimale.

Des mélanges simples avec sucre, sels et eau, ou amidon, sels et eau, sont incomplets si ils ne contiennent pas du potassium, dont la supplémentation est nécessaire pour tout cas de diarrhée à répétition.

Une diète riche en potassium, comme p.ex. une diète contenant de la banane ou du lait de noix de coco peut être bénéfique, cependant une solution ORS contenant du K^+ sera thérapeutiquement plus efficace. Pour obtenir un effet significatif, il est nécessaire d'inclure une nourriture riche en potassium en quantité suffisamment importante et suffisamment longtemps.

En compensant un manque en K^+ , on stimulera l'appétit et l'activité du patient. Avec un apport de nourriture complémentaire durant plusieurs semaines, le patient gagnera du poids et son état de santé s'améliorera de façon significative.

Correction de l'acidose

Un déséquilibre en électrolytes lié à des pertes d'eau amèneront une acidose métabolique. Les effets sont plus critiques chez les enfants, par le fait que leur fonction rénale n'est pas totalement développée, et qu'ils ont un métabolisme plus élevé de par leur rapport surface/poids corporel. L'acidose est corrigée par l'apport de bicarbonate (ou d'une autre base tel le citrate) dans la solution ORS.

Fonctionnement de la thérapie de réhydratation orale ORT

Les agents pathogènes (très nombreux) provoquant des diarrhées peuvent dans certains cas non seulement produire la sécrétion d'eau et de sodium, mais en plus endommager la paroi intestinale. La surface luminale de la muqueuse intestinale, avec ses innombrables villosités est liée à l'absorption des métabolites provenant de la nourriture ingérée. Les fonctions d'absorption des cellules de la base des villosités diffèrent de celles des cellules de la pointe des villosités (apex).

L'effet d'érosion lié à certains agents pathogènes (par ex. Rotavirus) sur l'apex des villosités peut diminuer de plus de 50% la capacité de résorption des intestins. Il en résulte une malabsorption, pouvant causer une malnutrition, principalement chez des enfants ayant déjà un mauvais état nutritionnel lié à de précédents accès de diarrhée.

Le retrait de la nourriture, même pendant 1 ou 2 jours seulement, exacerbe fortement la malnutrition. Ceci, couplé à l'anorexie liée partiellement au manque chronique en potassium, crée un cercle vicieux, la diarrhée amenant une malnutrition, elle-même causant une diarrhée toujours plus fréquente et grave. C'est ce cycle diarrhée/malnutrition plutôt que la déshydratation aiguë qui provoque plus de la moitié des 5 millions de cas annuels de morts chez les enfants de moins de 5 ans associés à des affections diarrhéiques.

L'ORT promue par l'OMS, utilisant une solution simple et peu coûteuse de glucose et d'électrolytes a réduit de près d'un million par année le nombre de morts liés à de la déshydratation par diarrhée.

La réhydratation orale profite du transport du sodium lié au glucose, le processus de résorption du sodium restant pratiquement intact lors de diarrhées infectieuses dues à des virus ou à des bactéries entéro-pathogènes, qu'ils aient un effet invasif ou entérotoxiques. Le glucose augmente le transport de Na⁺ et, secondairement, d'eau, à travers la muqueuse de l'intestin proximal.

La quantité de liquide absorbé dépend de 3 facteurs: la concentration en sodium, la concentration en glucose, et l'osmolarité du contenu liquide du lumen intestinal

La résorption maximale en eau a lieu pour une concentration en sodium de 40 à 90 mmol/L, de 110 à 140 mmol/L de glucose (2.0 à 2.5 g/100 ml), avec une osmolarité d'environ 290 mOsm/L, soit l'osmolarité des liquides corporels. Plus de 90 mmol/L de Na⁺ crée une hypernatrémie. Plus de 200 mOsm/L de glucose crée une perte en liquide, par hyperosmolarité. Le rapport glucose/Na⁺ ne doit pas excéder 2:1 dans ces ORS.

La réhydratation peut se faire en utilisant des concentrations de 75 à 90 mmol/L de Na⁺ dans ces solutions.

Ces solutions sont nommées **solution de réhydratation** (ORS). Des solutions nommées **solution de maintien** sont utilisées en prophylaxie de la déshydratation, contenant 45 à 60 mmol/L de sodium.

Des solutions de réhydratation à teneurs élevées en sodium utilisées pour le traitement des déshydratations aiguës peuvent être utilisées en alternance avec des solutions pauvres en sodium (par ex: eau, lait maternel) pour le maintien de l'hydratation.

Des solutions ORS à teneurs élevées en Na⁺ ne devraient pas être utilisées seules comme liquide de maintien. Les jus de fruits ne sont pas indiqués à cause de leur teneur élevée en hydrates de carbone, leur osmolarité et leur teneur en Na⁺ inadéquates.

Une gestion diététique individualisée est la clé du succès lors de toute diarrhée aiguë!

TABEAU 3 . COMPOSITION DE CERTAINES ORS FREQUEMMENT RENCONTREES

Article I. omposant	(a) Réhydratation			b) Maintenance		
	OMS	Rapolyte®	Réhydralyte®	Gastrolyte®	Lytren®	Pedialyte®
Sodium (mmol/L)	90	90	75	60	50	45
Potassium (mmol/L)	20	20	20	20	25	20
Chlore (mmol/L)	80	60	65	65	45	35
Bicarbonate (mmol/L)	30	30	30	30	30	30
Citrate (mmol/L)	20	20	25	25	20	25
Glucose (g/L)						

Les solutions orales de réhydratation et de maintien actuellement utilisées, bien qu'efficaces pour la réhydratation, ne diminuent pas le volume des selles émis, à cause de l'osmolarité relativement élevée liée à leur teneur en glucose. Le défi consiste à apporter suffisamment de glucose pour activer la pompe à sodium, sans trop augmenter l'osmolarité de l'ORS.

Cela a pu être réalisé en remplaçant le glucose de la solution de réhydratation par des polymères de glucose à chaînes courtes (amidon) provenant de riz et d'autres céréales.

Des essais effectués sur le terrain dans des pays en voie de développement de solution ORS à base de polymères de glucose en provenance de riz et de maïs ont donné des résultats aussi bons pour la correction de la déshydratation que des ORS à base de glucose, mais avec

l'avantage supplémentaire d'une baisse du nombre et de la durée des cas de diarrhée de 30% , réduisant ainsi la morbidité et les coûts de traitement.

Certains polymères de glucose à chaînes courtes provenant du riz pourraient aussi se montrer d'utilisation sûre et efficace lors des traitements de diarrhée aiguës.

Wapnir et al. ont observé qu'une solution contenant 30g /L d' eau de riz (180 mOsm/L) amenaient 40% de plus de résorption d'eau qu'une solution similaire contenant 20g/L de glucose (230 mOsm/L).

Une étude clinique avec des solutions contenant cette eau de riz a démontré son efficacité dans la réhydratation d'enfants souffrant de diarrhées aiguës. De plus, ces solutions diminuaient la quantité des selles émises et favorisaient une plus grande résorption et rétention de liquides et d'électrolytes qu'une solution à base de glucose.

On a aussi suggéré l'addition d'acides aminés aux solutions ORS. L' adjonction d' alanine seule à l'ORS de l'OMS n'a pas démontré de bénéfice supplémentaire. Cependant, l'adjonction d'alanine additionnée à une solution ORS contenant des polymères de glucose a permis de diminuer d'encore 10 à 40% la quantité de selles émises (Khin-Maung-U et Greenough).

Ces adjonctions ne sont cependant pas recommandées par l'OMS actuellement. Des solutions de réhydratation ayant comme base du riz, du maïs ou des lentilles ont beaucoup été testées et pourraient finalement être disponibles.

Parallèlement à des progrès sur les ORS, d'autres ont lieu dans le domaine de la ré-alimentation précoce. Le jeun s'est avéré prolonger la diarrhée. Ceci pourrait être dû à une sous-nutrition de la muqueuses intestinale et à un retard dans le remplacement des cellules des villosités détruites par l'infection. Une ré-alimentation précoce avec une solution contenant du lactose, généralement bien tolérée, devraient être mise en place dans les 6 à12 heures.

Commentaires, Protocole d'ORT et Recommandations

Les vomissements ne sont pas une contre-indication à une ORT. Une ORS devrait être donnée lentement, mais progressivement pour minimiser les vomissements. Si nécessaire, des liquides peuvent être donnés par tube naso-gastrique. Une évaluation régulière des conditions cliniques du patient doit être faite. Ne jamais garder un enfant uniquement sous ORS durant plus de 24 heures. Une ré-alimentation précoce devrait commencer dans les 6 premières heures, et si possible une alimentation complète dans les 24 à 48 heures.

Contre-indications à l'utilisation d'une ORT

- Vomissements prolongés malgré de petites et fréquentes quantités de nourriture données.
- Aggravation de la diarrhée et des pertes liquidiennes
- Etat de stupeur ou état comateux
- Iléus intestinal

TABLEAU 4 . PROTOCOLE SIMPLIFIE D'ORT POUR UNE REHYDRATATION LEGERE A MODEREE

Evaluation de la déshydratation	0-5%	5-10%
1 ^{ère} heure	20 mL/kg/h	20 mL/kg/h
Durant les 6 à 8 heures suivantes	10 mL/kg/h administrés régulièrement	15-20 mL/kg/h
Re-évaluation à intervalles de 4 heures		
8 à 24 heures	solution ORT <i>ad libitum</i> Première alimentation	idem
< 24 heures	Retarder la 1 ^{ère} alimentation seulement en cas de vomissements importants	idem
Il y a plusieurs différentes formules pour calculer les quantités nécessaires à une réhydratation orale. Une solution ORT peut être mesurée et calculée comme lors d'administration par voie intraveineuse. En alternance, les liquides peuvent être donnés au moyen d'un tube naso- gastrique.		

RECOMMANDATIONS

- On traitera précocement par réhydratation orale et par ré-alimentation les cas de déshydratation infantile dues à une gastro-entérite.
- Des solutions de maintien doivent être données à ces enfants souffrant de gastro-entérite pour prévenir la déshydratation.
- Ces médicaments anti-diarrhéiques, antiémétiques ainsi que les antibiotiques sont rarement indiqués en cas de gastro-entérites juvéniles et devraient être évités.
- Les fabrications "maison" d'ORS, pour cause parfois d'erreurs de formulation graves, devraient être proscrites.
- On traitera de préférence les enfants souffrant de déshydratation légère à modérée par ORT, sous surveillance médicale, plutôt que par réhydratation intraveineuse.
- Les enfants souffrant de déshydratation grave devraient être initialement traités par voie intraveineuse ou intra-osseuse.
- Une alimentation précoce devrait être initiée sitôt les vomissements stoppés, dès les 6 à 12 premières heures.
- On peut suspecter une intolérance au lactose contenu dans la solution ou aux produits lactés donnés en cas de persistance de la diarrhée de plus de 5 à 7 jours.
- L'encouragement à utiliser une ORT pour les patients et les professionnels devraient être développé.

THERAPIE LIQUIDIENNE PARENTERALE

Voie d'administration (voir section 1)

Voie sous-cutanée

Cette voie d'administration convient pour les liquides de MAINTIEN. Elle est cependant inefficace en cas de fortes déshydratation, celle-ci créant les conditions d'une vasoconstriction diminuant la résorption des liquides administrés. Seules des solutions isotoniques doivent être utilisées.

Ne pas utiliser de solutions contenant du dextrose à 5% , celles-ci aggravant le déséquilibre électrolytique dans les liquides extracellulaires.

Voie intra-péritonéale

Une voie d'accès relativement facile pour l'administration de grandes quantités de liquides; on n'a cependant pas de bon contrôle sur leur résorption. Risque de créer une péritonite chimique par un pH inapproprié, voire une péritonite septique (technique non stérile), Risque de vomissements ou de choc lors d'administration de solutions trop froides.

Voie intra-osseuse

Peut être utilisée chez tout animal où une aiguille peut être introduite dans la moelle osseuse et chez qui l'accès intra-veineux est compromis.

A ne pratiquer que sous anesthésie, car très douloureux !

Voie intraveineuse

En cas de perte liquidienne soudaine (hémorragie) ou très importante, la voie intraveineuse doit être utilisée.

La pose d'un cathéter augmente l'efficacité de l'administration, permet le prélèvement de sang, et diminue le stress et la douleur chez l'animal. La veine saphène est un excellent endroit pour la pose d'un cathéter, facile d'accès et, de même que la veine céphalique, peut être utilisée chez les bébés Chimpanzés.

La canule est à insérer sous contrôle visuel ou par palpation à environ 1mm médial de la veine , et par un angle d'approche aigu.

L'utilisation d'aiguilles à trous larges (0.9mm) et le rinçage régulier à l'héparine sont recommandés pour éviter des réactions hémolytiques ou une coagulation précoce dans l'aiguille.

FORMULATION D'UN PLAN DE THÉRAPIE LIQUIDIENNE PARENTALE

Remplacement

Le déficit en eau et en électrolytes est généralement dû à de la diarrhée, des vomissements, des hémorragies ou à des pertes urinaires. Les liquides de remplacement devraient ainsi avoir la même concentration en électrolytes que celle des liquides perdus. Celle-ci se retrouve dans la solution de RINGER LACTATE (**LRS**) (SOLUTION de HARTMANN). Cette solution nécessite fréquemment l'adjonction de 20mEq / L de KCl , nécessitée par les besoins en potassium.

Les exceptions à l'administration de LRS sont :

- Œdème pulmonaire et oedème cérébral.
- Rupture de la vessie (utiliser une solution 0% saline)
- Insuffisance cardiaque congestive (utiliser alors une solution à 0.45% saline + 2.5% dextrose **ou** une solution de Ringer Lactate diluée de moitié + 2.5 % dextrose).

Maintien

Les pertes non sensibles en liquides et électrolytes (tractus gastro-intestinal, respiration, perspiration insensibilis, transpiration...) ont un taux approximativement de moitié inférieur en sels et 4 à 5 fois supérieur en K⁺ que le sérum ou le LRS : le potassium K⁺ doit être supplémenté dans les liquides de remplacement / maintien :

Solution LRS + 5%dextrose +KCl = dilution de moitié de LRS + 2.5%dextrose + 20mEq/L de KCl produit une solution adéquate.

Taux d'administration des liquides

Le taux d'administration d'un liquide de remplacement est proportionnel au taux des pertes, en rapidité et en quantité. Des pertes rapides et importantes nécessitent un remplacement rapide. Un taux de 60 à 90ml/kg/ heure peut être appliqué, pour autant que le patient ne souffre pas d'anurie ou d'insuffisance cardiaque congestive.

A ce taux d'administration, le patient doit TOUJOURS être contrôlé (voir plus bas) toutes les **15** minutes pour éviter toute surcharge liquidienne.

En cas d'affection chronique, le déficit en liquide n'a pas besoin d'être remplacé si rapidement. Les liquides de remplacement peuvent être ajoutés aux besoins quotidiens (maintien) en liquides et être administrés sur 24 heures.

L'administration de liquides (LRS) à un taux de 5 à 10 ml/kg/heure devrait être envisagée pour tout patient nécessitant une anesthésie de plus de 30 minutes.

Ceci contribue à diminuer les effets négatifs de l'anesthésie sur le système cardiovasculaire et permet de compenser les pertes dues à l'évaporation liées à une chirurgie abdominale ou intra-thoracique.

Quantités de liquide à administrer

Volume de remplacement

Il est déterminé par le volume estimé de déshydratation (correspondant à la quantité de liquide perdu par le patient).

Par exemple: Chimpanzé de 10 Kg avec 10% de déshydratation = $10 \times 0.1 = 1\text{L}$. 1Litre de solution LRS est donc nécessaire à sa réhydratation en remplacement des pertes.

Liquides de maintien

Un volume de maintien de liquide doit être administré durant toute la période où le patient ne prend pas de liquide par voie orale. Ce volume de maintien est lié aux pertes obligatoires subies par le tractus urinaire, la peau (transpiration, perspiration), la respiration et le tractus digestif.

Les besoins en liquide de maintien sont de 50 à 70 ml / kg / 24 heures.
Ce liquide doit être administré en addition du liquide de remplacement.

Pertes continues

Les pertes continues liées aux vomissements, diarrhée, pertes urinaires, larges plaies, drains, etc.. doivent être prises en considération. L'estimation faite des pertes doit être rajoutées aux liquides de remplacement et de maintien, sur une période de 24 heures. En cours de chirurgie, 3 ml de solution LRS devraient être administrés pour chaque ml de sang perdu.

Contrôle de la thérapie liquidienne

Pour un taux d'administration rapide (30-90 ml/kg/heure), le patient devrait être contrôlé toutes les 15 minutes pour éviter une surcharge en volume et une dilution du sang. L'examen doit inclure une auscultation, afin de prendre garde à l'apparition de signes d'œdème pulmonaire (augmentation des bruits alvéolaires et interstitiels). L' hématocrite (PCV) et les Protéines Totales (TP) devraient être contrôlés pour estimer la dilution sanguine.

Dans un cas plus chronique d' administration de liquides, on procédera à un examen physique du patient 2 fois par jour.

On évaluera alors l'état du patient par test du pli cutané, par auscultation, par contrôle de PCV et TP, ainsi que par son poids. L'estimation de l'excrétion urinaire devrait être faite. Elle est normalement de 1 à 2 ml/kg/heure.

Les symptômes d'une surcharge liquidienne incluent : un jetage nasal séreux, de l'agitation, de la toux, de la dyspnée, un œdème pulmonaire, de l'ascite, de la polyurie, un exophtalmus, des vomissements et de la diarrhée.

Un cathéter intraveineux doit être contrôlé quotidiennement pour contrôler l'apparition de signes de rougeur ou d'enflure. Les signes de septicémie, par ex. une élévation de la température, doivent aussi être contrôlés.

Même sans signe d'infection, tout cathéter intraveineux doit être changé après 72 heures au maximum. Celui-ci devrait aussi être parfois rincé avec une solution saline à 0.9% additionnée de 5 I.U /ml d'héparine (solution saline héparinisée). Afin de réduire les risques de septicémie, le cathéter sera retiré sitôt la thérapie liquidienne ne le nécessitant plus.

Exemple théorique

1. CALCUL DU VOLUME DE REMPLACEMENT NECESSAIRE

- Poids ou poids estimé du patient avant la maladie
- Estimer le degré de déshydratation
- Calculer le volume de liquide requis

Exemple : Chimpanzé de 20 kg, déshydratation d'environ 8% suite à une diarrhée de 10 jours, ne répondant pas une ORT.

$20 \times 0.08 = 1.6$ Litres de solution LRS pour remplacer le déficit.

2. DECISION POUR UNE EVENTUELLE ADJONCTION DE POTASSIUM

- Si on ne peut pas mesurer le taux de K^+ sanguin, utiliser alors 20 mEq/L de LRS.

3. MESURE DU TAUX (RYTHME) D'ADMINISTRATION DU LIQUIDE DE REMPLACEMENT

- Déterminer la durée du temps pendant lequel vous allez administrer le LRS
- Calculer à partir de cette durée la taux d'administration du liquide
- Vérifier que le taux d'administration du K^+ ne soit pas trop rapide: il DOIT être de MOINS de 0.5 mEq/kg/heure pour éviter une hyperkaliémie !

Ainsi, si vous avez décidé d'administrer le liquide en 4 heures = 1.6 L en 4 heures = 400 mL/heure de solution LRS = 8 mEq potassium (K^+) /heure.

Le maximum de potassium étant dans ce cas $20 \text{ kg} \times 0.5 \text{ mEq / kg/heure} = 10 \text{ mEq } K^+/\text{heure}$, nous n'avons donc dans ce cas pas de risque d'hyperkaliémie!

4. CALCUL DU VOLUME DE LIQUIDE DE MAINTIEN ET TAUX D'ADMINISTRATION

a. Calculer le volume du liquide de maintien:

$20 \text{ kg} \times 50 \text{ ml /kg /24 heures} = 1000\text{ml /24 heures}$

- Calcul du taux d'administration du liquide de maintien – en tenant compte de l'administration du liquide de remplacement durant les 4 premières heures. Donc donner en 20 heures (24 heures – 4 heures) $1000 \text{ ml} = 50 \text{ ml / heure}$.

On pourrait par exemple administrer le liquide sur 10 heures, puis rincer le cathéter avec une solution saline héparinisée, puis recommencer le lendemain avec les liquides de maintien.

Il faudrait ainsi donner $1000 \text{ ml / 10 heures} = 100 \text{ ml /heure}$.

5. ESTIMATION DES PERTES CONTINUES

Faire l'estimation des pertes "continues" dues aux vomissements, diarrhée, etc.. et rajouter cette quantité aux liquides dus le même jour, ou combiner sur 24 heures en rajoutant une partie aux solutions de maintien du lendemain.

6. DECIDER DE LA DUREE DE LA THERAPIE LIQUIDIENNE PARENTERALE

Une administration parentale de liquides devrait être poursuivie jusqu'à ce que le patient puisse satisfaire ses besoins de maintien par prise de liquide par voie orale. Si un jeune primate est suffisamment fort pour enlever son dispositif intraveineux, il devrait aussi pouvoir l'être pour commencer une ORT, si celle-ci est encore nécessaire.

LIQUIDES PARENTERAUX ET ADDITIFS EN USAGE CHEZ LES PRIMATES

Sang et substituts de sang

- Le sang entier est bien sûr le remplaçant de premier choix en cas de perte massive de sang, mais nécessite un donneur adulte de grande taille et en bonne santé ainsi qu'un dispositif technique peu susceptible d'être rencontré dans un Sanctuaire... (Un produit de substitution du sang est vendu au Japon, mais n'est autorisé et en vente dans aucun autre pays, pour cause de doute sur ses effets à long terme.)

Colloïdes

- Ils restent dans les vaisseaux sanguins, où ils maintiennent le volume sanguin.
- *Plasma frais congelé*: difficilement à disposition
- *Solutions d'hydroxyéthyl d'amidon*: longue durée de conservation et longue durée de demi-vie plasmatique, mais TRES chers !

Solutions Cristalloïdes

- Sortent rapidement des vaisseaux sanguins pour se retrouver dans les liquides extracellulaires, mais peuvent néanmoins être utiles en cas d'urgence pour augmenter le volume sanguin.
- *Solution normosaline (NaCl à 0.9%)*- distribution dans tout le liquide extracellulaire .Le manque de bicarbonate aurait tendance à faire s'abaisser le pH, mais l'augmentation du volume sanguin favorisera l'irrigation sanguine et la fonction rénale, qui ainsi pourra réguler le pH et diminuer l'acidose. Nécessite l'adjonction de potassium en utilisation à long terme..
- *Solution de Dextrose à 5%* - utilisé dans un but de fournir de l'eau (le dextrose est rapidement métabolisé. Distribution dans toute l'eau du corps. NE PAS administrer en sous-cutané.
- *Solution de Ringer*- Pareille à une solution normosaline, mais additionnée d'un peu de potassium. A aussi tendance à abaisser le pH.
- *Solution de Ringer Lactate –LRS* (ou solution de Hartmann) - utilisée pour le remplacement de liquides extracellulaires; contient du lactate, métabolisé en bicarbonate; tend à élever le pH.

Addition d'électrolytes

- *Solution de chlorure de potassium (KCl)* : se rencontre sous diverses formes devant être diluées avant emploi. Doivent habituellement être mélangées et diluées avec le liquide de perfusion. ATTENTION: l'injection d'un bolus de potassium fera rapidement s'arrêter le cœur ! Une thérapie liquidienne de plus de 12 heures nécessite généralement une supplémentation en potassium (K⁺).

On peut traiter l'hyperkaliémie

- En corrigeant l'acidose
- En additionnant d'insuline du Dextrose 5%, ce qui favorisera le passage du K⁺ dans les cellules.
- En donnant du borogluconate de calcium, dont l'effet s'oppose à celui du potassium.

Correction de l'Acidose sanguine

On utilise une solution de bicarbonate de soude (NaHCO₃) à 8.4%. Une telle concentration contient 1mmol/ml, rendant les calculs plus aisés.

Doit être mélangé à d'autres solutions avant emploi, généralement à une solution normosaline (NaCl 0.9%). Incompatible en mélange avec de nombreuses autres solutions et avec la plupart des médicaments.

L'administration de bicarbonate ne se fait qu'en fonction du déficit circulant, sinon la correction complète de l'acidose amènera une diminution du taux de potassium plasmatique.

Après prélèvement artériel et mesure des gaz sanguins, la quantité de bicarbonate nécessaire est calculée en multipliant l'excès en base (chiffre négatif en cas d'acidose!) par le volume sanguin. Une fois la quantité de bicarbonate administrée, on recontrôlera par un nouveau prélèvement sanguin.

2 . 12 TABLEAUX DES MEDICAMENTS POUR PRIMATES

Traduction des symboles utilisés

P.O	par voie orale
S.C	sous- cutanée
I.M	intra- musculaire
I.V	intra- veineuse
SID	1 x par jour
BID	2 x par jour
TID	3 x par jour
QID	4 x par jour

Médicaments antibactériens pour les Primates

Nom générique	Nom de Marque	Dosage	Fréquence	Commentaire
Amikacin	Amikin	5mg/kg IM	TID	
Aminosidine	Gabbroral	20-30mg/kg	SID	Utile contre salmonella et shigella ainsi que certains protozoaires intestinaux
Amoxicillin	Amoxil	7-13mg/kg SC,IM,PO	BID	Contre Gr+. Blessures mineures ,problèmes de la cavité orale
Amoxicillin+Clavulanic acid	Augmentin, Synulox	10-15mg/kg SC,IM,PO	BID	Gr+ avec quelques Gr-. Infections respiratoires, urinaires, cutanées. Peut provoquer de la diarrhée/irritation gastro-intestinale. Peut être utilisé jusqu'à 50mg/kg TID en cas d'infections graves.
Ampicillin		50mg/kg SC,IV	TID	
Azithromycin	Zithromax	40mg/kg 1 ^{er} jour puis 20mg/kg sur 5 jours	SID	
Cefazolin	Ancef	20mg/kg SC,IM	TID	
Cefixime		10mg/kg PO	SID	Otite interne, pneumonie à streptocoques, tractus urinaire .Contre les Pseudomonas , listeria, staphylocoques et anaérobies résistants.
Cefotaxime	Claforan	20mg/kg IM	TID	
Ceftadizime	Fortan	50mg/kg IM,IV	q6-8h	
Ceftriaxone	Rocephin	50mg/KG IM	SID	Excellente pénétration dans le liquide cérébro-spinal lors de méningite
Cephalexin	Keflex,Ceporex	25-40mg/kg PO	BID	Large spectre contre les Gr+. Infections respiratoires, cutanées, urinaires.
Cloxacillin	Orbenil	20mg/kg PO	BID	
Chloramphenicol succinate	Chlormycetin	25-50mg/kg IM,PO	BID-QID	Excellent antibiotique à large spectre, éventuellement médicament de choix chez le Gorille.
Ciprofloxacin	Cipro,Ciproxin	10-15mg/kg PO	BID	Peut causer de l'arthropathie chez les juvéniles
Clarithromycin		250mg PO	SID-BID	Dosage humain. Meilleure disponibilité et moins d'effets secondaires gastro-intestinaux que l'Erythromycine. Très large spectre.
Clindamycin	Dalacin, Antirobe	5,5-11mg/kg IM,PO	BID	Utiliser avec précaution par oral : peut provoquer une croissance de Clostridium et une colite. Prévenir avec du Protexin.
Doxycycline	Vibramycin	5mg/kg PO les premiers 24H ensuite 2,5mg/kg	BID	
Neomycin		10mg/kg PO	BID	
Penicillin G benzathine		20-60 000iu/kg SC,IM	SID	
Enrofloxacin	Baytril	5mg/kg SC,IM ou PO	SID-BID	Large spectre, spéc. contre gr-. Pour infections respiratoires, gastro-intestinales, ou toute infection grave. Mauvais goût et difficile à donner par oral. Peut causer de l'arthropathie chez les juvéniles.
Erythromycine	Erythro-terra 100	70mg/kg PO ,ou 5mg/kg IM	BID	Infections respiratoires ou diarrhée à campylobacter.
Ethambutol		22mg/kg PO	SID	Contre Mycobacterium,avec Isozianid et Rifampicin
Furazolidone		5mg/kg PO	QID	
Gentamicin	Genta	2-4mg/kg	BID	
Isoniazid		15mg/kg PO	SID	Contre Mycobacterium, avec Ethambutol et Rifampicin.
Kanamycin	Kantrex	7,5mg/kg IM	BID	
Lincomycin	Lincocin	5-10mg/kg IM	BID	
Methicillin sodium		50mg/kg IM	BID	
Metronidazole	Flagyl	50mg/kg PO	SID-BID	Lors de suspicion d'hépatite anaérobie, d'affection gastro-intestinale / entérite (aussi contre les protozoaires).Très mauvais goût, difficile à donner .
Penicillin G potassium		7000-14000 IM ou IV lentement	TID	
Penicillin G procaine		50 000iu/kg SC	SID	Large spectre contre les Gr+, et les bactéries anaérobies. Taux sanguin adéquat si donné toutes les 24-48 hrs
Rifampicin		22,5mg/kg PO	SID	Contre Mycobacterium, avec Ethambutol et Isoniazid
Streptomycin		2,5mg-5mg/kg SC, IM	BID	

Sulphasalazine		30mg/kg PO	BID	
Tetracycline	Terramycin	25mg/kg PO,IM,IV	BID	
Trimethoprim/ Sulphadiazine	Septrin,Unitrim	30-50mg/kg IM,SC,PO (dose totale)	SID	Large spectre contre les Gr -, et quelques Gr+. Infections gastro-intestinales, respiratoires, cutanées et urinaires.
Tylosin	Tylan	2mg/kg SC,IM,	SID	
Vancomycin		20mg/Kg IV,IM	BID	

c) Médicaments antifongiques pour les Primates

Nom générique	Nom de marque	Dosage	Voie	Fréquence	Commentaire
Amphotericine B	Fungizone Fungilin	0,25mg-1mg/ Kg	IV lentement	SID	
Fluconazole	Diflucan 50mg/cap	1mg/kg contre la teigne pendant 2-4 sem(jusqu'à 6 semaines)	PO	BID	
Flucytosine	Ancotil 10mg/ml	50mg/kg pendant 7jours	IV	QID	
Griseofulvine	Grisovin 125mg/tab	5mg/kg	PO	BID	
Itraconazole	Sporanox 100mg/cap	3-4mg/kg	PO	SID ou BID	
Ketoconazole	Nizoral 200mg/tab	3-5mg/kg	PO	BID	
Lufenuron	Program	60mg/kg avec un support gras (par ex. de l'avocat)	PO	<u>Une fois</u> , répéter après 3 sem.	Mycoses cutanées, systémiques et généralisées
Nystatine	Nystatin	7000 iu/kg	PO	QID	
Terbinafine	Lamisil 250mg/tab	3-4mg/kg jusqu'à 2 à 6 sem.	PO	SID	

d) Médicaments antiviraux pour les Primates

Nom générique	Nom de marque	Voie	Dosage	Fréquence	Commentaire
Valaciclovir	Valtrex	PO	15mg/kg	TID	Pour herpès
Acyclovir	Aciclovir Zovirax	PO	10-20mg/kg	QID	Pour herpès
		IV	5-10mg/kg	TID	
Famciclovir	Famvir	PO	3-4mg/kg sur 7 jours	TID	Pour herpès
			5-6mg/kg sur 7 jours	BID	
			10-12mg/kg sur 7 jours	SID	

e) Médicaments contre la Malaria

Nom générique	Nom de marque	Dosage
Artemether	Artenam	Premier jour: 3,2mg/kg PO,IM, puis 1,6mg/kg/jour, durant les 4 jours suivant
Mefloquine	Lariam 250 mg	¼ de tablette en dose unique PO
Halofantrine	Halfan 100mg/5 ml, en suspension	24mg/kg en 3 doses, à 6 heures d'intervalle
Chloroquine	Nivaquine tabl.200mg. PO ou en susp. 5mg/ml.	Premier jour: 10mg/kg , puis 5 mg /kg, après 6 heures, puis 5mg/kg SID durant 3 jours.
Quinine	Quinimax 100mg tab.	25mg/kg SID durant 7 jours

f) Vitamines et compléments

Nom générique	Dosage	Voie
Fer (dextrane de fer)	10 mg /kg	IM
Vitamines A,D3 et E	100 000iu A 10 000iu D3 20IU E	0,5-1,0ml IM
Complexe de Vitamines B	100mg B1 5mg B2 100mcg B12	0.5-1.0ml IM
Vitamine C	5-10mg/kg	PO SID
Zinc	2,5mcg/jour, durant 3 jours	

Diurétiques

Médicaments	Nom de marque	Doses/ cause	Voie	Fréquence
Acetazolamide	Acetazolam, Dazamide,Diamox	2-5mg/kg en cas de glaucome	PO	TID
Furosemide	Furoside, Dimazon, Lasix	1-4mg/kg	PO,SC,IV,IM	SID-QID
Mannitol	Osmitrol Mannitol 20%	2g/kg pour œdème cérébral, traumatisme moelle épinière ou glaucome aigu	IV lentement	

ANTIPROTOZOAIRE ET VERMIFUGES

Nom générique	Nom de marque	Dosage	Fréquence	Commentaire
Albendazole		20 mg/kg PO	Une fois	Répéter à 2 semaines
Aminosidine	Gabbroral	15mg/kg	SID , 5-6 jours	Contre entamoeba, giardia, trichomonas
Artenam	Artemether	Premier jour: 3,2mg/kg PO,IM, puis 6mg/kg les 4 jours suivant.	SID	Contre la malaria
Bunamidine		25-100mg/kg PO	Une fois	Contre les cestodes
Chloroquine		10mg/kg PO,IM, une fois, puis 5mg/kg 6 heures plus tard, puis 5mg/kg /jour, durant 2 jours		Contre la malaria – utiliser avec la Primaquine
Clindamycine		12,5-25mg/kg	BID	Contre la toxoplasmose
Doxycycline		20mg/kg PO	TID , 5-10 jours	Contre Balantidium coli
Fenbendazole	Panacur	50mg/kg	En une fois, ou sur 3 jours	Contre les nématodes
Furazolidone		10 mg/kg PO	BID , 3-5 jours	Contre les protozoaires
Ivermectine	Ivomec	0,2-0,4mg/kg	Une fois	Contre les nématodes et acariens. Répéter dans 3 semaines
Mebendazole	Vermox	25 mg/kg PO	SID , 3 jours	Contre les nématodes
Metronidazole	Flagyl	30-50 mg /kg PO	BID , 10 jours	Contre les protozoaires
Niclosamide		100mg/kg PO	Une fois	Contre les cestodes
Oxytetracycline	Terramycin	1500 mg/kg /jour, IV, en perfusion continue		Contre Balantidium coli chez les Gorilles
Paromomycine	Humatin	12,5-15mg/kg PO	BID , 3-10 jours	Contre Balantidium coli et Entamoeba histolytica
Praziquantel	Droncit	40mg/kg PO,IM,SC 15-20mg/kg PO,IM,SC	Une fois Une fois	Contre les trématodes Contre les cestodes
Primaquine		0.3mg/kg PO	SID durant 14 jours	
Pyrantel pamoate	Combantrin, Antiminth, Danminth	11mg/kg PO	Une fois ou SID sur 3 jours	Contre les nématodes
Pyrimethamine	Daraprim	2mg/kg PO	SID,3jours, puis 1mg/kg, 4 semaines	Contre la toxoplasmose
Tetracycline		15 mg/kg PO	QID pendant 14 jours	Contre Balantidium coli
Tinidazole	Fasigyn Tiniba	30-50mg /kg PO	Une fois SID pendant 3-5 jours	Contre Giardia Contre Balantidium coli et Entamoeba

ANALGESIQUES , CORTICOSTEROIDES , ANTI - INFLAMMATOIRES NON STERODIENS

Nom générique	Nom de marque	Dosage / Utilisation	Voie d' administration	Fréquence
Acetaminophène	Tylenol / Paracetamol	10-20 mg /kg	PO	QID
Adequan		2mg/kg/jour, 3-5 jours, pendant 2-3 mois	PO	Voir avant
Aspirin		20mg/kg 10mg /kg	PO PO	BID Q4-6h
Buprenorphine	Temgesic (0,3mg/ml), Buprenex	0,02-0,05mg/kg	IM	BID
Butorphanol	Torbugesic (10mg/ml), Stadol	0,05-0,1mg/kg	IM	BID
Carprofen	Rimadyl	2-4mg/kg	PO	BID
Dexamethasone	Axium, Dexate	2-8mg/kg pour choc	IV	Une fois
Dexamethasone		0,25-1mg/kg comme anti-inflammatoire	IM, PO	SID
Dexamethasone		2mg/kg pour oedème cérébral puis 1mg /kg	IV , SC	TID
Fentanyl	Sublimaze	0,05-0,15mg/kg	IM	
Flunixin	Finadyne Banamine	0,5-2mg/kg	SC, IV,IM	BID à SID
Ibuprofen	Brufen	6-10mg/kg 24mg/kg	PO PO	BID-TID SID
Ketoprofen	Ketofen	5mg/kg	IM	TID
Morphine		1-2 mg/kg	PO,IV,SC,IM	Q4h
Naloxone	Narcan	0,01-0,05mg/kg	IM,IV,SQ	
Naproxen	Naprosyn	10mg/kg	PO	SID

Oxymorphone	Numorphan	0,025mg -0,15mg/kg	IM, IV, SC	BID
Pethidine	Demerol	1-2 mg/kg	IM, IV,SC	QID
Succinate de prednisolone	Soludeltacortef	11-25 mg/kg pour choc	IV	
Succinate de prednisolone	Soludeltacortef	2-4 mg/kg pour bronchites allergiques, asthme	IV, IM	
Prednisolone		0,1-0,5mg/kg pour réactions allergiques	SC, IV	TID-QID
Prednisolone		1-2mg/kg pour immuno suppression à donner sur 2-3 mois pour maladies immunitaires de la peau, SLE, arthrites rhumatoïde, gastrite eosinophilic/entérite	PO	BID
Triamcinolone	Kenalog	0,02-2,0mg/kg	IM	Une fois

MEDICAMENTS DIVERS

Nom générique	Nom de marque	Dosage /utilisation	Fréquence
Apomorphine		0,08mg/kg IM, SC pour provocation des vomissements	Une fois
Bismuth	<i>Pepto bismol</i>	1ml/kg, pansement intestinal	
Cimétidine	<i>Tagamet</i>	10mg/kg IM, PO pour ulcère gastrique	TID
Diphenhydramine	<i>Benadryl</i>	5mg/kg IM, anti-tussif	
DMSA	<i>Chemet</i>	10mg/kg pour chélation (=liaison) du plomb , PO	TID sur 5 j. puis BID sur 2 sem.
Héparine 1000iu/ml		Solution saline: 5 iu/ml sol. saline Transfusion : 400-600iu/ 100ml sang	
Furosémide		2mg/kg PO	Selon nécessité
Glipizide	<i>Glucotrol</i>	1,1mg/kg PO pour diabète sucré au stade initial, ou pour diabète de gestation	SID
Loperamide	<i>Imodium</i>	0,04 mg/kg PO	TID
Medroxyprogesterone acetate	<i>Depoprovera MPA 10mg/tab</i>	2,5-3mg/kg IM, ou 10 mg/kg PO	En IM, à intervalles de 3 mois
Metoclopramide	<i>Reglan Primperan</i>	1-2mg/kg IV en goutte-à-goutte, sur 24 heures,comme anti-vomitif. 0,2-0,5mg/kg PO ,SC	
Nandrolone		2,5mg/kg IM	
Oxytocine	<i>Oxytocine à 20iu/ml</i>	5-10iu IM pour atonie de l'utérus . Peut être répété après 30 minutes. 5-10iu IM pour prolaps de l'utérus 2-5iu IM pour favoriser la lactation	Une fois
Potassium		En IV : max : 0,5 meq/kg /heure Par oral : 2-4 meq/ /kg/jour PO SC : 40meq/L dilués dans du liquide pour injection SC	
Ranitidine	<i>Zantac</i>	0,5 mg/kg PO	BID
Xylasine	<i>Rompun</i>	0,5-1,0 mg/kg IM,SC	Une fois

HORMONES

Nom générique	Marque	Dosage /Cause	Voie	Fréquence
ANDROGENES /ANABOLISANTS STEREOIDIENS				
Ethylestrenol	<i>Nandoral</i>	Traitement de support pour insuffisance rénale	PO	SID
Nandrolone	<i>Deca-Durabolin</i>	5mg/kg pour effets anabolisants et stimulant de la moelle osseuses	IM	Q7d
Oxymethalone	<i>Anadrol</i>	1mg/kg pour effets anabolisants	PO	BID
Methyl testosterone	Metandren	1-2mg/kg pour effets anabolisants	PO	SID
OESTROGENES/PROGESTAGENES				
Medroxyprogesterone acetate	<i>Depo provera</i>	Pour la prévention des chaleurs		

MÉDICAMENTS POUR LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

Genre de médicaments :		
Benzonatate	:	supprime les réflexes de toux
Codéine		supprime les réflexes de toux et analgésique
Dextromorphan		supprime les réflexes de toux
Guiafenasin	Toplexil	réduit la viscosité des sécrétions
Theophylline	Theophylline	broncho dilatateur
Acetaminophen	Toplexil	analgésique et anti- inflammatoire
Pseudoephedrine HCL	Nussidex	vasoconstricteur
Dexchlorpheniramine	Nussidex	Anti-histaminique
Carbocysteine	Medibronc	réduit la viscosité des sécrétions
Diphenhydramine	Diphedryl	anti histaminique
Bromohexine	Bisolvon	réduit les sécrétions

MÉDICAMENTS POUR LES URGENCES

Nom générique	Article II.	Marque	Dosage	voie
Adrenaline			0,01 mg/kg toutes les 3-4 minutes	IV
Atropine			0,05-0,1 mg /kg	IV/IM
Dexamethasone			2-4 mg/kg choc	IV
Diazepam	Valium		1mg/kg	IV
Dopamine			1-5 mcg/kg/ min	IV
Doxapram	Dopram		1-2mg/kg enfant:0,1ml SQ sous la langue	IV
Frusemide	Lasix		1-4 mg/kg	IV
Lignocaine			1-2 mg/kg pour fibrillation ventriculaire	IV
Mannitol			0,5g/kg œdème cérébral 0,25-0,5 g/kg diurèse	IV
Potassium			20-40 meq/L liquides- ne pas dépasser la dose de 1 meq /kg/ min	IV
Prednisolone	Soludeltacortef		10 mg/kg choc	IV,IM
Bicarbonate de sodium			1 meq/ kg IV en bolus sur 10-15 min. Acidiose	IV

MÉDICAMENTS ANTI-PSYCHOTIQUES CHEZ LE CHIMPANZÉ

Usage :

1. Réduction de l'anxiété
2. Réduction de l'agressivité
3. Pour faciliter les chances d'intégration

Les dosages de ces médicaments sont tirés du British National Formulary 38 , de septembre 1999, et sont des dosages pour humain, basé sur un poids de 70 kg.

NB: beaucoup de ces médicaments n'ont pas été utilisés cliniquement ! des précautions sont à prendre !

ANTI-PSYCHOTIQUES A UTILISATION ORALE :

(a) <u>Nom générique</u>	Nom de marque	Dose
Zuclopenthixol (dihydrochloride de)	<u>Clopixol</u>	10-15 mg BID, progressivement jusqu'à 75mg BID. Dosage normal 20-50mg
Haloperidol	Haloperidol Dozic , Haldol Serenace	1,5 mg BID initialement jusqu'à 5mg BID
Pimozide	<u>Orap</u>	2mg SID, augmentés de 2-4mg chaque semaine jusqu'à effet. Dosage habituel se situe entre 2 et 20mg BID
Trifluoperazine	Trifluoperazine Stelazine	2-3 mg BID

ANTI-PSYCHOTIQUES INJECTABLES

(d) <u>Nom générique</u>	<u>Nom de marque</u>	(f) <u>Dose</u>	<u>Guide basique</u>	Durée d'action
Zuclopenthixol (acétate de)	Clopixol-Acuphase	50-150mg IM, max: 4 injections ou 2 semaines de traitement		2-3 jours
Zuclopenthixol (décanoate de)	Clopixol ou Clopixol conc.	100mg IM, initialement. Suivi après 7-28 jours de 100 à 200 mg . Suivi ensuite de 200- 400mg à intervalle de 2- 4 semaines	200mg / 2 semaines	Approx : 2 semaines
Fluphenazine (décanoate de)	Modecate ou Modecate conc.	12,5mg IM initialement. Suivi après 7 jours avec 12,5-100mg suivi après 14-35 jours avec 12,5-100mg	25mg / 2 semaines	Approx : 2 semaines
Haloperidol (decanoate d')	Haldol decanoate	50mg / 4 semaines initialement. Augmentation de 50mg/ 2 semaines, jusqu'à 300mg / 4 semaines	100mg / 4 semaines	Approx : 4 semaines
Perphenazine	<u>Trilafon</u>			

MÉDICAMENTS POUR LE TRACTUS DIGESTIF

Antiacides / absorbants

1. Carbonate d'aluminium , hydroxyde, phosphate
2. Carbonate de calcium
3. Oxyde de magnésium
4. Siméthicone
5. Bicarbonate de sodium

Produits de combinaison aussi disponible :

Aludrox suspension	(1 + 3)
Camalos tablettes	(1+2+3)
Gaviscon	(1+3)
Gelusil	(1+3+4)
Maalox	(1+3)
Maalox Plus tabl.	(1+3+4)
Riopan Plus tabl.	(1+3+4)
Titralac tabl. et suspension	(2+4)

Anti-diarrhéiques :

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Attapulgit : | Diasorb, Kaopectate advanced formula |
| 2. Bismuth (subsalicylate de) : | Bismatrol, Peptobismol |
| 3. Kaolin et pectate : | Kaopectin, kapectolin, Kaospin |
| 4. Loperamide : | Imodium |
| 5. Charbon actif : | |
| 6. Spasmodiques et analgésiques : | Comprimés Buscopan |

Produits combinés :

Kaopectate II capsules
Maalox diarrhée
Pepto diarrhée

Laxatifs :

Lactulose :	Cephalac, Chronulac, Duphalac
Citrate de magnésium :	Citro-mag , Citronesia
Hydroxyde de magnésium:	Lait de magnésium
Sulfate de magnésium :	Sels d' Epsom
Huile minérale :	Huile de paraffine

Anti-vomitifs :

Meclizine HCl :	Ancolan, Antivert
Metoclopramide :	Primperan, Reclomide , Reglan
Thiethylperazine maleate :	Torecan

Médicaments contre les ulcères :

Cimetidine :	Tagamet
Misoprostol :	Cytotec
Sucralfate :	Sulcrate, Ulcar Susp.

Induction des vomissements :

Apomorphine	0,08 mg / kg IM , SC
Sirop d' Ipecacuana	1-2 ml / kg PO
Xylasine	0,5 – 1,0 mg / kg IM , SC

Lavage gastrique :

Devrait être pratiqué au maximum 2 heures après intoxication :

Le patient doit être inconscient ou sous légère anesthésie
Placer un tube endotrachéal afin d' empêcher des aspirations du contenu gastrique
Tube pour estomac – large diamètre pour faire ressortir les liquides
Tube pour estomac – petit diamètre pour faire entrer les liquides (rinçage, produits absorbants...)
Répéter jusqu'à ce que les lavements deviennent clairs
Normalement 5-10 ml /kg d'eau ou de solution saline
Administer du charbon activé, 2g/ kg
Enlever les tubes de l'estomac
Laisser le tube endotrachéal en place jusqu'à ce que l'animal soit semi-conscient.

MÉDICAMENTS POUR LE SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE

Inotropes

Digoxine
Digoxine , Lanoxine

Pour renforcer les contractions du myocarde
0,003-0,07 mg / kg par voie orale , BID (2x par jour) , 5 jours par semaine

Médicaments contre l'arythmie

Propanolol (Inderal) ex : arythmie ventriculaire

0,2 mg /kg PO, BID / TID
2,5-5 mg PO, BID / TID , pour angine de poitrine / hypertension

Contre les angines de poitrine

Diltiazem HCl (Cardizem , Dilatam)

Dilatation des artères coronaires, traitement de l'hypertension et de l'angine de poitrine

Nitroprusside (Nipride , Nitropress)

Vasodilatateur en cas d'insuffisance cardiaque congestive aiguë

1-10 mcg /kg / min IV

Anti-hypertenseurs

Diltiazem HCl (Cardizem , Diltam)

Dilatation des artères coronaires, traitement de l'hypertension et de l'angine de poitrine

0,5-1, 3 mg /kg PO, TID

Benazepril HCl (Lotensin)

Enalapril (Vasotec)

10-40 mg / par jour

Prazosin (Minipress)

1mg /15 kg PO, BID / TID

A utiliser seul ou en combinaison avec des diurétiques.

MÉDICAMENTS POUR LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL

Anti-convulsifs

Clonazepam (Klonopin) : Pour crises épileptiques atypiques, akinésie et de crises myocloniques :

0.01-0,03 mg / kg PO en 2 à 3 doses

Diazepam (Valium) : Tranquillisation : 0,2-0,6 mg / kg IV

Crises d'épilepsie : 1-4 mg /kg PO, TID / QID

Status epilepticus : 0,5-1.0 mg /kg IV, en augmentant de
5-10 mg jusqu'à effet.

Phenobarbital sodium : Crises d'épilepsie : 1-2 mg/kg PO, BID initialement, jusqu'à

10 mg /kg /par jour

Status epilepticus : 3-30 mg /kg IV, jusqu'à effet

Phenytoin (Dilantin): Crises d'épilepsie : 15-40 mg /kg PO TID

Primidone (Mysoline) : Crises d'épilepsie : 15-20 mg/kg par jour divisés en dose BID/TID

Antidépresseurs

Clompiramine HCl (Anafranil) : Troubles compulsifs et obsessionnels

0,5-2 (max 3) mg /kg divisés en 2 doses

Fluoxetine HCl (Prozac): troubles compulsifs et obsessionnels, dépression : 0,3-0,5 mg /kg PO, le matin, peut être donné BID, matin et à midi. Maximum 1mg /kg/ par jour

Imipramine HCl (Tofranil): Dépression , narcolepsie
0,5-1,0 mg/ kg PO BID / TID

Anxiolytiques

Busipirone HCl (Buspar) :
Troubles de l'anxiété, soulagement à court terme
0,1 mg /kg PO TID, augmenter le dosage tous les 3 jours de 0,1mg.

Diazepam (Valium) :
Anxiété : 0,2-0,5 mg / kg PO, BID / TID

Hydroxyzine HCl (Atarax)

Oxazepam (Apo oxazepam, Serax, Serepax) :

Etat d' anxiété grave : 0,2-0,4 mg /kg PO, TID

MÉDICAMENTS À USAGE EXTERNE

Anti-infectieux

Antiviral

Acyclovir (Zovirax) pour herpès simplex génital et labial.

Fongicides , fongistatiques

Amphotericine B crème, lotion	(Fungizone)
Clotrimazole crème, lotion	(Mycelex)
Econazole crème	(Spectarde)
Ketoconazole crème	(Nizoral)
Nystatine crème, pommade	(Mycostatin)
Sulfaconazole(nitrate de) crème	(Exelderm)

Bactéricides , bactériostatiques

Bacitracine pommade
Gentamycine pommade , crème
Néomycine crème, solution
Sulfadiazine (Flamazine) pour brûlures de 2^{ème} et 3^{ème} degrés
Tetracycline / Gentiane violet , spray

Antiseptique / Anesthésique local

Chlorure de Benzalkonium + Lidocaïne 2,5 (Bactine)

Scabicides et Pediculicides (Antigales)

Lindane	(Kwell et Scabène)
Perméthrine	(Elimite)
Pyréthrinés	(Base, Bluegel, Pronto)

Corticoïdes à usage externe

Bétaméthasone	(Alfatrex, Diprosene)
Dexaméthasone	(Decaderm, Decadron)
Fluocinolone	(Fluocet, Synalar)
Hydrocortisone	(Articort, Cortril, Dermacort)
Triamcinolone	(Kenalone, Traicet)

Divers

Peroxyde d'Hydrogène (H_2O_2) , 20 vol (3%)
Solution de Povidone iodine (Betadine)
acide acétylsalicylique, acide malique, acide propionique, (Otoderm, Oticlens) pour nettoyage de blessures.

MEDICAMENTS OPHTALMOLOGIQUES

Anti-infectieux ophtalmiques

Pommades incluent :

- Bacitracine
- Choramphenicol
- Ciprofloxacine
- Gentamycine (sulphate de)
- Idoxuridine
- Norflaxacine
- Polymyxine B
- Nitrate d'argent 1%
- Sulphactemide- Na
- Tetracycline
- Néomycine
- Tobramycine

Combinaison avec corticoïdes

Hydrocortisone / Bétaméthasone / Dexaméthasone communément combinés avec des antibiotiques et des sulphamidés.

Anti-inflammatoire non stéroïdien

Diclofenac- sodium 0,1% (Voltaren ophtalmique)

Combinaison de produits antibiotiques

AK poly Bac	-Polymyxine B et Bacitracine
Cortisporin	-Polymyxine B, Bacitracine, Neomycine, Hydrocortisone
Isopto Cetapred	-Sulphacetamide-Na, Prednisolone
Maxitrol pommade	-Neomycin, Polymyxine B ,Dexaméthasone
Mycitracin Ophth.	-Choramphenicol, Polymyxine, Dexaméthasone
Tobra dex	-Tobramycine, Chlorobutanol , Dexaméthasone
Vasocidin Ophth.	-Sulphacetamide -Na, Prednisolone

Miotiques

Ocusert pilo, Isopto carpine, Miocarpine-Pilocarpine

Mydriatiques

Atropisol , Isopto atropine , Atropine sulphate
Mydriacyl -tropicamide

DIVERS PRODUITS OPHTALMOLOGIQUES

Bandelettes Fluorescéine Na :	Fluor-I-strip , Papier fluorescéine
Test de Schirmer	
Lidocaine gouttes	Novésine
Dorsolamide hydrochloride	Trusopt
	(Hypertension oculaire, glaucome à angle ouvert)
Timolol Maleate	Timoptic sol. ,Timoptic XE
	(Hyper tension oculaire, glaucome à angle ouvert)
Cyclosporine 1-2 %	

SOLUTIONS POUR TRAITEMENTS AURICULAIRES

Solutions, suspensions, pommades, combinaisons contenant des antibiotiques, analgésiques, antimycosiques et solutions de nettoyage.

TRAITEMENT DES EMPOISONNEMENTS

Poison	Médicaments génériques	Nom de marque	Dosage
Eau de Javel	Hydroxyde d'aluminium	Alucap, Alu hydroxyde gel, Alu tablettes	100-500 mg PO
Coumarine, anticoagulants mort-aux-rats	Vitamine K1	Mephyton Konakion	3-5 mg /kg / par jour PO durant 1-4 semaines
Fer	Deferoxamine	Desferal	10mg/kg IM toutes les 8h durant 24 H (ne pas dépasser 80mg/kg par 24 H).
Plomb	Ca -EDTA Dimercaprol Pénicillamine	 BAL 10% dans de l'huile Cuprimine	Diluer à 3% ou moins pour IV , utiliser 25-35mg lentement IV en 1 H. BID durant 5-7 jours. 2-4mg/kg IM TID-QID 15-20mg/kg PO BID
Metaldéhyde	Diazepam Pentobarbitone	Valium	2-5mg/kg, en IV, lentement, jusqu'au contrôle des tremblements
Morphine ou autres opioïdes	Naloxone	Narcan	0,1 mg/kg IV
Organophosphates	Atropine		0.2- 0.5mg/kg, ¼ IV, reste IM ou SC
Morsures de serpents	Antivenins spécifiques ou polyvalents		Utiliser un extracteur à venin Utiliser un anti- venin spécifique ou polyvalent. Administer un antihistaminique Corticostéroïdes contre-indiqués. Thérapie liquidienne Thérapie anti-tétanos Antibiotiques à large spectre
Strychnine	Pentobarbitone		Effectuer en IV
Zinc	Ca-EDTA Dimercaprol Pénicillamine	 BAL 10% dans de l'huile Cuprimine	Diluer à 3% ou moins en utilisation IV : 25-35mg, lentement en 1 hr, BID durant 5-7 jours 2-4 mg/kg IM TID-QID 15-20mg /kg PO BID

VACCINATIONS

a) Tétanos

Utiliser les vaccins pour humain

Injection IM pour éviter les dépôts d'aluminium et les risques liés d' abcès stériles .

b) Rougeole

Utiliser des vaccins modifiés vivants, ne pas vacciner des animaux en gestation.

Vaccination pour les Grands Singes :

1. 1^{ère} dose dès le 6^{ème} mois
2. 2^{ème} dose à 13-15 mois

3. puis rappel à 10 -12 ans

Poliomyélite

Utiliser un vaccin vivant modifié, oral. Attention au "re-crachement" du vaccin !

1. - 2 mois
2. - 4 mois
3. - 18 mois
4. - 4-6 ans
5. - 14-16 ans

Adulte

Trois vaccins à 2 mois d'intervalle

Hépatite B

2 (deux) injections à un mois d' intervalle, puis 3^{ème} vaccin 6 mois après la 1^{ère} injection.
0,5 ml IM .

Préparation " maison " pour thérapie de réhydratation orale - ORT

½ cuillère à thé de chlorure de potassium (KCl)
½ cuillère à thé de bicarbonate de sodium (NaHCO₃)
½ cuillère à thé de chlorure de sodium (NaCl)
2 cuillère à soupe de glucose **ou** 4 cuillères à soupe de sucrose
dans 1 litre (un) d'eau

En forme sèche se garde indéfiniment ; reconstitué avec de l'eau, se garde 24 heures .

Afin d'être d'un goût agréable, on peut ajouter une petite quantité de poudre de jus d'orange.

2.13 CONTRACEPTION CHEZ LES PRIMATES

RAISONS D'UNE CONTRACEPTION

- Problèmes / Gestion de l'espace disponible
- Prévention de l'hybridation
- Temporaire – réversible durant la captivité
- Relations d'espèce / sous-espèce, de parenté – Analyses d' ADN

OPTIONS

- Chirurgie – permanent, (risques...)
 - Chez les mâles : aspect social
 - Vasectomie (évent. réversible?)
 - Castration
 - Chez la femelle : (difficulté chirurgicale variable)
 - Ovariectomie
 - Ovariohystérectomie
 - Ligature des trompes
- Gestion de groupe

- Séparation des animaux (par ex. : grouper les jeunes mâles séparément)
- Chimique
 - Basée sur les recommandations de l'AZA-CAG (Association des zoos américains)
- Physique
 - Applications intra-utérines (stérilet)

CHOIX DE CONTRACEPTIFS CHEZ LA FEMELLE

- Implants MGA ®(Acétate de Mélengœstrol)
- Implants Implanon®
- Implants Norplant®
- Pilule contraceptive - chez des femelles prenant facilement et de façon sûre les médicaments
- Applications intra-utérines
- Autres

AVERTISSEMENT

- Utilisation de Norplant® chez le chimpanzé : la perte d'un ou plusieurs implants peut rendre la prévention caduque -- n'est plus disponible en Grande-Bretagne
- Gonflement de la région génitale en période d'œstrus chez la femelle chimpanzé: les données montrent que les femelles continuent de présenter une enflure normale sous Norplant®, partielle ou normale avec la pilule, et seulement partielle ou absente sous MGA®, avec des différences dues au dosage.

Implants d'acétate de Mélengœstrol (MGA®)

- Progestérone synthétique
- Le plus fréquemment utilisé
- Durée d'action MINIMALE de 2 ans
- Enrobé d'un antibiotique, mais NON stérile – devrait être stérilisé par gaz (oxyde d'éthylène), puis dé-gazé durant 2 semaines avant sa pose. NE PAS STERILISER DANS UN AUTOCLAVE. Ne pas tremper dans l'alcool.
- Insertion si possible intra-musculaire, entre les omoplates
- Suturer l'implant en position afin d'éviter sa migration
- Séparer des autres animaux durant la cicatrisation pour éviter l'épouillage
- Présence de l'implant à reconfirmer lors de manipulation de l'individu le permettant (anesthésie...)
- Pose possible d'un transpondeur (par ex. Trovan®) à côté de l'implant, ou utilisation d'un matériel de suture en acier inoxydable permet, si on a un appareil radiographique à disposition de localiser l'implant (retrait...)

Implants Norplant ®

- Progestérone synthétique
- 216 mg de Levonorgestrel dans 2 à 6 fins bâtonnets souples
- Nombre de bâtonnets insérés dépendant du poids de l'animal
- Dosage approprié doit être mesuré selon la durée de contraception désirée
- Dure jusqu' à 5 ans chez les humains

Latence du taux d'efficacité hormonal sanguin

- Variation individuelle
- Seuil d'efficacité de l'hormone dans le sang atteint en 1 – 3 jours en insertion intramusculaire, en 1 semaine en insertion sous-cutanée
- Comme les follicules pré-ovulatoires sont difficiles à supprimer, si le moment du cycle de la femelle n'est pas connu, SEPARER l'individu 1 à 2 semaines (et préférer l'insertion IM plutôt que SC)

Pilule contraceptive

- Divers analogues de progestérone et d'œstrogène
- Protocole d'utilisation humain (donc prise quotidienne)
- Application à n'importe quel moment du cycle, mais peut ne pas être efficace durant le premier mois si on débute près de la phase d'ovulation
- Impraticable dans de nombreuses situations

Progestérone synthétiques – problèmes

- Bloquent l'ovulation, avec épaissement du mucus cervical, ralentissement du transport de l'ovule et/ou interférence avec l'implantation ou la fertilisation
- Il peut encore y avoir maturation d'un follicule associé à une production d'œstrogène suffisante pour qu'on observe un comportement d'œstrus
- L'ovulation peut aussi avoir lieu, même s'il n'y a pas de gestation

Réversibilité

- Confirmation / Observation de la reprise de cycles ovulatoires
- Hormones CIRCULANTES éliminées en quelques jours
- Historique de la reproduction, âge, état de santé et d'embonpoint, fertilité du partenaire...

Contre-indications

- Ne pas utiliser chez un animal portant; risques de gestation prolongée, de résorption utérine, avortement, etc...
- Ont été prescrits à des femmes allaitant, considéré comme généralement inoffensifs pour l'enfant
- Pas recommandé chez les femelles juvéniles – manque de données
- Favorise en général une prise de poids chez toutes les espèces
- Demande pour Implants MGA ®
 - Inclut : l'espèce, l'identification de l'individu et le poids corporel (la taille de l'implant est basé sur le poids corporel moyen de l'espèce)
 - A faire chez: Dr .E.D Plotka, 11713 West Lane, Marshfield, WI 54449, USA tél. : 001-715-387 27 93 / fax : 001-715-384 99 10

Applications Intra-utérines (stérilets)

- o Bon marché (1000 francs CFA /pièce)
- o Connaissance / habilité nécessaire pour la mise en place
- o Mauvais résultats chez les juvéniles et individus n'ayant encore jamais mis bas (nullipares). Risque de ressortir.

- o Avantage de ne pas changer la hiérarchie sociale ni les cycles menstruels
- o Agit comme barrière physique

Choisir une contraception

Considérations	Type de contraception			
Avantages/ Désavantages	Applications Intra-	Pilule	Implant	Injectons d'hormones
Réversible	+	+	+	+ / -
Comportement d'œstrus	+	+	+ / -	-
Sécurité pour le patient et l'opérateur	+	-	+	+
Efficacité	+ / -	+	+	+
Individualisation	+	+	+	+
Prix pour 5 ans (£ anglaises)	10	40	150	90

REPRODUCTION CHEZ LE CHIMPANZE

Développement	Généralités	A l'état sauvage	En captivité
Femelle	Gonflements précoces d'œstrus généralement faibles et irréguliers. Signes de 1 ^{ère} menstruation 1-1,5 ans après les premiers gonflements. Taille maximum des gonflements d'œstrus seulement à partir de ces 1 ^{ères} vraies menstruations. Accouplements fréquents dès les gonflements d'œstrus. 1 ^{ère} gestation possible entre 4 mois et 2 ans après les premières menstruations.	Premiers gonflements d'œstrus vers 8,5 – 9,5 ans. Première menstruation typiquement à 11 ans. Gestation peut survenir entre 11 ans et 4 mois et 13 ans.	Premiers gonflements d'œstrus entre 5,5 – 7,5 ans. Première menstruation typiquement entre 6,5 - 9 ans. Gestation à partir de 7 à 11 ans.
Mâle	Monte, mouvements de va-et-vient, pénétration dès l'âge de 2 ans.	Croissance testiculaire rapide dès 8 à 9 ans. Maturité sociale vers 15 ans.	Croissance testiculaire rapide dès 6 à 7 ans. Poids et dentition d'adulte à 8 –9 ans. Doit être socialement capable de copulations fructueuses entre 11 et 12 ans. Certains se sont reproduits dès 7 à 9 ans.

Cycle Oestral chez la femelle

Durée habituelle d'un cycle : 34 à 37 jours

Se poursuit durant toute la vie ; a été observé chez des femelles de 45 ans et plus; comportement pouvant varier au cours du cycle. Les mâles passent plus de temps avec une femelle lorsque celle-ci est en période de gonflement d'œstrus. Ils ont plus tendance à l'épouiller (grooming) ou à manipuler sa zone génitale gonflée.

L'accouplement peut avoir lieu à tout stade du cycle, y compris lors de gestation ou lors de la menstruation. Un gonflement sans ovulation peut se produire au cours d'une gestation.

L'accouplement coïncide avec le moment d'enflure maximale, avec des moments culminant le matin.

Cycle divisé en 4 phases

Phases	Durée	Observations
Pré-gonflement	6 – 7 jours	Commence le 1^{er} jour après la fin des menstruations (pertes sanguines), peau brillante
Gonflement	17 – 18 jours	La région périnéale est toujours plus enflée, avec des fluctuations. Peau et muqueuse tendues et sans replis au moment de tuméfaction maximale, durant 6 – 7 jours (sur les 17-18 jours). L'ovulation a lieu le dernier jour de tuméfaction –gonflement maximale, prévisible par la fermeture de la face médiale des petites lèvres, l'entrée vaginale apparaissant juste comme une fente.
Post- gonflement	10 jours	Le gonflement diminue ensuite rapidement dans les 4 jours suivant.
Menstruation	3 jours	Commence généralement 6-12 jours après le début de la phase de désenflément. Durée et quantité des pertes menstruelles variables passent parfois inaperçues aux yeux de l'observateur

Gestation

Période de gestation: 227 ± 12 jours = 32.5 (31 – 34) semaines

Signes de gestation

- Peuvent être difficiles à observer en début de gestation, la femelle pouvant encore présenter des gonflements d'œstrus et des menstruations durant les premiers mois de gestation. Gonflements cependant en général plus faibles et moins réguliers.
- Gonflements chez certaines femelles se représentant durant toute la période de gestation, ils disparaissent habituellement après le premier trimestre.
- Des nausées matinales ont été observées (plus communes chez des primipares).
- Appétit variable.
- Grossissement des glandes mammaires et manipulation/inspection des mamelons.
- Une distension du bas-abdomen peut être observée dans les derniers mois.

Signes de mise-bas imminente

- Fréquence augmentée de la manipulation des mamelons.
- Protubérance légère de la région périnéale.
- Fréquence augmentée de la miction et expulsion en "jets" de l'urine peuvent être déjà observées plusieurs semaines avant la mie-bas.
- Les femelles peuvent sentir l'urine et s'en frotter le nez une semaine avant la mise-bas.
- Parfois léthargie et perte d'appétit durant une semaine (ou plus...)avant la mise-bas.
- Dans les 24 heures précédant la mise-bas, la croupe peut apparaître concave et une dilatation vaginale peut être observée.

Mise-bas

Le travail dure habituellement 30 à 40 minutes, mais peu s' étendre jusqu' à 8 heures.

- Les femelles deviennent agitées, changeant fréquemment de position
- Pertes de petites quantités de sang et de liquide amniotique.
- Inspection de la zone génitale par des congénères
- Un certain stress peut être observé.
- Souvent la femelle tient, agrippe ou tire le nouveau-né, puis le récupère et le nettoie immédiatement.

- Le placenta est souvent expulsé dans les minutes suivantes et la mère coupe le cordon. Le placenta et les liquides sont souvent ingérés par la mère.
- Certains nouveaux-nés s'accrochent difficilement et doivent être assistés par la mère et se nourriront souvent irrégulièrement au cours des 5 premiers jours.
- Les femelles ayant déjà été au contact avec d'autres enfants auront plus facilement un bon comportement maternel.
- Les autres chimpanzés, les femelles en particulier, montrent un grand intérêt pour le nouveau-né et chercheront fréquemment à le toucher, et certaines à le prendre pour s'en occuper. Ceci est un comportement normal, mais l'abduction ne sera pas tolérée par la mère, qui reprendra son bébé.

Reprise des cycles d'œstrus

Durant 14 mois à 4 ans, pas d'activité oestrale à cause de la lactation.

Plusieurs périodes de gonflement d'œstrus pourront être nécessaires avant d'avoir un cycle fertile.

Intervalle entre deux mises-bas

Etat sauvage: moyenne de 5 ans et 8 mois

En captivité : des intervalles de 2 ans et 10 mois jusqu'à 6 ans et 6 mois ont été observés.

2.14 PROCEDURE D'AUTOPSIE

LOCAL POUR AUTOPSIES

Matériel et mesures de précaution

- Matériel de protection -blouse, gants, bottes, tablier, éventuellement lunettes de protection - devrait être utilisé.
- Bain pour désinfection des chaussures à l'entrée du local d'autopsie.
- Après chaque autopsie, nettoyage / rangement du matériel, nettoyage / désinfection de la table et des sols (par jet d'eau).
- Matériel indiqué dans la liste de contrôle pour autopsies devrait toujours être à jour.
- Un set complet d'instruments pour autopsie devrait être à disposition et en bon état.
- Stylos et matériel d'étiquetage / annotations à disposition.
- Lors du nettoyage/ remise en état du local, les carcasses ne doivent pas être mises avec du matériel non-biodégradable. Doivent être éliminées de manière adéquate.

MESURES DE SECURITÉ LORS D'AUTOPSIE

Sécurité personnelle

Certaines maladies des primates étant potentiellement dangereuses voire mortelles pour l'humain, toutes les mesures de sécurité seront prises en conséquence pour chaque autopsie.

Un habillement de protection minimal inclut une blouse, des gants, un masque protégeant le nez et la bouche, et des bottes.

Une blouse recouverte d'un tablier lavable en caoutchouc et des bottes en caoutchouc sont recommandés en plus d'un masque facial et d'une double paire de gants.

Traitement des échantillons, traitement et élimination de la carcasse

Les cadavres d'animaux sauvages sont aussi à manipuler de manière à minimiser les risques d'exposition à d'autres gens ou animaux.

C'est un devoir de précaution d'avertir tout observateur, surtout participant à une autopsie, des risques et de lui fournir le matériel de protection.

Tous les récipients avec des échantillons, des écouvillons, des prélèvements sanguins, ne doivent être manipulés que par l'opérateur et transportés dans une boîte de protection plastique pour son transport. Vérifier que celle-ci n'ait pas de fuite.

La carcasse peut être nécessaire / utile à des recherches ultérieures. Elle devrait être emballée dans un large double sac en plastique solide pour transport. Tout tissu non nécessaire devrait être profondément enterré ou incinéré et pas laissé de côté sans surveillance.

Nettoyage

Table d'examination et sols doivent être soigneusement nettoyés puis désinfectés.

Tout déchets de papier ou plastique contaminé devront être incinéré ou désinfecté et emballé pour élimination.

Les instruments sont à nettoyer avec des solutions savonneuses, à l'eau chaude pour enlever le sang et les tissus, puis ensuite désinfectés.

Blouses, bottes et tabliers sont aussi à nettoyer / laver.

La surface externe de tout récipient à échantillon est aussi à nettoyer puis désinfecter.

INSTRUMENTS POUR AUTOPSIES

La plupart des dommages d'instruments sont dû au nettoyage, particulièrement à un nettoyage tardif.

- Nettoyage avec une brosse douce (instruments ouverts ou désassemblés).
- Baigner dans un détergent.
- Rincer
- Tremper dans un lait chirurgical
- Placer sur une surface rembourrée lors d'égouttage
- Puis séchage
- Les instruments sont prêts à l'emploi.
- Ne pas utiliser d'abrasifs ou de laine métallisée pour les instruments.
- Eviter le contact métal-métal
- Eviter la sur-utilisation d'un instrument, par ex. coupe de tissus durs avec un ciseau inadapté.

LISTE DE CONTROLE

Matériel de protection

- Gants caoutchouc
- Bottes caoutchouc
- Tablier caoutchouc
- Blouse
- Masques (pour bouche et nez), lunettes ou protège-face

Equipement pour autopsie

- Couteau incurvé – couper / rétracter la peau
- Couteau droit, pointu pour dissection
- Pierre d'aiguisage
- Ciseaux de dissection (petits et grands)
- Forceps / pinces dentelées, 15-20 cms
- Pinces / forceps pointus, 15-20 cms
- Scalpels avec lames
- Scie ou scie à os
- Tondeuse, tête fine et tête large
- Ciseau et maillet /marteau
- matériel de rétraction de la ,moelle épinière
- Planchette pour couper
- Alcool à stériliser les instruments
- Scie oscillatoire (dans le futur...)

Récipients pour échantillons et matériel de prélèvement

- Seringues de 5 et 10 ml
- Aiguilles de 20G
- Récipients plastiques de tailles diverses (3-500ml) à ouverture large
- Tubes à sérum
- Tubes à sang entier
- Lames / lamelles pour microscope
- Ecouvillons stériles pour cultures et leur milieu de transport
- Petits flacons plastiques pour collecte de liquides, urine, parasites
- Stylos et feutres pour marquage indélébile
- Matériel d'étiquetage et annotations
- Ficelle
- Règle ou mètre à ruban
- Sachets plastiques à fermeture Eclair
- Feuilles d'aluminium
- Pipettes plastiques
- Papier absorbant

Matériel de transport

- Boîte isolante avec glace (ou glacière)
- Boîte plastique pour transport des récipients
- Glycérine stérile tamponnée (50%)

Fixation

- Formaline à 10%
(obtenue en diluant 100ml de Formaline à 37% dans 900ml d'eau. Ajouter 4 g. de phosphate de sodium monobasique et 6,5 g. de phosphate de sodium dibasique).
- Acétone pure (100%) pour la cytologie
- Alcool éthylique à 70% pour fixation des parasites
- Solution de Decal
(obtenue en mélangeant 500 ml d'acide formique à 88 –91 % avec 4500ml de Formaline tamponnée)
- Solution de Bouins (si nécessaire).

Elimination, matériel de nettoyage – désinfection

- Récipient plastique ou grands sacs plastiques solides pour contenir la carcasse ou des parties de celle-ci et pour transport au lieu d'élimination.
- Sacs poubelle
- Seau plastique, brosse
- Brosse à ongles, savon, linges
- Hypochlorure de Na (0.5 %)
- Alcool éthylique à 70 % pour désinfection des instruments.

Documentation – matériel

- Caméra – films
- Cahier de notes, feuilles pré-imprimées pour autopsie
- Procédure et protocoles d'autopsie
- Stylos – crayons

AUTOPSIE D'UN PRIMATE – PROCEDURE

Introduction

- Cette procédure ainsi que celle concernant le prélèvement d'échantillons, devraient être relues avant de pratiquer une autopsie.
- Tout primate devrait être autopsié le plus tôt possible après son décès, pour établir la cause de la mort et disposer d'un matériel de référence pour des études ultérieures. Il est vital que des maladies infectieuses soient reconnues rapidement afin que des mesures de sécurité puissent être prises pour les animaux ayant été en contact.
- Toute autopsie devrait être effectuée de manière complète, constante et systématique
- Tout l'équipement devrait être à disposition (voir la check liste), les récipients pour échantillons étiquetés et facilement accessibles.
- 1 à 2 personnes peuvent aider à la dissection, celle-ci, faite de manière complète, pouvant durer près de 3 heures.
- Conserver le cadavre réfrigéré à 4°C jusqu'à l'autopsie, lorsque celle-ci peut être effectuée dans les 72 heures suivant le décès. Si il n'y a pas de frigo, conserver le corps dans un endroit aussi frais que possible.
- Ne pas le congeler, ceci diminuant considérablement la qualité des tissus pour l'histologie à cause de la formation de cristaux de glace.
- Si il n'est pas possible de pratiquer l'autopsie dans les 72 heures, alors le cadavre sera congelé pour éviter sa décomposition. Malgré qu'un examen histologique devienne plus difficile, du moins les grosses lésions resteront-elles identifiables, une fois le cadavre dégelé.
- Dans de nombreux cas, les cultures bactériologiques de tissus seront encore valables. Une fois complètement congelé à - 20°C ou moins, le cadavre se conservera pendant de nombreux mois. La décongélation peut durer plus longtemps que prévu: compter au moins un jour pour une femelle adulte et jusqu'à 2 jours pour un mâle adulte. Pratiquer une autopsie sur un cadavre congelé, puis décongelé, est tout sauf idéal, et tout devrait être entrepris pour l'éviter.
- L'utilisation d'une caméra vidéo ou d'un appareil photo est important pour consultation ultérieure. Les photographies devraient être prises sur fond bleu, non réfléchissant, les échantillons et parties de corps devraient être étiquetés et annotés (incluant date, espèce, identité, et mesure pour comparaison).
- Tout échantillon devrait être au minimum prélevé à double exemplaire, pour utilisation ultérieure possible. Un exemplaire sera directement utilisé pour l'histopathologie, l'autre conservé pour des besoins

ultérieurs possibles. Des échantillonnages de tous les tissus sont collectés, de même ceux apparemment sains, ainsi que de toute anomalie, en ayant soin de prélever du tissu normal adjacent.

- Toute anomalie doit être décrite en utilisant des phrases entières, au temps présent. Les critères suivants doivent être indiqués :
 - Localisation
 - Nombre et distribution
 - Couleur
 - Forme
 - Taille
 - Consistance et texture

Historique

- Noter toute indication concernant la durée de la maladie
- Lire le dossier médical s'il est disponible
- Noter la température ambiante et les conditions météorologiques récentes
- Noter tout signe ou trace de lutte.

Examen externe

- Peser l'animal et noter son poids.
- Indiquer toute blessure. Si il y en a, chercher des meurtrissures ou des saignements dans les tissus à proximité, qui indiqueraient qu'ils ont eu lieu avant la mort de l'animal. Indiquer tout os cassé, dent cassée ou manquante.
- Estimer et noter l'heure du décès
- Indiquer l'état général et l'état musculaire du chimpanzé et si possible son état d'hydratation.
- Un examen visuel complet est fait de tout le corps, incluant tout les orifices, en notant chaque changement.
- La cavité orale doit être examinée, et l'état des dents indiqué. On pratique de même pour la peau et le poil et pour tout signe de blessure / traumatisme à la tête et au corps.
- Tout parasite externe doit être indiqué, localisation / extension, et un échantillonnage prélevé dans l'alcool à 70 %.

Examen interne

- L'animal est placé sur le dos (décubitus dorsal) sur une table d'examen, ses 4 membres étendus en forçant sur les attaches musculo-tendineuses des régions axillaires et inguinales.
- On peut peser et mesurer les organes internes.
- Une incision ventro-médiale est pratiquée de la symphyse pubienne à la symphyse mandibulaire.
- Observation des glandes mammaires, du prépuce, du pénis et des testicules.
- Inciser / dégager la peau latéralement à gauche et à droite jusqu'à la colonne vertébrale.
- Ouvrir la cavité abdominale par incision le long de la ligne blanche.
- Rétraction de toute la musculature de la paroi abdominale ventrale par dissection jusqu'aux vertèbres lombaires, en notant toute anomalie liée aux viscères abdominaux. Faire déjà des prélèvements pour culture et des frottis à ce stade.
- Utiliser des pinces à os pour ouvrir la cage thoracique le long du sternum, de caudal vers cranial d'un côté, et de cranial vers caudal de l'autre. Si des raisons cosmétiques le nécessitent, on peut pratiquer l'ouverture de la cage thoracique par dissection au niveau des jonctions costo-chondrales des deux côtés, en ayant soin de ne pas endommager ni contaminer les organes thoraciques.
- Retirer la paroi thoracique ventrale en coupant le diaphragme et noter toute anomalie liée aux viscères thoraciques. Prélèvements pour cultures bactériologiques. Prélèvement aussi de sang par ponction du cœur droit pour sérologie ou culture ultérieures, devrait être effectué à ce moment.

- Localiser l'entrée de l'œsophage dans l'estomac, faire deux ligatures et couper entre les deux.
- Retirer d'une pièce l'estomac et les intestins en détachant le mésentère des intestins. Examiner tous les ganglions lymphatiques mésentériques et prélever des échantillons.
- Le pancréas et la rate restent attachés à l'unité estomac/intestins.
- Couper au niveau du rectum en ayant soin que des selles ne contaminent pas la cavité abdominale.
- Détacher les os du larynx et retirer / disséquer la langue, la trachée et l'œsophage vers caudal. Puis on retire l'unité trachée-œsophage avec les poumons et le cœur sur toute leur longueur jusqu'à l'attache des vaisseaux et de l'œsophage à leur passage au travers du diaphragme. On peut ligaturer les gros vaisseaux sanguins, si nécessaire, à leur entrée dans le diaphragme.
- La trachée est disséquée depuis la partie caudale du larynx jusqu'à la fin des bronches.
- L'œsophage cervical et thoracique est ouvert sur toute sa longueur.
- Le cœur est examiné et pesé. Noter la quantité de graisse l'entourant. Le cœur est disséqué pour en examiner toutes les chambres, ainsi que tous les gros vaisseaux pour contrôler d'éventuels dépôts d'athéromes.
- Les ganglions lymphatiques médiastinaux sont localisés, examinés et des échantillons prélevés.
- Puis examens et dissection des poumons. Echantillonnage pour culture bactériologique de tout abcès; prélèvement de frottis.
- La tête est désarticulée de la colonne vertébrale et examinée. Examens des yeux, des oreilles et des cavités nasales.
- La peau est retirée de la tête et les muscles temporaux coupés / rétractés afin de faciliter l'ablation de la calotte crânienne. On marquera les lignes de coupe pour pouvoir retirer le cerveau avec un minimum de dégâts. La calotte est retirée délicatement pour visualiser les méninges et le cerveau. Les surfaces en sont examinées et des prélèvements pour culture et des frottis sont fait immédiatement. La dure-mère est retirée et le tentaculum cerebelli coupé. Le tronc cérébral et le cervelet sont détachés et les nerfs crâniens coupés de manière à limiter au maximum les dégâts au cerveau. Le cerveau est retiré puis coupé sagitalement, en son milieu. Une moitié utilisée pour l'histopathologie, l'autre pouvant l'être pour des analyses de toxicologie / virologie...
- Le crâne est coupé sagitalement par son milieu pour permettre l'examen des cavités nasales, conches et sinus. On obtient aussi ainsi une bonne inspection du pharynx, des amygdales et des dents.
- On localise puis dissèque ensuite les foramina obturatoria. L'os ischiatique est scié de part et d'autre en direction des foramina obturatoria, puis cette partie osseuse retirée. Le canal pelvien est ainsi exposé dans sa totalité. On a alors accès aux organes de reproduction qui peuvent être retirés et examinés dans leur entier. Prélèvement d'échantillons.
- Les glandes surrénales sont localisées et examinées, et des coupes transverses en sont prélevées. On pratique de même pour les reins, avec prélèvements incluant la partie corticale, la partie médullaire, et le bassinet.
- Les articulations sont examinées, en particulier les hanches.
- La rate est séparée de l'estomac et examiné par diverses coupes en tranches.
- On pratiquera de même pour le foie. Les ganglions lymphatiques hépatiques sont localisés et des échantillons prélevés. La vésicule biliaire est disséquée dans sa longueur, jusqu'aux canaux biliaires.
- On prélèvera des échantillons musculaires à plusieurs endroits, en incluant la musculature de la cuisse.
- Un os long, de préférence le fémur, est préparé, puis brisé. De la moelle osseuse est prélevée et l'os est placé dans une solution de "Decal" (cf. Autopsie : fixation).
- Enfin, l'estomac et les intestins sont examinés. Quantifier le contenu de l'estomac et des intestins. Examiner le pancréas et faire des prélèvements.
- Le mésentère est coupé sur toute sa longueur pour permettre l'extension et l'observation complète des intestins. L'estomac est ouvert et sa surface interne examinée. Noter et décrire le contenu de l'estomac et des intestins. Un peu du contenu peut être conservé pour des analyses de toxicologie.
- Puis le tractus intestinal est ouvert sur toute sa longueur et examiné. Des prélèvements sont faits à différents endroits, les parasites retirés et conservés dans de l'alcool à 70%.

PROCEDURE POUR PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS LORS D'AUTOPSIE

Histopathologie

Tissus mous

- Des échantillons représentatifs de tous les organes principaux et de tout tissu anormal sont prélevés. Les échantillons sont pris à double.
- Afin d'obtenir une bonne fixation, les échantillons ne devraient pas avoir une épaisseur de plus de 10 mm.
- Les échantillons sont saisis avec précaution par leur bord. Des coupes de viscères creux ou de peau peuvent être étendus à plat sur du papier avant d'être placé dans le récipient contenant la solution de fixation. On peut indiquer sur le papier les coordonnées de l'échantillon.
- On peut placer dans un même container la plupart des tissus devant être fixés à la formaline 10%. Les échantillons de ganglions lymphatiques sont placés dans des récipients séparés et étiquetés. Dans le récipient, le volume de formaline doit être au minimum de 10 x supérieur au volume des tissus fixés.

Tissus osseux

- Les échantillons d'os ou de tissus contenant de l'os, après fixation dans de la formaline à 10 %, sont placés pour décalcification dans une solution de "Decal".
- Le volume de la "solution de Decal", doit être au minimum 20 x supérieur au volume des tissus osseux et des os à fixer.
- Renouveler la solution tous les 3 jours, puis couper les échantillons en petites parties lorsque c'est possible.
- Placer ensuite les parties de tissus osseux sectionnés avec une lame de scalpel dans une solution de formaline à 10 %.
- On indiquera avec un feutre ou un stylo indélébile sur les récipients l'identité, âge, et sexe de l'individu autopsié, ainsi que la date et l'identification des tissus prélevés.

Bactériologie

- Eviter au maximum la contamination des échantillons prélevés. Faire des prélèvements avant de toucher aux tissus et en utilisant des instruments stériles (généralement plongés dans de l'alcool, puis passés sur une flamme jusqu'à ce qu'ils rougeoient.
- Les échantillons peuvent être prélevés avec un écouvillon pour culture ou avec une seringue et une aiguille stériles, dont le contenu sera placé dans un milieu de transport (milieu de culture). On peut aussi mettre des échantillons de tissus plus grand dans des récipients stériles.
- Les échantillons sont à collecter en bordure des zones potentiellement infectée, là où les bactéries ont le plus de chance d'être vivantes et actives.
- S'il n'y a pas de signe visible d'infection, les échantillons standards seront alors prélevés, c'est-à-dire: poumons, amygdales, foie, reins, rate et intestins.
- Du sang peut être aspiré du cœur droit avec une seringue et aiguille stériles, puis déposé goutte-à-goutte sur un écouvillon pour culture.
- Tous les échantillons sont à conserver au frais et dans l'humidité de leur milieu de transport, récipient bien fermé. Si une réfrigération n'est pas possible, on peut conserver les échantillons dans de la glycérine tamponnée.
- Des frottis de pus ou de tissus infectés peuvent être fixés dans du méthanol, après séchage à l'air, puis étiquetés et envoyés au laboratoire avec les autres prélèvements pour culture bactériologique.

Virologie

- Des petits bouts de tissus, en particulier de foie, poumons, cœur, reins et tout tissu comportant des lésions suspectes, peuvent être emballés dans du papier d'aluminium, étiquetés et congelés.
- Du sang entier peut être conservé dans des tubes spéciaux.

Toxicologie

- Des morceaux de tissu de foie- poumons- cœur- reins- rate et tout tissu avec des lésions suspectes peuvent être emballés dans des feuilles d'aluminium, étiquetés et congelés.
- Du contenu de l'estomac conservé dans des petits sachets plastiques à fermetures étanches peut aussi être étiqueté et congelé.

Sérologie

- Du sang peut être collecté dans le cœur droit. On peut le laisser coaguler si tel n'est pas encore le cas, puis collecter le sérum dans un récipient ad hoc (tube). Si il n'y a pas de centrifugeuse, on peut laisser au sang le temps de sédimenter / coaguler, puis prélever le sérum à l'aide d'une seringue / aiguille et le transférer dans un tube à EDTA ou à sérum.
- On peut récolter le sérum à partir de sang entier en retournant la seringue à vide (vacutainer) avec le caoutchouc en bas, et attendre que le coagulat se forme et y adhère. Puis on retournera la seringue, retirera la partie caoutchouc avec le coagulat en laissant le sérum à l'intérieur du tube. On peut ensuite le transférer dans de plus petits containers et les étiqueter.

Parasitologie

- Faire 3 frottis sanguins et les laisser sécher à l'air.
- Collecter les vers dans de l'alcool à 70% ou dans de la formaline à 10%.
- Les parasites externes peuvent être conservés dans de l'alcool à 70%.
- Les selles sont conservées dans de la formaline à 10%.

Cytologie

- Pratiquer une coupe nette de l'échantillon de tissus.
- Saisir le prélèvement et le tamponner avec du papier absorbant jusqu'à élimination du sang et des coagulats.
- Poser délicatement le tissu ainsi tamponné sur une lamelle propre.
- Sécher les lamelles à l'air et les annoter.

PRELEVEMENT DES DIVERS TISSUS

LISTE DE CONTROLE

Conserver les tissus et échantillons de lésions suivants (prélèvements de 10 mm) dans de la formaline à 10% :

1. Peau – épaisseur totale, au niveau de l'abdomen; lèvres.
2. Glande mammaire
3. Glande salivaire
4. Muqueuse orale du pharynx et amygdales
5. Langue
6. Trachée
7. Larynx , incluant le sac laryngé

8. Thyroïde
9. Parathyroïde
10. Ganglions lymphatiques - cervicaux, médiastinaux, bronchiques, mésentériques, poplités, axillaires, inguinaux -
11. Thymus
12. Poumons - bronches: coupes dans différents lobes.
13. Cœur - coupes incluant atrium, ventricules et valves du cœur gauche et droit, et le péricarde.
14. Gros vaisseaux - principalement artères pulmonaires et coronaires.
15. Foie - coupes de 3 zones différentes.
16. Vésicule et canaux biliaires.
17. Rate - coupe transverse incluant la capsule.
18. Œsophage - coupe de 3 cm. de largeur.
19. Estomac - coupe de 3 cm. de largeur.
20. Duodénum - coupe de 3cm. de largeur.
21. Iléum - coupe de 3cm. de largeur.
22. Cæcum - coupe de 3cm. de largeur.
23. Colon - coupe de 3cm. de largeur.
24. Rectum - coupe de 3cm. de largeur.
25. Omentum - coupe de 3cm. x 3cm.
26. Pancréas - coupe à 2 endroits.
27. Glandes surrénales - coupe transversale
28. Reins - cortex, medulla et pelvis (bassinets) des 2 reins.
29. Vessie, urètres, uretères - coupes transversales des urètres et uretères.
30. Utérus, ovaires, col de l'utérus et vagin .
31. Testicules - coupe transverse.
32. Prostate - coupe transverse.
33. Œil.
34. Cerveau - coupe longitudinale le long de la ligne médiane.
35. Moelle épinière - coupes transversales en divers endroits.
36. Diaphragme
37. Muscles du squelette - coupe transversale dans la musculature de la cuisse.
38. Côte ouverte ou coupe longitudinale du fémur - la moelle osseuse doit être exposée pour une bonne fixation.
39. Tissu articulaire.
40. Tissu nerveux - plexus brachial.
41. Chez le nouveau-né : cordon ombilical.
42. Os long - moitié d'un fémur à la zone de croissance, à moins que le squelette ne soit nécessaire à d'autres fins.

Liste des tissus pour Microbiologie et Toxicologie

Tissu	Microbiologie	Toxicologie
Cerveau	x	X
Graisse		X
Reins	x	X
Contenu de l'estomac		X
Poils	x	X
Foie	x	X
Sang entier	x	X
Ganglions lymphatiques	x	X
Amygdales	x	x
Rate	x	x
Abcès et granulomes	x	

2.15 TECHNIQUES DE PRELEVEMENT

TECHNIQUES POUR EXAMEN DE SELLES

- Examiner les selles à l'œil nu: décrire la consistance, la couleur, noter la présence de sang ou de mucus, la présence de vers.
- Préparer un examen direct avec une goutte de selles pour la recherche des protozoaires (trophozoites et kystes), des helminthes, des grains d'amidon, des fibres musculaires non digérées, des gouttelettes lipidiques.
- Coloration au Lugol / Eosine : pour faciliter la différenciation des kystes et des grains d'amidon.
- Technique de flottation et/ou sédimentation pour comptage des œufs avec cellule de Mc Master ou à l'aide d'un kit Ovitect.
- Technique de sédimentation de Paserola
- Extraction de Baermann pour les larves
- Nettoyer après réalisation de l'examen
- Noter les résultats.

NB : Conservation des selles

- une semaine au réfrigérateur
- 1 à 2 heures dans une solution saline pour cellule de Mc Master, le sel ratatine les œufs
- indéfiniment pour un frottis

PRÉPARATION POUR EXAMEN DIRECT

Matériel

- échantillon de selles
- spatule en bois
- petit bol
- lame et lamelle

Technique

- prendre une petite partie de l'échantillon avec la spatule
- si l'échantillon est très sec, le mélanger dans le bol à un peu d'eau du robinet pour former une pâte
- déposer un échantillon de 1-2 mm au centre de la lame
- déposer une à deux gouttes d'eau du robinet sur l'échantillon
- incliner la lame de façon à mélanger le prélèvement dans l'eau de façon homogène
- déposer une lamelle sur la préparation et examiner
- refaire la même chose avec du Lugol ou de l'éosine pour l'examen des kystes

NB : au moins deux lames doivent être préparées

Chercher les protozoaires et les œufs d'helminthes à lumière faible.

Frottis :

Coloration trichromique pour les protozoaires

Coloration Ziehl Nielsen pour les organismes acido-résistants

Coloration de gram pour les bactéries (utile aussi pour la numération des leucocytes dans les selles).

METHODE DE FLOTATION AVEC UN TUBE

Matériel

- tubes
- bâtonnet applicateur
- solution saturée en sel, sulfate de zinc ou sucre
- lame et lamelle

Technique

- remplir au quart un tube de 15 ml avec une solution de flottation
- mettre la valeur d'un pois de selles dans la solution et homogénéiser à l'aide du bâtonnet
- remplir le tube avec la solution de flottation et bien mélanger
- déposer le tube en position verticale sur un portoir. A l'aide d'une pipette ajouter la solution de flottation jusqu'à la formation d'un ménisque convexe
- placer une lamelle sur le ménisque et attendre 15 à 20 minutes. Faire glisser la lamelle sur une lame propre et regarder l'échantillon aux objectifs 10 et 40.

METHODE DE FLOTATION AVEC LE SYSTEME OVITEC

Matériel

- kit ovitec
- applicateur
- solution saturée en nitrate de sodium
- lame et lamellas

Technique

- placer le tube en plastique sur la base
- remplir le cylindre à moitié avec la solution saturée en nitrate de sodium
- bien mélanger avec le bâtonnet applicateur
- pousser le tamis en plastique vers le bas du cylindre aussi loin que possible
- compléter le remplissage du tube avec la solution saturée
- déposer une lame sur le tube
- attendre 15 minutes pour que les œufs flottent, retirer la lame, la retourner et mettre une lamelle dessus
- regarder la lame complète pour les œufs au grossissement 10.

NUMERATION DES OEUFES AVEC CELLULE DE MAC MASTER

Matériel

- balance mesurant les grammes
- petite passoire à thé
- petit bol de 100 ml
- petite cuillère
- pipette pasteur
- solution saturée en sel
- lame Mac Master pour la numération des œufs
- verre doseur pour liquide (jusqu'à 30 ml)
- lame

Technique

- peser 2 grammes de selles
- mettre 29 ml de solution saturée en sel dans le bol
- mettre l'échantillon de selles dans la passoire et le déposer sur le bol
- faire passer les selles à travers la passoire à l'aide de la cuillère
- jeter les résidus restés dans la passoire
- mélanger vigoureusement le contenu du bol
- prélever une partie de l'échantillon avec la pipette et remplir la première cellule de comptage

- mélanger encore et remplir la deuxième cellule de comptage
- laisser reposer deux minutes
- régler le microscope (objectif x10) sur les lignes du quadrillage et les bulles de la lame (ne pas utiliser l'objectif 40)
- Compter méthodiquement à travers la largeur du quadrillage
- ne pas compter les œufs en dehors du réseau
- dénombrer les œufs dans les parties 1 et 2, multiplier par 50 : c'est le nombre d'œufs par gramme (o.p.g)

NB : le comptage des ookystes coccidiens suit le même principe mais il suffit de dénombrer une seule chambre.

TECHNIQUE DE BAERMAN POUR LES LARVES

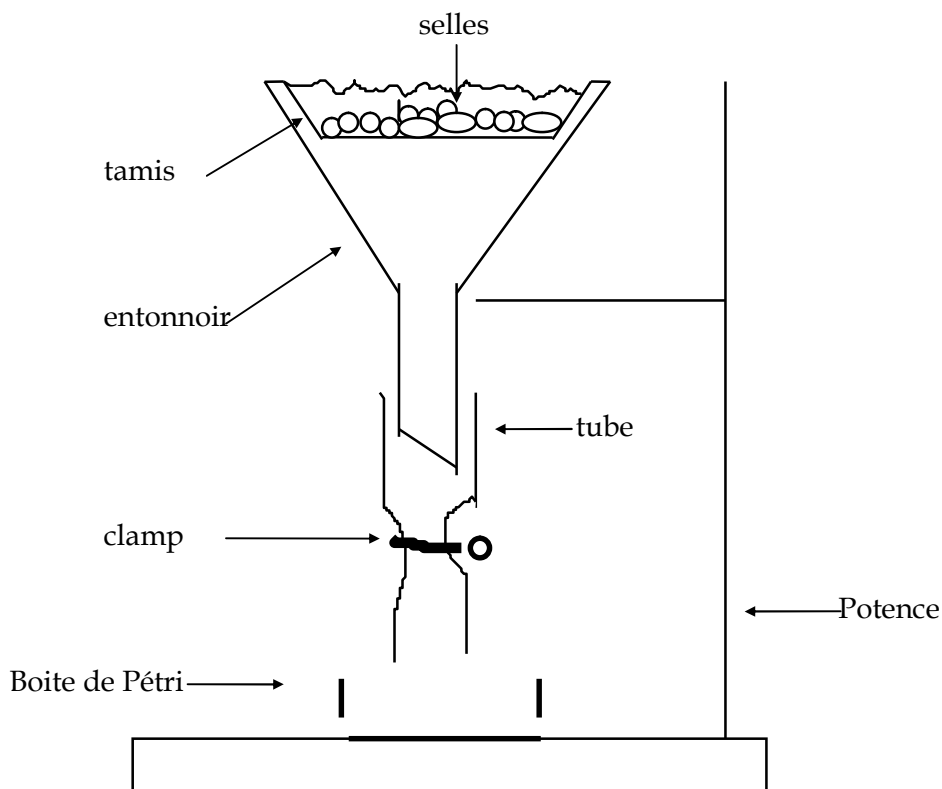
C'est la méthode de choix pour dénombrer les larves pulmonaires.

Matériel

- entonnoir en plastique avec un tuyau en plastique attaché à l'extrémité et pouvant être clampé
- potence pour l'entonnoir
- tamis métallique fin
- échantillon de selles (5-10 grammes)
- microscope ou loupe binoculaire

Technique

- remplir l'entonnoir, clamp fermé, jusqu'à 2 cm du bord avec de l'eau tiède (27°C)
- déposer les selles sur le tamis de façon à ce qu'elles soient juste submergées par l'eau
- laisser reposer la nuit
- les larves vont migrer au bas de l'entonnoir
- relâcher précautionneusement le clamp et laisser s'écouler 5 à 10 ml dans une boîte de pétri
- ajouter une goutte de Lugol pour faciliter le dénombrement
- compter les larves au microscope ou à la loupe binoculaire



EXAMEN DES RACLAGES CUTANES / POILS POUR RECHERCHE DE GALE ET POUX

Matériel

- échantillon de peau ou de poil
- permanganate de potassium 5% (préparé à partir de comprimés mélangés dans l'eau)
- grand gobelet
- bec Bunsen
- centrifugeuse
- pipette
- lame et lamelle
- solution saturée en sel
- anse métallique
- microscope

Technique

- mélanger l'échantillon avec du KOH 5% ratio 1 :10
- chauffer dans le gobelet au-dessus du bec bunsen
- quand les poils ou la peau sont dissous, laisser refroidir
- mettre dans un tube et centrifuger pendant 10 minutes
- enlever la plus grande partie du surnageant et mettre le sédiment en suspension
- compléter avec de l'eau et mélanger
- centrifuger de nouveau, puis laisser reposer 5 minutes
- les parasites flottent dans la solution saturée en sel
- enlever le dessus du surnageant avec l'anse métallique
- déposer sur une lame et examiner au microscope

HAEMATOLOGIE (HEMOCYTOMETRE)

Frottis

Préparation du frottis

- mettre les lames dans l'alcool à 95%, les essuyer et les sécher
- utiliser du sang frais total ; pour du sang prélevé sur anticoagulant mélanger par agitation douce
- mettre une lame sur la paillasse ; à l'aide d'un tube capillaire ou d'un batonnet applicateur, déposer une goutte de sang à l'extrémité de la lame (déposer la goutte sur le côté lisse, du côté de la partie dépolie)
- placer la lame étaleuse contre la première lame avec un angle de 30°
- placer la lame étaleuse contre la goutte de sang, quand la goutte s'est étalée au 2/3 de la largeur de la lame, pousser la lame en avant d'un seul geste pour obtenir une queue en frange
- agiter la lame.
- Pour un résultat optimum, colorer dans l'heure qui suit et fixer au méthanol.

Coloration du frottis

Utiliser du Giemsa ou du Wright-Giemsa

Formule leucocytaire

- compter au moins 100 leucocytes, mais de préférence 200 en partant de la queue du frottis en utilisant la méthode de Battlement.
- Commencer l'examen le long du bord extérieur du frottis sur 3 champs, se déplacer à l'intérieur sur 3 champs (ou 1 mm), ensuite parallèle au bord sur 3 champs, et retour ensuite vers le bord du frottis.
- Recommencer jusqu'à avoir le nombre désiré de leucocytes

Examiner la taille des leucocytes, le cytoplasme (couleur, quantité relative, granulations) et le noyau (forme, couleur, structure de la chromatine et nucléole).

La formule leucocytaire indique le nombre relatif de chaque type de leucocyte. La valeur absolue de chaque type de leucocyte est obtenue en multipliant le pourcentage par le nombre total de leucocytes.

NUMERATION DES CELLULES SANGUINES

Numération des hématies

- remplir la pipette spéciale pour érythrocytes (pipette de Potain , anneau rouge)
- mélanger le sang précautionneusement en retournant au moins 20 fois
- fixer le tube en plastique sur la pipette spéciale de dilution des hématies (avec la marque 101),
- aspirer le sang jusqu'à la marque 0,5 par aspiration douce sur l'embouchure, éliminer tout excès de sang en essuyant la pipette avec un tissu
- essuyer l'extrémité de la pipette avec un tissu
- introduire l'extrémité de la pipette dans une solution salée isotonique (0,85g/ml), aspirer progressivement jusqu'à la ligne 101. Tourner doucement pendant le remplissage, le sang est dilué au 1 :200
- tenir la pipette en position horizontale et placer un doigt à l'extrémité avant de retirer le tube plastique
- tenir la pipette entre le pouce et le majeur. Par un mouvement du poignet, tourner d'un quart et mélanger au moins deux à trois minutes.

Numération

- Nettoyer la zone quadrillée de l'hémocytomètre et la lamelle, enlever toute trace de gras ou de poussière
- Déposer la lamelle de façon à ce que sa longueur soit parallèle au support de la chambre de comptage, les bords de la lamelle doivent reposer sur ces supports, la lamelle doit être tenue par ses côtés de la longueur
- Eliminer au moins 1/3 du contenu de la pipette et essuyer l'extrémité de la pipette
- Boucher l'extrémité supérieure de la pipette avec l'index. Mettre l'extrémité en regard de l'interstice compris entre la cellule et la lamelle, laisser se remplir par capillarité. Si la cellule déborde, nettoyer et recommencer.
- Laisser reposer trois minutes en évitant toute évaporation.
- Utiliser le grossissement 10 et centrer sur le carré central parmi les 9 grands carrés. Observer la distribution régulière des cellules
- Au grossissement 45, compter les hématies dans 5 des 25 carrés de la partie centrale
 - o chacun des 5 carrés est bordé par une ligne double ou triple et est divisé en 16 plus petits carrés. Un total de 80 de ces petits carrés doit être compté (5x16).
 - o Compter les cellules de 4 petits carrés à partir de l'extrémité gauche d'une ligne, et ensuite de la droite vers la gauche pour la ligne suivante et ainsi de suite.
 - o Eviter de compter plusieurs fois les cellules qui touchent les lignes

- Règle triple: compter les cellules des lignes centrales touchant le bord supérieur et le bord gauche, ne pas compter les cellules touchant le bord inférieur et le bord droit
- Règle double : compter les cellules des lignes extérieures touchant le bord supérieur et le bord de gauche, ne pas compter les cellules touchant le bord inférieur et le bord de droite
-

Ne pas tenir compte des résultats s'il y a une variation de plus de 25 cellules entre n'importe lequel des 5 carrés. Re remplir l'hémocytomètre et refaire la numération.

Calcul → Somme des cellules dans 5 petits carrés $\times 10000$ = total des érythrocytes / μ litre

- en cas d'anémie important aspirer le sang jusqu'à la marque 1 et diluer jusqu'à la marque 101
- multiplier le nombre de cellules par 5000 pour obtenir le nombre d'érythrocytes / μ litre
- en cas de polyglobulie et d'une petite quantité de sang, aspirer le sang à la marque 0.3 et diluer à la marque 101.

Numération des leucocytes

- remplir la pipette → utiliser la même technique que pour le décompte des globules rouges mais utiliser la pipette pur la dilution des leucocytes avec la marque 11.
- Aspirer le sang jusqu'à la marque 0.5
- Placer la pipette dans de l'acide chlorhydrique dilué (1 ml HCL pour 100ml eau distillée), et remplir jusqu'à la marque 11

Agiter pendant 3 minutes, jusqu'à ce que soit bien mélangé

Comptage des leucocytes

- éliminer les deux trois premières gouttes et remplir la chambre de comptage
- attendre une minute pour la lyse des hématies et le dépôt des leucocytes
- au grossissement 10, compter les cellules dans chacun des 4 grands carrés des coins
 - o réduire la lumière pour déceler les leucocytes sombres et uniformes
 - o choisir la règle double ou triple pour inclure ou exclure les cellules
 - o éliminer les résultats s'il y a une variation de plus de 15 cellules entre deux des 4 carrés.
 - o Calcul → cellules dans les 4 carrés $\times 40$ = total leucocytes / μ litre

Si le nombre de leucocytes est compris entre 50000 et 500000, aspirer le sang jusqu'à la marque 1 dans une pipette pour dilution des hématies. Compter les leucocytes et multiplier par 250.

Si certaines hématies sont nucléées, corriger le nombre de leucocytes :

Nombre exact = nombre observé $\times \{100 : (100 + \% \text{ hématies nucléées})\}$

Nettoyer l' hémocytomètre et la lamelle

Aussitôt après utilisation, rincer à l'eau et essuyer la partie gravée avec un tissu ou un papier buvard.

Si du sang a séché sur la chambre, l'éliminer en lavant précautionneusement au savon. Ne toucher ni la lamelle ni la chambre après le nettoyage.

Nettoyer les pipettes

Aspirer de l'eau dans la pipette jusqu'à ce que toute trace de sang ait disparu. S'il y a des traces de colorants ou de précipités, mélanger moitié eau de javel et moitié eau pour nettoyer. Rincer plusieurs fois avec de l'eau.

HAEMATOLOGIE (TECHNIQUE UNOPETTE)

Matériel

- tubes unopette
- hémocytomètre
- centrifugeuse
- microtubes à hématocrite
- **microtainers**

Le sang est prélevé soit sur des tubes vacutainers EDTA, ou sur les tubes microtainers lithium-héparine.

Hématocrite

Remplir le tube à microhématocrite au 2/3 ou 3/4 de la longueur du tube

Essuyer l'excès de sang avec un tissu

Sceller l'extrémité bleue avec la pâte prévue à cet effet

Mettre dans la centrifugeuse pour hématocrite et équilibrer avec un autre tube en position opposée. Visser le couvercle et appuyer sur le bouton démarrer

La vitesse est réglée à 12000 trs/ 3 minutes

Protéines totales

Casser le tube à hématocrite juste au-dessus de la couche leucocytaire et déposer une grosse goutte de plasma sur le réfractomètre, après l'avoir réglé en fonction de la température de la pièce (regarder la notice). Noter la lecture de l'échelle « sérum ».

Noter les protéines sériques totales si du sang total est collecté.

Numération des leucocytes (Total)

Compter tous les leucocytes dans neuf carrés de la chambre de comptage

Calcul :

Nombre de cellules dans 9 carrés= N

Ajouter 10% au total

Nombre total= $(N + 10\%N) \times 10^2 / \text{mm}^3$

Pour convertir le total en $10^9 / \text{l}$

Exemple : si $(N + 10\%N) = 55$

Alors le nombre total est = $55 \times 10 \times 10$ (dilution) / mm^3

Soit $5.5 \times 10^3 / \text{mm}^3$

Soit $5.5 \times 10^6 / \text{ml}$

Soit $5.5 \times 10^9 / \text{l}$

Formule leucocytaire

Etaler, sécher à l'air, fixer au méthanol et colorer au Diff-Quick

Pour la formule : compter 100 leucocytes et noter le nombre de chaque type de cellule comme un pourcentage. 200 cellules peuvent être comptées en cas d'anormalité et les pourcentages ajustés.

Indiquer également si les hématies et les leucocytes sont normaux , et s'ils sont anormaux, noter en quoi.

Noter les plaquettes comme une moyenne / champ

Calculer les valeurs absolues :

Par exemple pour calculer la valeur absolue des neutrophiles :

Si le nombre total de leucocytes est = A

Si le pourcentage de neutrophiles est= B

Alors la valeur absolue des neutrophiles est = $A \times B / 100$

ANALYSE D'URINE

Technique générale pour analyse d'urine

1. conservation de l'échantillon : si l'échantillon ne peut pas être examiné dans les 30 minutes, il doit être réfrigéré. Il faut le laisser se remettre à température ambiante avant l'examen.
2. pour préserver les cylindres, les cristaux et les cellules, une goutte de formol peut être ajoutée à 30 ml d'urine. Mais cela empêche une culture bactérienne ou une analyse chimique.
3. faire une bandelette sur urine fraîche
4. centrifuger l'échantillon

Déterminer la densité urinaire et réaliser un examen du sédiment avec l'échantillon centrifugé.

NB : l'urine se conserve mal et l'analyse doit être réalisée le plus tôt possible après la récolte.

L'urine récoltée le matin est préférable, car c'est un bon échantillon pour les cellules, les cylindres et les bactéries, et que cela montre mieux la capacité des tubules à concentrer les urines.

La méthode de récolte (miction naturelle, sondage urinaire, cystosynthèse) affecte les résultats de l'analyse

Pendant l'examen, indiquer les observations concernant la couleur, la turbidité et l'odeur de l'échantillon.

BANDELETTE URINAIRE

Matériel

- échantillon d'urine frais
- bandelettes urinaires
- pipette en plastique

Technique

- déposer une bandelette sur la paillasse
- prendre une pipette remplie d'urine et déposer une goutte sur chaque carré réactif de la bandelette
- laisser 2 minutes
- lire les résultats avec les références de la boîte
- attention à ne pas estimer des résultats inexacts

DENSITE URINAIRE

Matériel

- échantillon d'urine
- centrifugeuse
- réfractomètre

Technique

- Mettre l'urine dans un tube à centrifuger et centrifuger pendant 5 minutes (utiliser 10 ml d'urine).
- A l'aide d'une pipette, déposer une goutte du surnageant sur le prisme du réfractomètre
- Utiliser l'échelle urinaire, lire la densité urinaire de l'échantillon
- La densité urinaire donne une bonne estimation de la capacité de concentration urinaire

EXAMEN DU SEDIMENT URINAIRE

Technique

- à partir de l'échantillon centrifugé utilisé précédemment, éliminer la plus grande partie du surnageant, et laisser une petite partie à remélanger avec le sédiment.

- Déposer une goutte du sédiment en suspension sur une lame et recouvrir d'une lamelle.
- Les colorations ne sont pas nécessaires, mais les frottis séchés à l'air peuvent être colorés au Diff-Quick
- Examiner au microscope pour la recherche de cylindres, cristaux, bactéries, etc.

CYTOLOGIE

Aspiration à l'aiguille fine

Matériel

- seringue contenant l'échantillon dans l'aiguille
- 2 lames propres
- colorants

Technique

- enlever l'aiguille de la seringue
- remplir la seringue d'air et remettre l'aiguille
- vider le contenu de l'aiguille sur la lame
- ne pas trop forcer ou le contenu cellulaire sera abîmé, mais pousser suffisamment pour que tout le contenu de l'aiguille soit éjecté
- écraser la préparation entre les deux lames à l'aide de la deuxième lame, comme pour la technique des frottis sanguins aviaires, mais en exerçant une pression légèrement plus vers le bas
- colorer au Diff-Quick

Examiner le frottis au microscope, les deux lames peuvent être utilisées pour l'examen.

Epanchements (abdominocentèse, thoracocentèse, cystocentèse)

Matériel

- seringue contenant le liquide d'épanchement
- 2 lames
- tube stérile
- tube EDTA
- centrifugeuse
- colorant Diff-Quick

Technique

- Placer une partie de l'échantillon dans un tube stérile pour la bactériologie
- Mettre le reste dans le tube EDTA
- Centrifuger les tubes pendant 15 minutes, s'assurer que la centrifugeuse est équilibrée
- Enlever le surnageant avec une pipette, laisser une partie pour remettre le sédiment en suspension
- Le surnageant peut être utilisé pour mesurer la densité du liquide avec un réfractomètre. Ceci peut aider à déterminer le taux de protéines dans l'échantillon, mais ce n'est pas très fiable.
- Remettre le sédiment en suspension, et déposer une goutte sur une lame à l'aide d'une pipette ;
- Réaliser un frottis comme pour du sang
- Colorer au Diff-Quick

LAVAGE TRACHEAL

Technique

- au moins 5 ml de liquide doit avoir été collecté
- garder une partie du prélèvement dans un tube stérile pour une bactériologie

- plusieurs lames doivent être préparées par la technique d'écrasement
- colorer au Diff-Quick

CALQUE

Matériel

- pièce d'exérèse
- lames
- serviette en papier
- clamp
- colorant Diff-Quick

Technique

- couper la pièce d'exérèse pour obtenir une surface de tissus frais de 1 cm² maximum.
- Tenir le prélèvement avec le clamp et l'essuyer sur la serviette en papier jusqu'à ce qu'il n'y ai plus de sang absorbé par le papier, si la préparation est trop humide (à cause de l'écoulement par capillarité), la qualité de la lame sera moins bonne.
- Toujours en tenant avec le clamp, mettre la surface à vif en contact avec la lame (mais ne pas presser). Faire attention de ne pas étaler l'empreinte
- Réaliser plusieurs empreintes par lames et faire plusieurs lames
- Laisser sécher
- Colorer au Diff-Quick

COLORATION POUR MICROBIOLOGIE

COLORATION DES FROTTIS

COLORATION DE GRAM

Matériel

- cristaux de Violet de Gram (0.5%)
- Iode de Gram
- Décolorant (acétone)
- Safran (0.5 %)

Technique

- faire un frottis, le sécher à l'air et le fixer à la chaleur
- poser la lame sur l'égouttoir de coloration
- immerger dans le violet de Gram pendant 30 secondes
- rincer brièvement avec de l'eau du robinet
- immerger dans le rouge de Gram pendant 30 secondes
- rincer brièvement à l'eau du robinet
- tenir la lame par un angle avec une pince et faire couler le décolorant vers le bas de la lame jusqu'à ce le liquide soit clair
- rincer à l'eau du robinet
- Immerger dans le safran pendant 30 secondes
- Rincer à l'eau du robinet
- Laisser sécher à l'air
- Identifier la lame
- Examiner au microscope

COLORATION DE ZIEHL-NEILSEN MODIFIEE

Pour l'identification des organismes acido-résistants, par exemple les mycobactéries.

Matériel

- frottis séché à l'air et fixé par la chaleur
- fuschine diluée au dixième
- décolorant (acétone 0.5%)
- bleu de méthylène (1%)

Technique

- déposer la lame sur l'égouttoir à coloration
- immerger dans la fushine diluée pour 10 minutes
- rincer avec l'eau du robinet
- tenir la lame par un angle avec une pince et faire couler le décolorant vers le bas de la lame jusqu'à ce le liquide soit clair
- rincer à l'eau du robinet
- Immerger dans le bleu de méthylène pendant 20 secondes
- Laisser sécher à l'air
- Identifier la lame
- Examiner au microscope

BLEU DE LACTOPHENOL

Pour la coloration des filaments de champignons

Matériel

- frottis séché à l'air
- bleu de lactophénol

Technique

- Déposer simplement une goutte de bleu de lactophénol sur le frottis, laisser quelques minutes, rincer et examiner.

BIOCHIMIE

PROTEINES TOTALES

Les protéines totales plasmatiques sont évaluées à partir du plasma recueilli dans des tubes à hématocrite centrifugés.

Matériel

- tubes à microhématocrite calibre 60 µl
- centrifugeuse pour microtubes
- réfractomètre

Technique

- vérifier que vous utilisez bien des tubes calibrés à 60µl et non à 9µl
- prélever et centrifuger le sang total de la même façon que pour un hématocrite, MAIS ne pas oublier de fermer l'extrémité du tube à hématocrite avec la cire, et de placer l'extrémité fermée du tube vers l'extérieur de la centrifugeuse

- enlever le bouchon à l'aide d'une aiguille hypodermique
- déposer le plasma sur le prisme du réfractomètre
- vérifier que le réfractomètre est réglé pour la température
- lire la valeur de la densité

cela indique une bonne estimation des protéines totales, si le plasma n'est pas opalescent et s'il n'y a pas hémolyse

TAUX D'UREE SANGUINE

Matériel

- bandelette pour urée
- sang total ou sérum
- pipette

Technique

- déposer une goutte de sang sur la bandelette réactive à l'aide de la pipette
- vérifier que la goutte est suffisamment importante pour couvrir toute la surface réactive de la bandelette
- attendre 60 secondes exactement
- Nettoyer rapidement l'excès de sang avec de l'eau distillée
- Lire le taux d'urée à l'aide de la légende sur la boîte

N.B. ce test n'est pas très sensible et ne doit être utilisé que pour donner une indication concernant le taux d'urée.

GLYCEMIE

Matériel

- glucomètre
- bandelette réactive
- sang total ou sérum
- mouchoir en papier

Technique

- appuyer sur le bouton ON
- un numéro apparaît à l'écran, vérifier qu'il correspond au numéro inscrit sur la boîte des bandelettes réactives
- sinon, presser le bouton jusqu'à ce que le chiffre correct apparaisse
- ouvrir le compartiment test. 60 secondes s'affichent à l'écran
- à l'aide d'une pipette, déposer une goutte de sang sur la petite plaquette réactive
- appuyer sur le bouton pour démarrer le compte à rebours des 60 secondes
- à 20 secondes un bip retentit
- essuyer immédiatement la bandelette avec le mouchoir en papier (essuyer une fois du bas vers le haut comme pour essuyer un couteau de cuisine)
- insérer immédiatement la bandelette dans la fente, partie réactive au-dessus et fermer le compartiment. Ceci doit être fait avant que le compteur n'indique une seconde.
- Le résultat du test va apparaître
- Le résultat reste gardé en mémoire tant qu'il n'est pas effacé. Le résultat sera effacé si on appuie sur le bouton pendant que le compartiment est ouvert. Le résultat sera sauvegardé si on appuie sur le bouton pendant que le compartiment est fermé.
- Ouvrir le compartiment et sortir la bandelette réactive

PRELEVEMENT ET CONSERVATION DE SERUM OU DE PLASMA

Le sang pour sérum doit être récolté dans un tube sec (tubes à bouchon rouge) sans anticoagulant.

Matériel

- Centrifugeuse
- Sang total sur tube sec
- Pipette
- Tubes de Nunc

Technique

- laisser reposer les tubes de sang dans un portoir et laisser coaguler pendant environ deux heures
- dès que le sang a coagulé, enlever les bouchons des tubes et déposer les tubes dans la centrifugeuse (ne pas attendre plus de deux heures)
- vérifier que chaque tube est équilibré avec un tube du côté opposé
- centrifuger pendant 15 minutes (vérifier que la centrifugeuse est équilibrée)
- déposer les tubes centrifugés dans un portoir et à l'aide d'une pipette, transférer le sérum dans des tubes, environ 1 ml dans chaque tube
- vérifier qu'aucune partie de la portion cellulaire ne soit transférée
- déposer les tubes étiquetés dans le congélateur (noter l'espèce, le sexe, le nom usuel et le numéro d'identification le cas échéant)
- remplir le registre sérum/plasma. Les notes doivent inclure la date de prélèvement, le numéro d'enregistrement ainsi que des sous numéros s'il y a plusieurs tubes, par exemple 263/02 # 1,2,3,4, espèce, numéro d'identification, volume de sérum
- l'information doit être consignée dans un fichier Excel de registre plasma/sérum.

N.B. : manipuler les échantillons délicatement pour éviter une hémolyse qui rendrait l'échantillon inutilisable.

COLORANTS

Giemsa

- placer le frottis dans le méthanol absolu pendant 3 à 5 minutes et laisser sécher à l'air
- remplir un récipient avec du Giemsa préparé de la façon suivante : un volume de Giemsa pour 9 à 25 volumes d'eau distillée. Placer la lame de sang dans le colorant pour 30 à 45 minutes.
- Laver la lame dans l'eau distillée pendant 30 minutes puis égoutter.

Wright Giemsa

- o Plonger la lame dans le colorant pendant 10 à 15 secondes
- o Plonger la lame dans l'eau distillée pendant 15 à 30 secondes
- o Rincer quelques secondes dans l'eau distillée et sécher

Diff Quick (LEUKOSTAT™)

- plonger le frottis dans la solution de fixation cinq fois une seconde. Eliminer l'excès de fixateur
- plonger dans la solution 1 ; cinq fois une seconde, éliminer l'excès de solution
- plonger dans la solution 2 ; cinq fois une seconde, éliminer l'excès de solution
- laisser sécher et examiner

Note : garder le récipient pour coloration soigneusement fermé quand il n'est pas utilisé. Si vous désirez une coloration plus claire ou plus foncée, laisser tremper plus ou moins longtemps dans les solutions 1 et 2 .

Bleu de méthylène

Il est utilisé pour des colorations rapides d'étalements de sang non fixés, prélèvements de moelle osseuse, épanchements, calques de biopsies, parasites sanguins, sédiments urinaires.

- préparer un étalement de sang ou autre tissu sur une lame ou une lamelle
 - placer une goutte de colorant sur une lamelle propre si l'étalement est sur une lame, ou sur une lame propre si le prélèvement est sur une lamelle
 - éviter les bulles car le colorant s'étale entre les surfaces de verre
 - examiner la préparation humide à faible intensité, objectif sec ou objectif à immersion
- cet étalement n'est pas permanent mais peut être conservé quelques heures en entourant les bords de la lamelle avec de l'huile à immersion.

2.16 PROTOCOLE POUR REMPLIR DES DOSSIERS MEDICAUX

Les dossiers médicaux doivent être remplis aussi vite que possible après que les actes aient été réalisés. Une approche systématique et consistante est importante pour la rédaction des dossiers médicaux. Les rubriques ci-dessous sont des modèles pour la rédaction.

Anamnèse

Un bref récit de l'historique de l'animal doit être noté, incluant le comportement, la durée du problème, si d'autres individus sont affectés, les signes cliniques, les dernières médications.

Rapports - Rpt:

Rapport du soigneur concernant le problème ;

Mise à jour concernant les changements dans les modalités, l'efficacité et l'observance du traitement.

Observations - Obs:

Brève description des observations faites par le vétérinaire.

Procédures - Proc:

Liste de tous les actes réalisés sur l'animal incluant :

Anesthésie ou contention manuelle

Motif de l'anesthésie, par exemple : examen pour déterminer la cause d'une maladie ou d'une blessure, procédures de quarantaine, administration d'un traitement, transport, etc.

Anesthésie

- remplir un formulaire d'anesthésie en détail et n'ajouter les notes que dans les notes médicales
- pré-médication utilisée : dose, heure et voie d'administration
- anesthésiques utilisés : dose, heure et voie d'administration
- antagonistes : dose, heure et voie d'administration
- heure de réveil
- Evaluation de l'anesthésie, incluant les urgences

Examen clinique complet

Température, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, poids

Décrire toute anomalie et expliquer quels systèmes ont été examinés et quels systèmes ne l'ont pas été.

Examens complémentaires

Radiographie, IRM, échographie, lavage gastrique ou bronchique, etc.

Autres examens

Prélèvements par exemple de sang en précisant quelle veine (B/S) a été ponctionnée, selles, urines-mode de prélèvement, écouvillons,-où, comment, raclages cutanés, et les tests à réaliser et où les réaliser.

Test tubercules : type de test utilisé c'est à dire injection intradermique, site utilisé pour l'injection intradermique, concentration et dose de tuberculine, numéro de lot et fabricant de la tuberculine.

Vaccinations : type de vaccin, numéro de lot et fabricant, voie d'administration et dose

Chirurgie : description de la technique, dont le matériel de suture utilisé

Contraception : matériel contraceptif utilisé

Traitement

Les traitements doivent être reportés de la façon suivante :

Molécule → nom générique, nom déposé, forme et concentration

Dose→ quantité, voie d'administration, fréquence, durée, date de début et de fin de traitement

Par exemple : Baytril injectable (enrofloxaxine 50mg/ ml). 2ml(100mg) IV.

Prescription

Les prescriptions doivent être reportées de la façon suivante :

Molécule → nom générique, nom déposé, forme et concentration

Dose→ quantité, voie d'administration, fréquence, durée, date de début et de fin de traitement

Par exemple : Augmentin 250 mg (amoxycilline + acide clavulanique)

1 cp PO 2fois/j 7 jours. Début le 21/09/01. Fin le 27/09/01

Evaluation

C'est l'occasion d'expliquer, de commenter, d'envisager ce qu'il en est du cas clinique. Cette rubrique doit être mise à jour régulièrement.

Cela comprend la liste des différents diagnostics différentiels, et le diagnostic s'il est connu.

Conduite à tenir

Planification du suivi, idées de traitements alternatifs si celui mis en place n'est pas efficace, contrôle, changements de pansements ou autre actes à prévoir

Dates pour les contrôles, contrôle de poids, etc.

Résultats

Résultats de tous les tests effectués, y compris les tests tuberculose

Les informations doivent être consignées aussi vite que possible.

ABRÉVIATIONS STANDARD QUI PEUVENT ÊTRE UTILISÉES DANS LES DOSSIERS MÉDICAUX

abrév.	Signification	Abréviation	Signification
ad lib	Ad libitum (à volonté)	Biochem- bioch	biochimie
a.c	Avant le repas	Assess	Evaluation
a.d.	Oreille droite	Bacto- bacterio	bactériologie
a.s	Oreille gauche	bx	biopsie
a.u	Les deux oreilles	C/S	Culture et sensibilité
adm	administrer	cyto	cytologie
aq	eau	DD _x	Diagnostic différentiel
bid	2 fois par jour	Diag	Diagnostic
c	avec	D _x	diagnostic
cap	capsule	EUA- ESA	Examen sous anesthésie
disp	dispenser	Exam	examen
gtt	goutte	Hx	historique
h	heure	IC	intracardiaque
IM	intramusculaire	ICe	intracoelomique
inj	injection	LF-AvG	Avant gauche
IP	intrapéritonéal	LH-ArG	Arrière gauche
IV	intraveineux	NAD - N	Pas d'anomalie détectée
o.d	Œil droit	NSF- RAS	Rien à signaler
o.s	Œil gauche	N/E	Non examiné
o.u	Les deux yeux	O/N	De nuit
p.c	Après le repas	Obs	observation
po	Per os (par voie orale)	Path	pathologie
prn	Selon les besoins	Proc	procédure
q	Tous les	Quar	quarantaine
q24h	Tous les jours	Re exam	Nouvel examen
q4h	Toutes les quatre heures	RF-AvD	Avant droit
qd	Tous les jours	RH- ArG	Arrière droit
qid	Quatre fois par jour	Rpt	rapport
qod	Chaque 2 ^{ème} jour	R _x	prescription
qs	Une quantité suffisante	S _x	chirurgie
SC or SQ	Sous cutanée	T _x	traitement
sig	Instructions pour le patient	AU	Analyse d'urine
Stat	immédiatement	Vacc	vaccination
Susp	suspension	w/e	Week end
tid	3 fois par jour		
ut dict	Comme indiqué		

Autre système utilisé pour indiquer la durée du traitement :

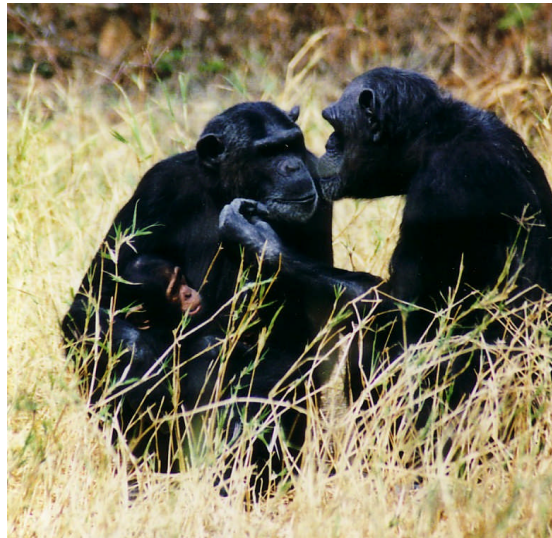
5/7 signifie : pour 5 jours (d'une semaine)

1/12 signifie : pour un mois (d'une année)

1/52 signifie : pour une semaine (d'une année)

SECTION 3:

MALADIES



SECTION 3

MALADIES

- 3.1 REVUE DES MALADIES DES PRIMATES AFRICAINS**
- 3.2 INFECTIONS RESPIRATOIRES - TB**
- 3.3 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL DES DIARRHEES CHEZ LES PRIMATES**
- 3.4 MALADIES DE PEAU**
- 3.5 PROBLEMES OPHTALMOLOGIQUES**
- 3.6 MALADIES NEUROLOGIQUES ET COMPORTEMENTALES**
- 3.7 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL DE L'EPILEPSIE/COMA CHEZ LES PRIMATES**
- 3.8 GESTION DES PLAIES**
- 3.9 LISTE DES MALADIES REPORTEES CHEZ LES CHIMPANZES**
- 3.10 MALADIES HUMAINES QUI ONT PROVOQUE DES INFECTIONS ET DES MALADIES CHEZ LES GRANDS SINGES**

3.1 REVUE DES MALADIES DES PRIMATES AFRICAINS

VIRUS

VIRUS DE LA VARICELLE SIMIENNE

Étiologie: groupe d'herpès virus très apparentés, comprenant le « Delta herpès virus », le « Medical Lake macaque virus », le « Liverpool vervet virus » et d'autres. Tous sont apparentés au niveau antigénique à la varicelle-zona humaine

Transmission : respiratoire. Une incubation est fréquente et l'origine de certains foyers reste inexpliquée.

Clinique: affecte les patas, les singes verts d'Afrique et les macaques : éruption herpétique, dépression, difficultés respiratoires

Pathologie: vésicules au niveau cutané, membranes muqueuses au niveau de la cavité buccale et de l'œsophage, foyers de nécrose au niveau des poumons, du foie, de la rate, des nœuds lymphatiques, des surrénales, de la moelle osseuse et du tractus intestinal. Corps d'inclusion intranucléaires. Devient latent dans les ganglions.

VIRUS HERPÈS SIMPLEX

Étiologie: virus Herpès simplex

Transmission: latent ou infection active chez de nombreux humains, qui sont le réservoir naturel. La transmission se fait d'humain à singe et de singe à singe à partir des lésions actives

Clinique: les lésions peuvent être locales ou généralisées : vésicules et ulcères sur la muqueuse buccale, conjonctivite, encéphalite, mort. Le singe à tête de hibou, le tupaï, les lémurs, les marmosets et les tamarins sont susceptibles de généraliser la maladie. Les chimpanzés et les gibbons peuvent être infectés, mais en général les lésions restent localisées à la peau, la cavité buccale, les parties génitales externes, et la conjonctive.

Pathologie: ulcères et vésicules dans la cavité buccale, la langue, les lèvres et les organes génitaux. Conjonctivite, kératite. Méningo-encéphalite nécrosante, foyers de nécrose sur les viscères. Cellules plurinuclées et corps d'inclusion cellulaires.

CYTOMEGALOVIRUS (CMV)

Étiologie: virus Betaherpès

Transmission: horizontale (éliminé dans les urines), transplacentaire, grande spécificité par espèce.

Clinique: en général aucun symptôme. Nombreuses infections latentes chez les macaques, la séroconversion a généralement lieu pendant la première année de vie. La maladie ne se déclare que chez les fœtus ou les immunodéprimés.

Signes au niveau du SNC et de l'appareil respiratoire. CMV est une infection opportuniste commune chez les macaques infectés par les SIV et le SRV.

Pathologie: chez les animaux immunodéprimés l'infection est généralisée avec des lésions de méningite nécrosante, névrites, pneumonie interstitielle, artérite, entérocolite, orchite, et foyers de nécrose sur le

foie et la rate. Grandes inclusions basophiles intranucléaires caractéristiques et inclusions éosinophiles granulaires dans le cytoplasme des cellules du mésenchyme (ne ressemble pas à une surface d'épithélium comme chez les autres herpès virus).

EPSTEIN-BARR VIRUS

Étiologie: virus d'Epstein-Barr, de la famille des herpès virus

Transmission: Contact.

Clinique: la plupart des infections sont latentes. Chez les immunodéprimés, le virus d'Epstein Barr est associé avec un lymphome et des lésions épithéliales squameuses prolifératives.

Pathologie: lymphome des lymphocytes B ou proliférations cellulaires squameuses au niveau oral, génital et sur les surfaces cutanées chez l'animal immunodéprimé. Les inclusions intranucléaires sont présentes dans les lésions épithéliales.

VIRUS DE L' ENCEPHALOMYOCARDITE (EMC)

Étiologie: virus de l'encephalomyocardite (picornavirus)

Transmission: orale, autre ? Le réservoir est probablement un rongeur.

Clinique: mort subite. Provoque une myocardite chez les primates non-humains, les porcs, les éléphants et d'autres. Ce n'est probablement pas un pathogène important chez l'homme, bien que certaines personnes soient séropositives.

Pathologie: épanchement péricardique, zones de myocarde décolorées. Nécrose du myocarde avec inflammation et oedème. Lésions secondaires d'insuffisance cardiaque aiguë. Marques importantes sur le myocarde chez les animaux qui survivent. Certaines souches d'EMC provoquent la nécrose du pancréas exocrine chez certaines espèces.

VARIOLE DU SINGE

Étiologie: orthopox virus rattaché à la variole et à la vaccine d'un point de vue immunologique.

Transmission: zoonose des singes et humains dans les forêts tropicales d'Afrique centrale et d'Afrique de l'ouest. Les singes du nouveau monde et de l'ancien monde sont concernés, incluant les grands singes. Le réservoir est inconnu, il est probable que ce soit des écureuils et non pas des singes. La maladie apparaît de façon sporadique et non de façon épidémique.

Clinique: La vaccine protège, mais n'a plus été utilisée depuis 1980. La maladie chez les enfants ressemble à une variole ordinaire discrète, excepté la lymphadénopathie qui apparaît fréquemment dans la variole du singe. Des transmissions homme-homme sont possibles. Chez les singes, la maladie peut être de modérée à fatale. Habituellement on observe des papules cutanées de 1 à 4 mm de diamètre, qui deviennent des pustules, puis forment des croûtes qui tombent et laisse une cicatrice. Dans les cas plus sévères, on observe un œdème facial, de la dyspnée, des ulcères buccaux et une lymphadénopathie.

Pathologie: hyperplasie et nécrose de l'épiderme, avec gonflement des kératinocytes et de larges inclusions éosinophiles intracytoplasmiques. Des lésions viscérales peuvent apparaître.

MALADIE DE YABA

Étiologie: poxvirus

Transmission: moustique vecteur.

Clinique: des infections naturelles ont été observées chez les rhésus et les babouins. Les humains peuvent également être atteints. Des nodules sous cutanés grossissent rapidement pour atteindre jusqu'à 4 cm de diamètre, les nodules sont situés sur la tête et sur les membres. Ils forment des escarres et guérissent spontanément en six à douze semaines.

Pathologie: au contraire des autres poxvirus, la maladie de Yaba infecte plus les histiocytes que les cellules épithéliales. La maladie de Yaba provoque des proliférations sous cutanées contenant des histiocytes ronds ou polygonaux, qui contiennent souvent des inclusions cytoplasmiques éosinophiles. Ils sont souvent décrits comme des histiocytomes bénins. Similaire à la dermatose nodulaire contagieuse bovine.

MOLLUSCUM CONTAGIOSUM

Étiologie: poxvirus non apparenté à la variole

Transmission: ?

Clinique: : humains, chimpanzés ; nodules épithéliaux lisses hémisphériques, au contenu à l'aspect de cire, de 3 à 8 mm de diamètre, n'importe où sur la peau, mais surtout sur les paupières et le nez.

Pathologie: acanthose marquée avec de larges inclusions basophiles intracytoplasmiques, qui deviennent plus proéminentes vers la surface de la peau.

ROUGEOLE

Étiologie: virus de la rougeole humaine (paramyxoviridés : morbilivirus)

Transmission: respiratoire. L'homme est le réservoir. La rougeole n'est pas une maladie naturelle des macaques, mais est acquise au cours du contact avec l'homme.

Clinique: touche les grands singes, les macaques, les babouins, les singes verts d'Afrique, les marmousets, singes écureuil. Peut être subclinique ou provoquer une éruption maculopapuleuse, conjonctivite, érythème facial, difficultés respiratoires, diarrhée (surtout chez les marmousets et les singes à tête de hibou). Provoque une immunodépression temporaire qui peut affecter les résultats des recherches.

Pathologie: foyers de nécrose sur les muqueuses de la cavité buccale, pneumonie interstitielle, cellules syncytiales dans la peau, les nœuds lymphatiques et les poumons. Corps d'inclusion intranucléaires et intracytoplasmiques. Chez les marmousets et les singes à tête de hibou, la rougeole se présente plus comme gastro-entérite fatale que comme une infection respiratoire. Le virus de la rougeole est immunodépresseur.

ADENOVIRUS

Étiologie: Adenovirus (nombreux)

Clinique: rarement isolé de l'intestin ou des poumons des animaux sains. Conjonctivite, infections respiratoires, diarrhée, pancréatite. Infections sévères chez les immunodéprimés.

Pathologie: alvéolite et bronchiolite nécrosante, pneumonie, pancréatite nécrosante, entérite. Les inclusions intranucléaires sont de « petites et éosinophiles » à « larges, basophiles et « sales » »

PAPILLOMAVIRUS

Étiologie: Papillomavirus

Clinique: papillomes sur la peau, dans la cavité buccale et sur les muqueuses génitales.

Pathologie: hyperkératose localisée, parakératose, acanthose. Les antigènes des papillomavirus peuvent être mis en évidence par immunohistochimie, et les virions par MET (microscopie électronique à transmission).

HYPERPLASIE EPITHELIALE LOCALISEE DES CHIMPANZES

Étiologie: Papovavirus

Clinique: surélévations molles et circonscrites de la muqueuse de la cavité buccale, des lèvres, de la langue et de la gencive. C'est habituellement une maladie bénigne qui peut persister des années ou peut régresser spontanément.

Pathologie: acanthose localisée avec koilocytose et inflammation chronique modérée. Les virions peuvent être mis en évidence par MET dans 50% des cas.

SV40

Étiologie: Papovavirus (sous groupe Polyomavirus)

Transmission: respiratoire. Virus éliminé dans l'urine.

Clinique: normalement aucun. Les infections latentes sont largement répandues chez les macaques sauvages ou captifs. Peut provoquer des troubles du SNC ou des troubles respiratoires chez les immunodéprimés.

Pathologie: habituellement aucune. Chez les immunodéprimés, on peut observer : pneumonie interstitielle, nécrose des tubules rénaux, encéphalite, démyélinisation, (leucoencéphalopathie multifocale progressive). La leucoencéphalopathie multifocale progressive (LMP) fait probablement suite à la réactivation d'une infection latente. Les lésions cérébrales peuvent avoir une distribution typique de LMP ou peuvent se situer autour des ventricules (particulièrement dans le tronc cérébral) et dans le cortex superficiel. Les astrocytes et les oligodendrocytes sont infectés. Grandes inclusions basophiles intranucléaires dans les poumons, dans l'oligodendrogliose et dans l'épithélium des tubules rénaux.

VIRUS DE LA FIEVRE HEMORRAGIQUE SIMIENNE

Étiologie: Arterivirus

Transmission: le virus de la fièvre hémorragique est endémique chez certaines espèces de patas sauvages (*Erythrocebus patas*) et peut être chez d'autres espèces africaines (singes verts africains, babouins), qui sont virémiques en permanence, mais asymptomatiques pendant toute la vie. Les animaux peuvent être virémiques sans anticorps. La transmission des Patas aux babouins nécessite une

exposition parentérale de sang ou de fluides corporels. Le virus s'étend plus facilement au sein des macaques par contact ou aérosol.

Clinique: le virus provoque des épidémies explosives avec presque 100% de mortalité chez les macaques. Les symptômes comprennent : fièvre, anorexie, dépression, œdème facial, épistaxis, hémorragies cutanées et sous-cutanées, augmentation sévère de la LDH, coagulation intravasculaire disséminée, thrombocytopénie. Certains macaques asymptomatiques de l'Asie du sud-est ont des anticorps contre le virus, ce qui suggère qu'il y ait peut être d'autre souches.

Toute épizootie de maladie hémorragique doit être déclarée au Secteur des pathogènes spéciaux, Centre de contrôle des maladies, à Atlanta, GA.

Pathologie: les lésions macroscopiques sont variables, parfois absentes, et souvent visibles uniquement lors des derniers stades de la maladie. Pétéchies sur les muqueuses et les séreuses, hémorragie et nécrose de la muqueuse du duodénum proximal, splénomégalie, les follicules lymphoïdes de la rate sont entourés d'une zone hémorragique rouge vif. Les lésions microscopiques sont : nécrose lymphoïde, vasculite, hémorragie, déposition de fibrine intravasculaire. De grandes quantités de fibrine sont présentes dans les cordons spléniques. Une méningo-encéphalite lymphohistiocytaire peut être observée. La nécrose hépatique avec les corps de Councilman n'est pas une caractéristique de la fièvre hémorragique simienne, contrairement aux autres fièvres hémorragiques. De plus, dans la fièvre hémorragique simienne, l'aspartate amino transférase est supérieure à l'alanine amino transférase, ce qui est l'inverse de ce qui est observé dans les autres fièvres hémorragiques.

VIRUS DE L'HEPATITE A

Étiologie: Picornavirus

Transmission: oro-fécale

Clinique: infecte les humains, les chimpanzés, les singes verts d'Afrique. La séroconversion et l'élévation des transaminases sont habituellement les seuls signes de l'infection. Certains des virus isolés peuvent être spécifiques aux primates non-humains. Zoonose potentielle. Un vaccin (Havrix) est disponible.

Pathologie: infiltration par des cellules mononuclées, inflammation péri et centrolobulaire, légère dégénérescence hépatocellulaire localisée, foyers de nécrose avec corps acidophiles, hyperplasie des cellules de Kupfer.

VIRUS DE L'HEPATITE B

Étiologie: Hepadnavirus

Transmission: sang, salive ou sperme infecté. Inoculation parentérale ou contact sexuel.

Clinique : infecte les humains, les chimpanzés, les gibbons, les gorilles, et peut-être les cynomolgus (*Macaca fascicularis*). Habituellement aucun autre signe que la séroconversion et l'élévation des transaminases. Vaccin disponible.

Pathologie: inflammation périportale chronique avec foyers de nécrose des hépatocytes.

VIRUS DE L'HEPATITE C

Étiologie: virus de l'hépatite C

Transmission:

Clinique: seulement les humains et les chimpanzés.

Pathologie:

ONCOVIRUSES DES PRIMATES

STLV-I (Retroviridae:oncovirinae:Type C)

Le virus de la leucémie T simienne est apparenté de façon proche (90-95% de similitude) avec le virus de la leucémie T humaine de type I (HTLV-I), agent étiologique de la leucémie T de l'adulte, également responsables de certaines myélopathies chroniques, dénommées paraparésie spastique tropicale ou myélopathies associée au HTLV-I. Il y a une grande incidence de l'infection naturelle chez de nombreux singes de l'ancien monde (captifs ou sauvages), dont les babouins, les singes verts d'Afrique, les patas, différents macaques et les chimpanzés. L'incidence de l'infection est corrélée avec l'âge, atteignant un pic chez les individus de plus de 16 ans, avec une plus forte prévalence chez les femelles que chez les mâles. La transmission se fait par contact sexuel ou par inoculation parentérale. La transmission néo-natale est inhabituelle. Une infection permanente sans séroconversion n'a pas été observée. Le STLV-I infecte classiquement les cellules CD4 chez les macaques et les cellules CD8 chez les singes verts d'Afrique, mais certaines lignées de cellules T infectées n'expriment aucun des marqueurs.

Bien que la plupart des animaux restent infectés de façon latente sans aucun symptômes au cours de leur vie, le STLV-I a été associé à la leucémie/lymphome des babouins, des singes verts d'Afrique et des macaques, mis en évidence par seroépidémiologie ou des techniques de biologie moléculaires. Les HTLV-I/STLV-I n'ont pas d'agent oncogène reconnu mais intègrent de façon monoclonale les cellules leucémiques de l'individu, de façon irrégulière selon les individus. La cancérisation est liée à « tax », un gène viral non structural qui active des gènes cellulaires comme le récepteur IL-2. La relation entre l'activation cellulaire et la cancérisation est mal connue, ce qui fait du virus STLV-I des espèces africaines un modèle intéressant pour les maladies associées au HTLV-I chez l'homme. Le STLV-I apparaît non pathogène chez les primates asiatiques.

LENTIVIRUS DES PRIMATES NON HUMAINS:

SIV _{mac}	<i>Macaca mulatta</i> (Rhesus)
SIV _{smm}	<i>Cercocebus torquatus atys</i> (Sooty mangabey, Cercocebe fuligineux)
SIV _{mne}	<i>Macaca nemestrina</i> (Pigtailed macaque, macaque à queue de cochon)
SIV _{agm/griv} , SIV _{agm/tanr} , SIV _{agm/ver}	<i>Cercopithecus sp.</i> (African green monkey, singe vert)
SIV _{mnd}	<i>Papio sphinx</i> (Mandrill)
SIV _{stm}	<i>Macaca arctoides</i> (Stump-tailed macaque, macaque du Vietnam)
SIV _{cyn}	<i>Macaca fascicularis</i> (Cynomolgus)
SIV _{cpz}	<i>Pan troglodytes</i> (Chimpanzé)
SIV _{WCM}	<i>Cercocebus torquatus lunulatus</i> (White-crowned mangabey, mangabey à couronne blanche)
SIV _{SYK}	<i>Cercopithecus mitis</i> (Sykes monkey, cercopithèque à diadème)
SIV _{HU}	<i>Cercocebus Macaca Homo</i>

Les virus de l'immunodéficience simienne englobent des virus apparentés qui apparaissent naturellement et sont indigènes chez certains primates africains, comme le *cercopithecus sp.* (singes verts d'Afrique, vervets, grivets, tantalus, cercopithèques à diadème); *Papio sp.* (mandrill et anubis), *Cercocebus sp.* (cercocebe fuligineux, cercocèbe à collier blanc, et mangabey à couronne blanche) et le chimpanzé. Ils sont tous étroitement liés au HIV.

SIVagm est le groupe le plus diversifié génétiquement, et a co-évolué avec les sous-espèces de singe verts d'Afrique séparés géographiquement (les vervets, les grivets, les tantalus et les sabaeus), indiquant ainsi que le SIV est présent chez ces espèces depuis très longtemps. Le mode de transmission naturel est inconnu. Des infections persistantes sans séroconversion ont été observées chez le *Cercoebus torquatus atys*.

Les raisons pour lesquels l'hôte naturel reste asymptomatique alors que les hôtes hétérologues développent la maladie restent inconnues. L'évolution chez les espèces dépend de la charge virale. La réplication virale a lieu pendant la période latente de l'infection.

Les animaux infectés perdent leur tissu lymphoïde qui s'épuise et des infections opportunistes surviennent. Les plus courantes sont : CMV, candida, *M. avium*/intracellulaire, cryptosporidium, pneumocystis, trichomonas, plasmodium, adenovirus, virus d'Epstein-Barr et SV40. Les lésions estimées être directement causées par le SIV sont : éruption, hyperplasie lymphoïde, épuisement lymphoïde, pneumonie rétrovirale, encéphalite rétrovirale, maladie des cellules géantes, thrombose septique, et glomérulosclérose. Perte de poids, diarrhée, et anémie/thrombocytopénie sont courants. **SIV est une zoonose !**

BACTERIES

LEPRE

Étiologie: *Mycobacterium leprae*

Transmission: respiratoire, cutanée ?

Clinique: épaississement nodulaire de la peau et des nerfs périphériques. Déformation paralytique des mains et des pieds. Infections naturelles chez le chimpanzé et le *Cercoebus torquatus atys*

Pathologie: la lèpre est une maladie dont la pathologie est complexe, la variété des lésions dépend du degré de l'immunité cellulaire que l'hôte peut mettre en place face à *M.leprae*. Les infections naturelles chez les primates non-humains prennent la forme lépromateuse. Les lésions touchent principalement la peau et les nerfs périphériques, particulièrement dans les extrémités plus froides (oreilles, queue, scrotum). Des infiltrations histiocytaires avec un nombre variable de lymphocytes et plasmocytes sont observées dans la peau et les nerfs. Les bacilles acido-résistants peuvent être mis en évidence par le colorant Fite-Caraco. Les lésions nerveuses sont pathognomoniques.

SHIGELLOSE

Étiologie: *Shigella flexneri*, *S. sonnei* ; d' autres sont moins communes.

Transmission: oro-fécale.

Clinique: variable. Les porteurs asymptomatiques sont fréquents. On peut observer des selles molles, ou une diarrhée fluide, ou encore plus fréquemment une diarrhée muqueuse sanglante de dysenterie classique. Les singes qui présentent une colite due à shigella se déshydratent rapidement et meurent s'ils ne sont pas traités tôt et vigoureusement. Shigella n'affecte que les primates. La maladie clinique est souvent précipitée par le stress.

Pathologie: les lésions de shigellose sont limitées au colon, peuvent être locales ou diffuses, et sont caractérisées par de l'œdème, des hémorragies, des érosions et des ulcérations, et la formation de pseudo membranes. Les lésions microscopiques sont une colite nécrosante purulente, souvent avec des abcès dans les cryptes. Chez les singes, Shigella peut parfois être à l'origine d'une périodontite. Le diagnostic doit être confirmé par culture.

SALMONELLOSE

Étiologie: *Salmonella enteritidis*, *S. typhimurium*

Transmission: oro-fécale, les selles de rongeurs sont la source la plus fréquente.

Clinique: Il peut y avoir des porteurs asymptomatiques. La maladie est sporadique ou épizootique. Diarrhée muqueuse, aqueuse ou hémorragique. Peuvent devenir moribonds et mourir.

Pathologie: Entérocolite nécrosante et suppurative. Peut évoluer en septicémie et provoquer des pyogranulomes dans le foie et les autres organes. Ressemble à la shigellose, mais shigella n'évolue pas en septicémie et n'affecte pas l'intestin grêle.

CAMPYLOBACTERIOSE

Étiologie: *Campylobacter jejuni*, *coli*

Transmission: Orale

Clinique: les porteurs asymptomatiques sont fréquents. Les singes malades présentent une diarrhée fluide, parfois sanguinolente et de la déshydratation. *Campylobacter* a été associé à des avortements chez les primates. L'isolement du germe nécessite un milieu de culture spécial.

Pathologie : l'intestin grêle et le colon sont hyperhémisés, épaissis et œdémateux. L'histologie du colon est semblable à celle observée lors de shigellose, mais est en général moins sévère et peut concerner l'intestin grêle. La muqueuse colique est parfois hyperplasique. On peut mettre les bactéries en spirale en évidence avec des colorants argentiques.

HELICOBACTERIOSE

Étiologie: *Helicobacter pylori*

Transmission: Orale

Clinique: pas de symptômes en général, vomissements dans certains cas

Pathologie: rarement flagrant, mais parfois rougeurs locales ou érosions de la muqueuse gastrique. Infiltration de cellules inflammatoires mononuclées dans la lamina propria de l'estomac, érosions superficielles et hyperplasie épithéliale. Les bactéries sont plus faciles à voir avec le Giemsa ou d'autres colorants argentiques, qui permettent de mieux déceler la forme des organismes : légèrement courbée, en bâtonnet, en forme d'aile de mouette ou en anneaux lâches, de 1 à 4 µm de longueur dans l'épithélium gastrique de la muqueuse de la zone antrale. Il est préférable de faire la culture à partir d'une biopsie plutôt qu'un simple prélèvement, uréase positive. On peut utiliser un test uréase rapide plutôt à la place de la culture. Plus fréquent et sévère au niveau de la zone antrale.

STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE (DIPLOCOCCUS)

Étiologie: *Streptococcus (Diplococcus) pneumoniae*.

Transmission: Respiratoire.

Clinique: apparaît sous forme de petites épidémies localisées. Les animaux sont souvent trouvés morts, mais on peut aussi observer des signes de pneumonie, de méningite, d'arthrite, de la dépression et de la déshydratation. La croissance en culture est inhibée par optochin (ethyl hydrocuprein hydrochloride)

Pathologie: les séreuses des méninges, de la plèvre, du péritoine et ou des articulations présentent une inflammation fibrinopurulente. On observe souvent une pneumonie fibrinopurulente. Parfois on observe juste une septicémie, surtout chez les individus splénectomisés. On observe de nombreux thrombus et infarctus, responsables de séquelles au niveau du SNC si les animaux survivent. Les diplocoques sont facilement mis en évidence par coloration de gram sur les frottis réalisés avec les exsudats.

YERSINIOSE

Etiologie: *Yersinia pseudotuberculosis*, *Y. enterocolitica*.

Transmission: Les oiseaux sauvages et les rongeurs sont les hôtes réservoirs. La transmission se fait lors de l'ingestion d'aliments contaminés par les selles des animaux contaminés.

Clinique: les singes affectés sont souvent trouvés morts, mais présentent parfois de la diarrhée, de la dépression et de la déshydratation. *Yersinia* est occasionnellement associée à des avortements ou des mortinatalités. Traitement avec trimetoprim/sulfa, oxytétracycline, traitement symptomatique.

Pathologie: L'infection débute par une entérite avec foyers de nécrose et une lymphadénite mésentérique, et évolue rapidement vers une septicémie qui provoque une hépatite nécropurulente, une splénite et une myélite. L'observation de larges colonies de bactéries gram négatives dans les foyers de nécrose est presque diagnostique.

Traitement: trimetoprim/sulfa, oxytétracycline, traitement symptomatique

LISTERIOSE

Etiologie: *Listeria monocytogenes*

Transmission: *Listeria* est répandue largement dans l'environnement. La contamination est orale par ingestion d'aliments contaminés et transplacentaire.

Clinique: La maladie apparaît chez les morts nés et les nouveau-nés. Avortements, mort intra-utérine, infection néonatale, et méningo-encéphalite chez les enfants. Les mères sont habituellement asymptomatiques.

Pathologie: Placentite nécosante (type hématogène), méningo-encéphalite purulente, pneumonie intra-utérine, foyers de nécrose dans le foie et dans d'autres organes, bâtonnets gram positifs dans les tissus.

BORDETELLOSE

Etiologie: *Bordetella bronchiseptica*

Transmission: Respiratoire

Clinique: Porteurs asymptomatiques. Ecoulement nasal mucopurulent, dyspnée, mort.

Pathologie: Broncho-pneumonie hémorragique fibrinopurulente. Fibrose autour des bronchioles.

TETANOS

Etiologie: *Clostridium tetani*.

Transmission: *C. tetani* est un organisme se trouvant dans le sol, anaérobie strict et qui contamine les plaies et provoque des infections post-partum.

Clinique: Commence par les membres antérieurs, puis continue par les membres inférieurs. Démarche raide, trismus, rigidité des extenseurs, opisthotonos. En général fatal en 1 à 10 jours à cause de la paralysie respiratoire et de l'épuisement. Le tétanos n'est pas une maladie immunisante, elle peut survenir plusieurs fois chez un même individu. Les anticorps ne sont généralement pas décelables chez les animaux malades.

Pathologie: Aucune, doit être diagnostiqué cliniquement.

STAPHYLOCOCCIE

Étiologie: *Staphylococcus aureus*

Transmission: *Staphylococcus* est souvent hébergé de façon asymptomatique dans le nez et la gorge mais peut parfois infecter des blessures cutanées et envahir la circulation sanguine.

Clinique: Dermate pustuleuse chez les jeunes animaux. Les infections de blessures cutanées engendrent des lésions de cellulite, des abcès et une lymphadénite. Une bactériémie se développe fréquemment et provoque des abcès viscéraux, une endocardite et un choc septique. La valvulite peut être à l'origine d'embols septiques et d'infarctus dans divers organes. Les cathéters à demeure sont une source d'infection fréquente. L'origine de l'infection est en général évidente au niveau clinique.

Pathologie: Cellulite, abcès remplis de pus crémeux, péricardite fibrineuse, endocardite végétative, thrombose et infarctus. Les lésions histologiques sont représentées par un exsudat muco-purulent contenant une multitude de cocci gram positifs. Les singes développent parfois une glomérulonéphrite immune secondaire.

KLEBSIELLOSE

Étiologie: *Klebsiella pneumoniae*

Transmission: Respiratoire. Hébergé dans le nez et la gorge. Souvent observé chez les chimpanzés.

Clinique: Écoulement nasal, signes de pneumonie ou de méningite.

Pathologie: Pneumonie fibrinopurulente, inflammation des séreuses, septicémie. Abondantes bactéries gram négatives avec capsule proéminente dans les exsudats. Les exsudats ont parfois une consistance gélatineuse.

Traitement: Ciprofloxacine, anti-inflammatoires non stéroïdiens

ESCHERICHIA COLI

Étiologie: *E. coli*

Transmission: Oro-fécale

Clinique: Pneumonie, méningite, diarrhée.

Pathologie: Pneumonie fibrinopurulente, inflammation des séreuses, pyélonéphrite, gastro-entérite hémorragique.

MYCOSES

DERMATOMYCOSE

Étiologie: *Trichophyton* et *Microsporum*

Transmission: Contact

Clinique: Lésions cutanées circulaires dépilées.

Traitement: Lufénuron, Griseofulvine, Terbinafine

CANDIDOSE

Étiologie: *Candida albicans*

Transmission: Organisme ubiquitaire. Infection opportuniste chez les animaux immunodéprimés.

Clinique: Survient chez les animaux affaiblis ou sous traitement antibiotique à long terme. Dysphagie, avec pseudomembranes sur la muqueuse buccale.

Pathologie: Pseudomembranes blanchâtres sur les muqueuses buccales et oesophagiennes. Les tissus sous-jacents peuvent être ulcérés. Les organismes peuvent être décelés à l'examen direct, mais sont mieux étudiés avec les colorants PAS ou Giemsa. Des pseudohyphes et des blastophores au bourgeonnement ovale sont observés dans l'épithélium superficiel. La membrane basilaire est rarement atteinte.

Traitement: nystatine, ketoconazole, itraconazole, à utiliser conjointement avec des probiotiques.

PNEUMOCYSTOSE

Étiologie: *Pneumocystis carinii* (maintenant considéré comme un champignon inférieur). Peut être spécifique à l'espèce.

Transmission: aérosol

Clinique: Contamination horizontale ou infection latente réactivée chez les immunodéprimés. Fièvre, dyspnée, toux.

Pathologie: Les lésions sont habituellement restreintes aux poumons, mais certaines infections généralisées ont été décrites chez des humains sévèrement immunodéprimés. Exsudat spumeux contenant des éosinophiles intra alvéolaires mélangés à des macrophages alvéolaires, infiltration lymphocytaire interstitielle, hypertrophie des cellules pariétales alvéolaires. Organismes dans les exsudats et le long des parois alvéolaires. Les kystes sont observables au Giemsa.

HISTOPLASMOSE

Étiologie: *Histoplasma capsulatum* var. *capsulatum*, *Histoplasma capsulatum* var. *duboisii* (Histoplasmose africaine)

Transmission: Inhalation des spores de *H. capsulatum* à partir du sol riche en fèces d'oiseaux ou de chauve-souris. *H. duboisii* peut être répandu par contact cutané et peut avoir une longue période d'incubation.

Clinique: *H. capsulatum*: L'infection est en général latente. La maladie peut se déclarer lors d'une exposition massive, et se présente alors comme une maladie de type influenza, avec des lésions pulmonaires pré-existantes, une maladie généralisée peut également survenir en cas d'immunodéficience. Rare chez les singes.

H. duboisii. Décrit uniquement en Afrique, chez les humains et les babouins. Affecte la peau, les nœuds lymphatiques et les os.

Pathologie: Inflammation granulomateuse dans les organes touchés, histiocytes bourrés de la forme levure des organismes. *H. capsulatum* 2-4 μ , *H. duboisii* 7-15 μ .

BLASTOMYCOSE

Étiologie: *Blastomyces dermatitidis*

Transmission: Inhalation.

Clinique: Affecte en général les poumons, la peau et les os. Papules ou abcédations cutanées. Observé occasionnellement chez des singes gardés en captivité en milieu ouvert aux Etats Unis.

Pathologie: Nodules granulomateux avec une centre mucopurulent, dans les poumons, la peau, les os. Levures dans les exsudats, 8-25 μ , bourgeonnement unique à base élargie, visible avec PAS & GMS. Chez les singes d'Amérique du sud, il faut les différencier de *Paracoccidioides brasiliensis*, qui a plusieurs bourgeons.

COCCIDIOIDOMYCOSE

Étiologie: *Coccidioides immitis*

Transmission: Inhalation des spores.

Clinique: La maladie est limitée aux régions arides de l'Amérique du Nord et du Sud. L'infection est habituellement sub-clinique, mais il peut y avoir une maladie respiratoire et une dissémination, notamment au niveau des os, peut apparaître.

Pathologie: Inflammation granulomateuse nécropurulente. sphérules à double contour de 20-80 μ m, qui peuvent contenir de plus petites endospores.

CRYPTOCOCCOSE

Étiologie: *Cryptococcus neoformans*

Transmission: Inhalation

Clinique: Anomalies au niveau des yeux et du SNC.

Pathologie: Nodules gélatineux ou kystes principalement sur les méninges. L'inflammation granuleuse éparsse entoure des levures abondantes. Les organismes font 5-10 μ , ont un bourgeon unique, et sont entourés par une capsule mucinique épaisse.

PATHOLOGIE SYSTEMATIQUE

MALADIE PARODONTAIRE

Etiologie: Inconnue, *Shigella* sp. occasionnellement, NOMA associé au SIDA.

Clinique: En général aucun. Touche les animaux affaiblis ou immunodéprimés. Associé au tartre.

Pathologie: les lésions varient d'une légère rougeur des gencives à une gingivite ulcéralo-nécrosante. Les saignements gingivaux sont fréquents. On peut observer des altérations du ligament alvéolo-dentaire et une destruction de l'alvéole osseuse dans les cas sévères. Les spirochètes peuvent être mises en évidence dans le tissu conjonctif gingival par les colorants argentiques. *Shigella flexneri*, serotype 4 est fréquemment présente. On observe une nécrose gangréneuse de l'os et des tissus environnants dans le noma (*Cancrum oris*) -associé aux infections rétrovirales de type D.

HYPERPLASIE GINGIVALE FIBREUSE

Étiologie: Inconnue. Peut être une séquelle de gingivite chronique. Peut être familial chez les macaques. La phénytoïne peut également provoquer une intumescence de la gencive.

Clinique: En principe aucun.

Pathologie: Intumescence modérée à marquée de la gencive marginale et alvéolaire ; incluant la papille interdentaire. Les tissus hyperplasiés sont de couleur normale et peuvent recouvrir complètement la dent. Microscopiquement, le tissu est un collagène dense avec une petite inflammation.

DILATATION GASTRIQUE AIGUE (METEORISATION)

Étiologie: estimée être multifactorielle : restriction alimentaire, suralimentation, anesthésie. Survient en général sur les singes gardés en cage. *Clostridium perfringens* Type A peut être isolé en grand nombre et peut être responsable de la production de gaz.

Clinique: singes de l'ancien monde. Individus habituellement trouvés morts. Abdomen augmenté de volume et tendu.

Pathologie: L'estomac est distendu de façon marquée par un mélange de liquide marron et de gaz, les intestins sont congestionnés. Un emphysème sous cutané survient s'il y a rupture de l'estomac. Les singes touchés meurent de suffocation respiratoire, d'une gêne de retour veineux et de choc.

DIVERTICULOSE

Étiologie: Congénital? Contraction spastique du colon?

Clinique: En général aucun symptômes. Douleur abdominale.

Pathologie: Protusions sacculaires le long du colon, hypertrophie de la musculature. Peuvent s'enkyster et devenir inflammatoires.

CARDIOMYOPATIE

Étiologie: Inconnue.

Clinique: Singes écureuils et marmosets: ascite, insuffisance cardiaque congestive, paralysie des postérieurs.

Grands singes: Fréquent à partir d'un certain âge, associé à l'obésité. Peut ne provoquer aucun signe clinique, ou bien une mort subite, particulièrement au cours d'une anesthésie. Également fréquent chez les vieux macaques, mais provoque rarement de signes cliniques.

Pathologie: Cardiomégalie, hypertrophie et fibrose du myocarde, thrombose atriale, thrombus en selle dans l'aorte, ascite, oedème pulmonaire. Hypertrophie et fibrose du myocarde chez les grands singes.

AMYLOIDOSE

Étiologie: Inconnue.

Clinique: Rhésus, à tout âge. Diarrhée chronique, perte de poids, hépatomégalie et souvent ostéoarthrite.

Pathologie: dépôts amyloïdes sur la rate, les ganglions, le foie, et la lamina propria du tube digestif. Souvent inflammation chronique non spécifique du colon. Atrophie lymphoïde.

FER (maladie de stockage du fer)

Étiologie Hémochromatose: chez l'homme c'est une maladie génétique mais le terme est conservé en médecine vétérinaire quand il y a évidence d'une maladie liée au stockage du fer.

Hémosidérose: terme utilisé quand le pigment est présent, mais sans changement pathologique ou faible changement.

Clinique: Lié à des maladies concomitantes, l'âge, le dépérissement. Observé chez les gorilles. Le foie est le tissu le plus affecté. Sont également atteints l'intestin, la rate, le rein, le cœur et le pancréas. Régime enrichi en fer, augmentation de l'absorption du fer. La séquestration de fer due à une maladie chronique est moins grave.

Pathologie: Le foie est élargi et prend une couleur de cuivre ou de bronze. Parfois il a une apparence cirrhotique et scarifiée. Pigment jaune/or dans le cytoplasme des hépatocytes, dans les cellules de Kupffer, dans l'épithélium tubulaire rénal, dans les cellules réticulaires spléniques, dans les cellules myocardiques, et dans les cellules acineuses pancréatiques. Dans l'hémochromatose le foie présente une fibrose, une hyperplasie biliaire, une cytomégalie hépatocellulaire et des modifications caryomégaliennes, de la nécrose. Peut être confondu avec le cuivre, la bile, la mélanine, la lipofuschine. Le colorant Bleu de Prusse permet de confirmer.

ENDOMETRIOSE

Étiologie: Implantation de tissu endométrial normal dans des localisations aberrantes. Estimé survenir lors de menstruation rétrograde.

Clinique: Dépend de la localisation. Distension abdominale, constipation, urémie augmentée.

Pathologie: Nombreux kystes qui contiennent un liquide brunâtre, fibrose étendue, hémosidéroses, adhérences. Les organes du bas abdomen et de la région pelvienne adhèrent souvent en une masse unique. Peut provoquer une occlusion intestinale ou une obstruction des uretères. Pour le diagnostic histologique, l'épithélium et le stroma endométrial doivent être présents pour différencier l'endométriose d'un carcinome endométrial. Une fibrose importante et une hémosidérose sont généralement observées.

ARTHRITE

Étiologie: Liée à un dépôt de cristaux de pyrophosphate de calcium dans les articulations.

Clinique: gonflements des articulations, contractures musculaires, dépérissement.

Pathologie: Peut affecter n'importe quelle articulation. Les articulations phalangiennes et des genoux sont les plus fréquemment touchées. Liquide synovial diminué, érosion et ulcération du cartilage, hyperplasie synoviale, infiltrats de neutrophiles. Dans de nombreux cas, les cristaux de pyrophosphate de calcium peuvent être observés dans les surfaces inter-articulaires par microscopie électronique à balayage.

3.2 CONTROLE DE LA TUBERCULOSE

- Une des maladies les plus importantes chez les primates non-humains
- Une bonne gestion nécessite des tests répétés fréquemment et de la vigilance, dans la mesure où son apparition peut entraîner des conséquences désastreuses
- La clé du contrôle est le test intradermique, l'hygiène, les programmes de santé pour le personnel et la quarantaine.

Étiologie

Provient habituellement de

- *Mycobacterium tuberculosis* (le plus souvent)
- *M. bovis*
- *M. avium-intracellulare* (le moins souvent)
- Toutes les espèces de primates sont susceptibles d'être atteintes

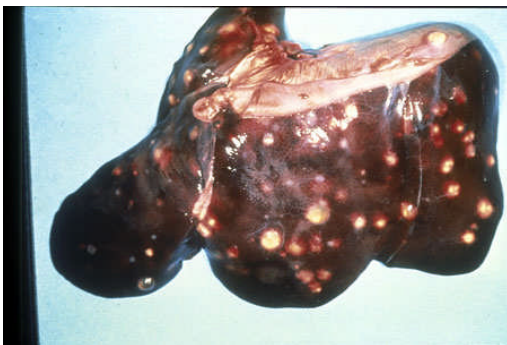
Transmission

- La plupart des animaux en phase clinique sont excréteurs du bacille
- Transmission essentiellement par inhalation

Signes cliniques

- Dépérissement
- Léthargie/ intolérance à l'effort
- Anorexie
- Fièvre fluctuante peu élevée
- Mort subite
- Parfois hypertrophie des nœuds et canaux lymphatiques, maladie du rachis (maladie de Pott)
- Les signes respiratoires peuvent être minimes
- Quand les poumons sont largement atteints, on observe de la dyspnée et une toux sèche intermittente
- Peut être asymptomatique mais excréteur de bacilles
- Devient une maladie généralisée et progressive

Pathologie



Lésions miliariques granulomateuses localisées du foie suggérant une tuberculose

Diagnostic

Le diagnostic est basé sur les résultats de l'hypersensibilité retardée suite à un test d'intradermo-réaction.

- 0.1 ml (1500 TU) de Mammalian Old Tuberculin (MOT) à la paupière supérieure
- Considéré plus sensible que PPD
- Utiliser une aiguille 3/8, 25-27 gauge
- Lire le test à 24, 48 et 72 heures



Site d'injection pour l'intradermoréaction



Positive si érythème ou gonflement de la paupière



Positif – fermeture complète de la paupière avec nécrose et écoulement purulent

Tests d'intradermoréaction

Faux positifs

- Matériel contaminé, tests trop fréquents, réaction à l'adjuvant, traumatisme, réaction croisée avec d'autres bactéries

Faux négatifs

- Injection sous-cutanée, anergie, traitements par des stéroïdes, vaccin contre la rougeole, dose inadéquate, traitement à l'isoniazide

Réaction douteuse

- Retester après 14 jours
- Utiliser la paupière opposée et l'abdomen
- Palper l'épaississement
- Faire un test comparatif ?

Si le second test est positif, l'animal doit être considéré infecté.

Diagnostics supplémentaires

Radios thoraciques

- Les nœuds lymphatiques hilaires sont un site précoce de la maladie, l'ombre cardiaque rend le diagnostic difficile

Cytologie et culture du lavage bronchial

- Nécessite 4-8 semaines ou plus

Sérologie?

- Probablement non disponible

Traitement

- Comme les animaux positifs ne pourront jamais être considérés sains, l'euthanasie est conseillée
- Le traitement doit être réservé à des animaux ayant une grande valeur
- Si vous décidez de traiter vous devez en mesurer les conséquences
- Un animal ne pourra jamais être considéré débarrassé de la maladie
- La réaction au test d'intradermo-réaction sera diminuée
- Les bacilles peuvent continuer à être excrétés après l'arrêt du traitement
- Les animaux positifs doivent être isolés de tout contact avec n'importe quel autre primate
- Il faut être vigilant concernant le risque de transmission aux autres primates dont les humains
- Association de isoniazide, ethambutol, et rifampicine si le traitement est recommandé
- Dose d'isoniazide chez les grands singes: 10-30 mg/kg /jour
- Traitement 6-12 mois
- Consulter des spécialistes, surtout des médecins

Prévention

- Quarantaine stricte pour tout nouvel arrivé
- IDR une ou deux fois par an
- IDR annuelle (PPD) pour toute personne travaillant au contact des primates
- Seules les personnes négatives peuvent avoir un contact
- Les primates infectés doivent être isolés ou euthanasiés
- Hygiène stricte
- Eviter l'utilisation du vaccin BCG chez les primates car la protection est brève (quelques mois) et empêche d'utiliser le test d'intra-dermo réaction .

Contrôle

- Quand un cas de tuberculose a été diagnostiqué, tous les animaux exposés doivent être testés
- Isoler ou euthanasier les animaux infectés
- Nettoyer tous les aménagements, dont les récipients pour les aliments et l'eau de boisson avec du Crésyl à 5% ou une solution de dérivé phénolé
- Désinfecter 3 fois à 7 jours d'intervalle
- Faire une IDR à tous les soigneurs
- Envisager l'utilisation de masques, de blouses, de gants en latex et d'autres vêtements protecteurs

TEST D' INTRADERMO-RÉACTION ET SON INTERPRÉTATION.

Utiliser la Mammalian Old Tuberculin

- Injecter 0.1ml Mammalian Old tuberculin en intradermo dans la paupière supérieure avec une aiguille 27g.
- Le numéro de lot et la date d'expiration de la tuberculine devraient toujours être notés.
- L'observation de la paupière doit se faire à 24, 48 et 72 hrs:
- Convention pour les annotations:
 - = pas de réaction
 - +/- = légère réaction
 - + = réaction modérée
 - ++ = réaction marquée
 - E = érythème
 - FS = gonflement localisé/ induration au site d'injection
 - GS = gonflement généralisé de la paupière
 - N = nécrose
- Interprétation basée sur la procédure standard mise en place par Richter et al, 1984.

Réaction à 72 hrs	Grade	Interprétation
Pas de réaction observée	0	Négatif
Seulement un bleu	1	Négatif
Erythème sans gonflement	2	Négatif
Erythème avec gonflement minime, ou léger gonflement sans érythème	3	Douteux
Gonflement évident, paupière tombante et érythème	4	Positif
Gonflement +/- ou nécrose et paupière fermée	5	Positif

Référence: Richter, C.B., Lehner, N.D.M. & Henrickson, R.V. (1984) pp 297 - 313 in "Laboratory Primates Medicine", Fox, J.G., Cohen, B.J. & Loew, F.M. (eds).Academic Press Inc, London.(ISBN 0-12-263620-1)

Commentaires supplémentaires sur l'interprétation

- Une réaction négative peut indiquer qu'il n'y a pas de maladie, ou au contraire que la maladie est à un stade si avancé que le primate ne réagit pas (stade anergique).
- Une infection virale comme la rougeole, une maladie débilitante, les corticostéroïdes ou des vaccins peuvent diminuer la sensibilité au test

Quand on reteste un primate "douteux", les observations doivent être faites 2 et 8 heures après la réalisation du test puis tous les jours, dans la mesure où les primates qui ne réagissent pas peuvent avoir une réaction flash très brève, qui rétrocede très vite. Vaccinations : les intervalles dépendent du type de vaccin utilisé.

3.3 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL DES DIARRHEES CHEZ LES PRIMATES

Alimentation- fruits,
Intoxication alimentaire
Maladie inflammatoire chronique de l'intestin
Psychogène

Dysenterie à *Shigella flexneri*
Salmonella typhimurium
Campylobacter coli, *jejuni*,
Yersinia enterocolitica, *pseudotuberculosis*
E.coli
Clostridium difficile
Aeromonas
Vibrio parahaemolyticus

Entamoeba histolytica
Balantidium coli
Giardia
Trichures

Enterobius
Trichures
Necator
Ancylostoma

Adenovirus – souvent maladie respiratoire concomitante
Cytomégalovirus
Coxsackivirus
Rotavirus
Hépatite A

CONTROLE DE LA DIARRHEE

Qu'est-ce que la diarrhée?

- Caractérisé par l'augmentation de fréquence des selles et augmentation de la quantité d'eau dans les selles
- Entraîne de grandes pertes liquidiennes qui peuvent entraîner une déshydratation si les quantités d'eau ingérées ne compensent pas suffisamment
- Entraîne une perte d'électrolytes, par exemple sodium, potassium et bicarbonates

Diarrhée du grêle

- grande quantité de selles
- selles malodorants
- liquides/ non formées
- pas de mucus
- perte de poids

Diarrhée du colon

- Augmentation de la fréquence, selles impérieuses

- ténesme
- Petit volume
- Mucus
- Sang rouge vif

Suralimentation

- Alimentation trop riche en graisse
- Vomissements concomitants

Maldigestion

- Diminution de l'absorption des nutriments à cause d'une digestion anormale
- Insuffisance pancréatique
- Déficit en bile
- Conséquences d'une chirurgie colique
- Déficit en lactase

Malabsorption

- Maladie de la muqueuse ou de la sous muqueuse empêchant l'absorption normale
- Modification des mécanismes de transport du sodium
- passage de sang, mucus et protéines dans le lumen suite à aux lésions d'une colite ulcéreuse

Sécrétoire

- Augmentation de la sécrétion d'eau et d'électrolytes sans lésions
- Toxines bactériennes
- Obstruction mécanique

CAUSES DES DIARRHÉES

Bactéries

- Campylobacter
- Salmonella
- Shigella
- E. coli
- Clostridium difficile
- Pseudomonas

Non Infectieuses

- Alimentaires – excès de nourriture, nourriture inadaptée ou allergie
- Stress/Psychologique
- Intoxication alimentaire
- Maladie inflammatoire de l'intestin

Parasites

- Strongyloides
- Trichuris - trichocéphales
- Enterobius - oxyures
- Necator - ankylostomes
- Ancylostoma - ankylostomes

Virus

- Hépatite A
- Rotavirus
- Adenovirus
- Rougeole
- Cytomégalovirus

Protozoaires

- Balantidium coli → Courant
- Entamoeba histolytica → Courant
- Giardia lamblia → Courant

Autre

- Candida

TRAITEMENT

Que faire en premier ?

Essayer de poser un diagnostic

- Anamnèse
- Signes cliniques
- Cytologie des selles
- Coproculture
- Coproscopie: examen direct et flottation
- Hématologie - si diarrhée sévère
- Electrolytes - si diarrhée sévère

Obtenir une anamnèse complète

- début de l'affection
- Combien d'animaux atteints ?
- Degré d'abattement des animaux
- Caractéristiques de la diarrhée
 - Fréquence
 - Volume
 - Couleur
 - Sang : signe de gravité

Récolter un échantillon de selles et l'analyser

- Vérifier la consistance, le contenu
- Faire un examen direct tout de suite pour détecter les protozoaires
- Flottation pour la recherche des parasites
- Cytologie des selles : colorer au bleu de méthylène pour vérifier les hématies et les leucocytes
- Enterobius – faire un scotch test anal (coller un morceau de scotch sur le périnée, puis le déposer sur une lame et rechercher les œufs)
- Coproculture pour les bactéries
- Observer les animaux et contrôler avec le soigneur responsable des premiers soins
- Peser les animaux précisément – c'est le meilleur moyen de contrôle de l'hydratation
- Contrôler le comportement, l'activité, l'appétit
- Contrôler le groupe en entier
- Eviter la contamination en isolant et retirant régulièrement les selles

Traiter la cause

- Anti protozoaires oraux
 - Metronidazole
 - Tinidazole
 - Paromomycine (n'est plus commercialisé en France)
 - Secnidazole
- Les antibiotiques par voie orale sont utiles si indiqués :
 - Ciprofloxacine
 - Trimethoprim/ sulphamides
 - aminosides
 - Amoxicilline/ acide clavulanique
 - Chloramphenicol

Si légère – cad aqueuse, non hémorragique, comportement normal

- Analyser les selles le plus tôt possible
- Nourrir avec du riz bouilli très cuit, et des liquides de réhydratation pour humains
- Pas de fruits ni d'aliments complets commercialisés pendant 24 heures
- Donner les solutés de réhydratation avec un peu de sirop ou de jus de fruit pour donner du goût
- Donner des probiotiques pour améliorer la flore intestinale
- Traiter la cause s'il y en a une
- Donner des multivitamines
- Continuer de surveiller

Si modérée – cad aqueuse, non hémorragique, légère dépression, diminution de l'appétit

- Analyser les selles le plus tôt possible
- Nourrir uniquement avec du riz bouilli très cuit, et des liquides de réhydratation pour humains
- Pas de fruits ni d'aliments complets commercialisés pendant 24 heures
- Donner les solutés de réhydratation avec un peu de sirop ou de jus de fruit pour donner du goût
- Donner des probiotiques pour améliorer la flore intestinale
- Commencer des anticoccidiens ou des antibiotiques
- Donner des multivitamines
- Continuer de surveiller

Si sévère et aiguë, souvent avec sang/mucus, très faible appétit, dépression importante, souvent plusieurs animaux atteints.

Causes possibles → Shigella, Salmonella, Entamoeba

- Analyser les selles le plus tôt possible
- Traiter immédiatement avec de la ciprofloxacine et un anticoccidien ; il faut parfois utiliser la voie IV.
- La réhydratation orale est normalement suffisante chez les chimpanzés. Utiliser de petites quantités de liquides à administrer fréquemment
- Utiliser la réhydratation intraveineuse si la déshydratation atteint 10%
- Si la sédation est nécessaire pour démarrer le traitement, utiliser des petites doses de kétamine : 4-5 mg/kg
- Administrer les solutés de perfusion (sale isotonique) doucement : 30 ml/kg/h pendant 2 heures sous sédation légère
- Ajouter des bicarbonates 1 mEq/kg à 1 :3 dilution avec le salé isotonique en IV
- Au bout de 15 minutes, passer un bolus IV de dextrose 10% à la dose de 5ml/kg
- Le potassium peut être ajouté en IV mais avec d'extrêmes précautions
- Proposer du riz bouilli, posho, des liquides de réhydratation pour humains- envisager un sondage nasogastrique
- Une formule lactée peut être administrée au bout de 48 heures si l'animal boit

- Donner des multivitamines

Prévention

- Bonne nutrition et aliments complets de qualité
- Contrôler les selles tous les trois mois, ou plus souvent si le problème persiste
- Vermifugation régulière de tout le groupe
- Minimiser ou dissuader les animaux de faire de la coprophagie
- Bonne hygiène du personnel
- Bonne hygiène des enclos
- Procédures de quarantaine efficaces
- Contrôle des nuisibles – insectes, rats

3.4 MALADIES DE PEAU DES PRIMATES

Principes de base

- Bonne hygiène – réduire les contacts directs
- Zoonoses
- Réduire l'humidité
- Diminuer le stress
- Différencier les infections cutanées primaires des manifestations secondaires d'une maladie systémique.

Symptômes des maladies de peau

- Plusieurs processus pathologiques peuvent être impliqués dans un signe clinique
- La peau peut exprimer une maladie par des symptômes différents
- Peau sèche, squameuse
- Peau humide et grasse
- Lésion circonscrite ou généralisée
- Prurit ou non
- Lésion surélevée ou aplatie
- Peau intacte ou blessée
- Inflammation – rougissement (augmentation du débit sanguin dans la zone), chaleur, douleur, perte de fonction, œdème

Maladies de peau non infectieuses

- Nutritionnelles – voir le chapitre Nutrition
- Comportementales –grooming excessif, morsures (voir le chapitre Plaies)
- Tumorales –spontané-très rare- des virus peuvent être à l'origine de certaines tumeurs
- Toxiques – par les solutions nettoyantes des cages concomittantes
- Allergies – en général très prurigineuses

Maladies de peau infectieuses

- Mycosiques – teigne
- Virales – Pox, Papillome, Herpès
- Bactériennes – voir le chapitre des maladies infectieuses bactériennes
- Parasitaires – Filariose – voir le chapitre sur les maladies parasitaires.

Maladies communes

- Teigne
- Dermatophytie - zoonose
- Champignon
- Contact direct ou par des objets
- Porteurs sains et pathogènes dans l'environnement.
- Ne démange pas, sec, rouge, souvent lésions circulaires
- Les jeunes sont plus sensibles –des cas graves chez des adultes doivent évoquer une maladie sous-jacente
- Associé à une carence en Vitamine A
- Traitement rarement nécessaire surtout pour les individus vivant en liberté-mais peut durer plusieurs mois
- Eric Dubuis a utilisé le Lufenuron (Program) chez les chimpanzés à la dose de 60mg/kg – semble efficace (Refer to Vet Record V152(21):651-654)
- Miconazole (daktarin) – localement/ long traitement
- Griseofulvine – oral/ long traitement/ dangereux chez les femelles



Teigne chez l'homme

HERPÈSVIRUS HOMINIS (OU HERPES SIMPLEX)

- Fréquent, asymptomatique chez les humains
- Trouvé chez les chimpanzés et les gorilles
- Lésions vésiculeuses modérées de la cavité buccale qui rétrocedent spontanément

VIRUS DE LA VARIOLE DU SINGE

- Hôte normal = écureuil
- Lésions chez les chimpanzés, les gorilles et les humains
- Contact direct
- Fièvre, éruption cutanée
- Cas humains au Libéria, en Sierra Leone, au Zaïre, au Nigeria, au Cameroun, en république centrafricaine.
- Quarantaine, Vaccination?

PAPILLOMAVIRUS

- Verrues
- Contact direct
- En général rétrocede spontanément
- Peut engendrer des tumeurs
- Peut être retiré chirurgicalement.

VIRUS DE LA VARICELLE SIMIENNE

- Singes verts, Patas
- Alphaherpèsvirus – possibilité d'infection ganglionnaire latente
- Forte mortalité/morbidité
- Vésicules sur la peau semblables à la varicelle
- Une variante a été observée chez les chimpanzés et les gorilles- forme modérée et rétrocedant spontanément.
- Ressemble plus à la forme humaine qu'à la forme observée chez les singes.

MANIFESTATIONS CUTANÉES DE MALADIES SYSTEMIQUES

Sommet de l'iceberg –révèle l'existence de problèmes plus cachés

Exemples de ce que l'on peut voir (liste non exhaustive)

- PYODERMITE PROFONDE
 - Douleur, écoulement, escarre
 - Fièvre, dépression, anorexie
- ALLERGIE ALIMENTAIRE
 - Prurit, papules, pustules
 - Diarrhée
- MORSURE DE SERPENT
 - Oedème rapide et progressif, douleur, formation d'une escarre
 - Choc, troubles de la coagulation, infection, difficultés respiratoires
- CARENCE EN PROTEINES
 - Squames, perte de pigmentation, dépilations irrégulières, poils durs, secs et clairsemés, retard de cicatrisation
 - Malabsorption intestinale, maladie hépatique, privation de nourriture.

3.5 PROBLEMES OCULAIRES

Introduction

L'œil est un organe essentiel pour la survie d'un animal vivant dans la nature.

Pour une vision binoculaire (estimation des distances), mais aussi, pour la sécurité et la sûreté d'un animal vivant dans une société hiérarchisée: un œil asymétrique par rapport à l'autre constituera une cible très attractive!

Pour le vétérinaire, cela implique un diagnostic et un traitement aussi bons et rapides que possible.

Il faut toujours essayer de poser un diagnostic précis pour un œil ayant un problème (risque de perdre l'œil affecté en cas de traitement erroné !).

De même, l'aspect infectieux pour les autres animaux (voire pour les humains...) doit être impérativement pris en considération.

En cas de doute, ne jamais hésiter à mettre un animal ayant un problème d'œil (ou des yeux) sous sédation ou anesthésie pour une meilleure évaluation de la gravité du cas et précision du diagnostic.

Equipement diagnostic

- Lampe ophtalmique
- Ophtalmoscope (si possible)
- Anesthésique local (gouttes "Novesin ®" 0,4 % Ciba-vision)
- **Bandelettes Fluorescéine**
 - Pour contrôler l'intégrité de la surface de l'œil
 - Pour contrôler le drainage des canaux lacrymaux

Test de Schirmer (test de lacrimation)

Gouttes d'atropine 1-2 %

Bâtonnets stériles pour culture en laboratoire (Transwab ® pour les bactéries aérobies et anaérobies) :
Bactériologie – virologie – antibiogramme

Médicaments

NB: A composantes comparables, préférez les pommades qui ont une plus longue rémanence que les gouttes !!

c) **Produits ophtalmologiques anti-infectieux**

Pommades incluant :

- Bacitracine
- Choramphénicol
- Ciprofloxacine
- Gentamycine (sulphate de)
- Idoxuridine Norflaxacine
- Polymyxine B
- Nitrate d'argent à 1%
- Tetracycline
- Néomycine
- Tobramycine

d) Combinaisons avec des corticostéroïdes

- Hydrocortisone /bétaméthasone /dexaméthasone, combinés avec antibiotiques ou sulfamidés.

e) Anti-inflammatoire non stéroïdien

- Diclofenac – sodium 0,1 % (Voltaren Opht)

f) Combinaisons avec antibiotiques

- AK pol Bac - polymyxine B et bacitracine
- Cortisporin - polymyxine B, bacitracine, néomycine, hydrocortisone
- Isopto Cetapred - sulphacetamide-NA, prednisolone
- Maxitrol pommade - néomycine, polymyxine B, dexaméthasone
- Mycitracin Opht. - choramphénicol, polymyxine B, hydrocortisone
- Tobra dex. - tobramycine, chlorobutanol, dexaméthasone
- Vasocidin Opht. - sulphacetamide NA , prednisolone

g) Miotiques

- Ocusert pilo, Isopto carpine, Miocarpine- Pilocarpine

h) Mydriatiques

- Atropisol, Isopto atropine - Atropine (sulphate d')
- Mydriacyl - Tropicamide

i) Divers Ophtalmiques

- Fluorescéine NA (bandelettes)- Fluor-I-strip, bandelettes papier Fluorescéine
- Test de Schirmer
- Lidocaïne (gouttes) - Novesin
- Dorsolamide (hydrochlorure de) - Trusopt (hypertension oculaire, glaucome à angle ouvert)
- Timolol (maléate de) - Timoptic sol. , Timoptic XE (hypertension oculaire, glaucome à angle ouvert)

ETHIOLOGIE DES PROBLEMES OCULAIRES - EVALUATION

Unilatéral vs bilatéral
Aigu vs chronique

Possibilité de thérapie

- Possibilité d'application de pommades ou de gouttes ?
- Traitement quotidien impossible ? Thérapie de substitution ? (antibiotique par oral, corticostéroïdes, corticothérapie sous forme dépôt ...)
- Nécessité de sédations / anesthésies répétées ?
- Etiologies diverses :
 - Traumatique
 - Blessure

- Bagarre
- Corps étranger
- Infectieuse
 - Bactérienne
 - Virale
 - Fongique
- Allergique
- Néoplasique
 - Métastatique
- Congénital
 - Héritaire
- Systémique
 - Diabète (cataracte)
 - Virus

Donc: traitement étiologique + traitement symptomatique !!

DIAGNOSTICS DIFFERENTIELS D' " ŒIL ROUGE - ŒIL ROUGI "

Peuvent causer un " œil rouge – œil rougi " :

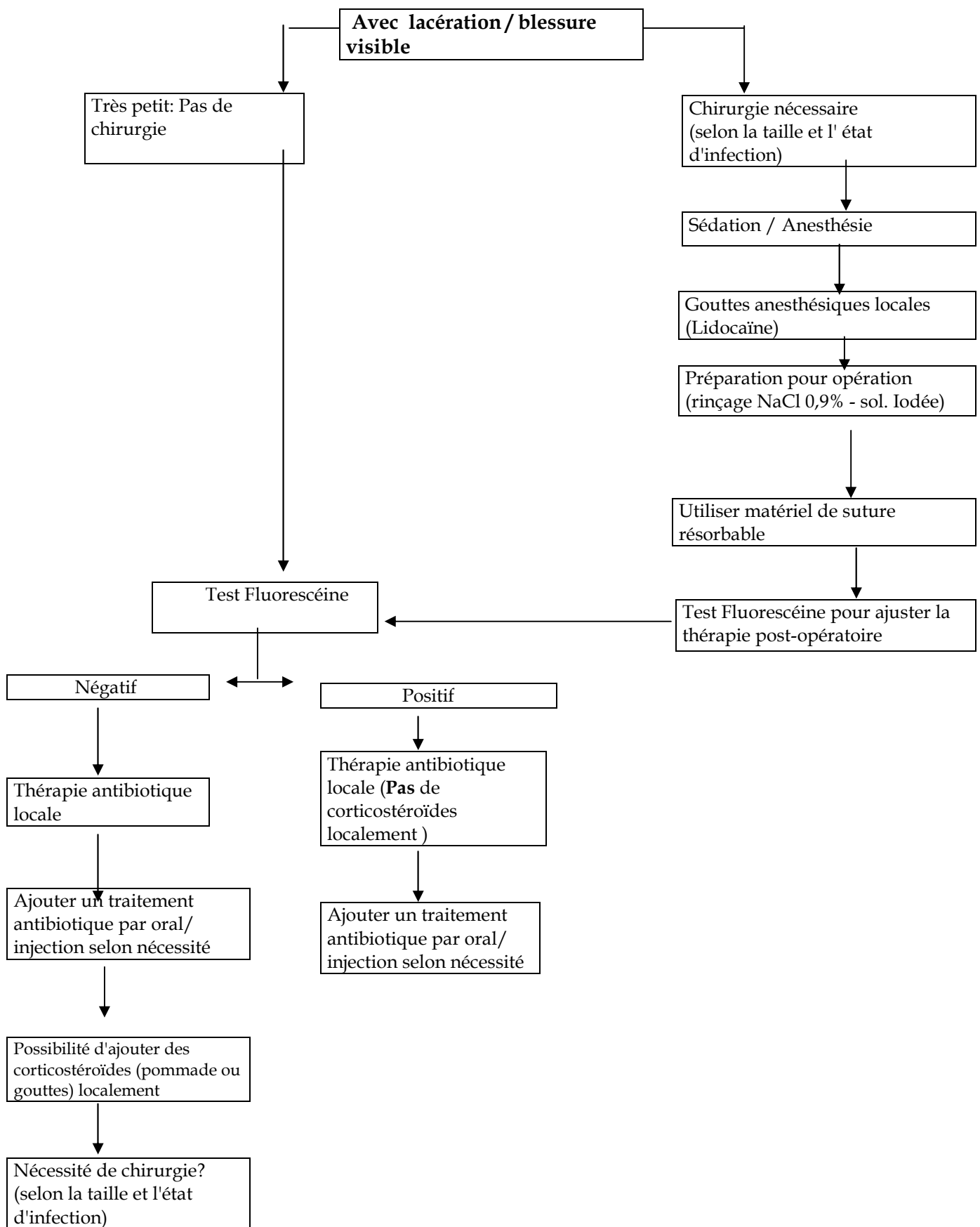
- **Conjonctivite**
- Kératite (particulièrement ulcéraire)
- Uvéite antérieure
- Glaucome
- Abscess rétro-bulbaire
- Tumeur rétro-bulbaire
- Sclérite / Episclérite

Signes cliniques	Uvéite antérieure	Conjonctivite	Kératite superficielle	Glaucome
Conjonctive	Pas épaissie	Hyperémie, épaissie	Non épaissie	Non épaissie
Vaisseaux sanguins conjonctivaux	Circum-cornéens	Diffus	Diffus, tortueux	Diffus superficiel
Jetage oculaire	Non	Oui	Oui – séreux, muqueux, purulent	Non
Douleur	Modérée	Non	Modérée ou importante	Forte
Photophobia	Modérée	Non	Importante	Modérée
Cornée	Claire ou œdémateuse	Claire	Opaque	Oedémateuse
Pupille	Petite, irrégulière	Normale	Normale	Dilatée
Réflexe pupillaire	Diminué	Normal	Normal	Diminué, faible, absent
Pression oculaire et Tonus	Bas	Normal	Normal	Augmentés

Méthodologie - Diagrammes

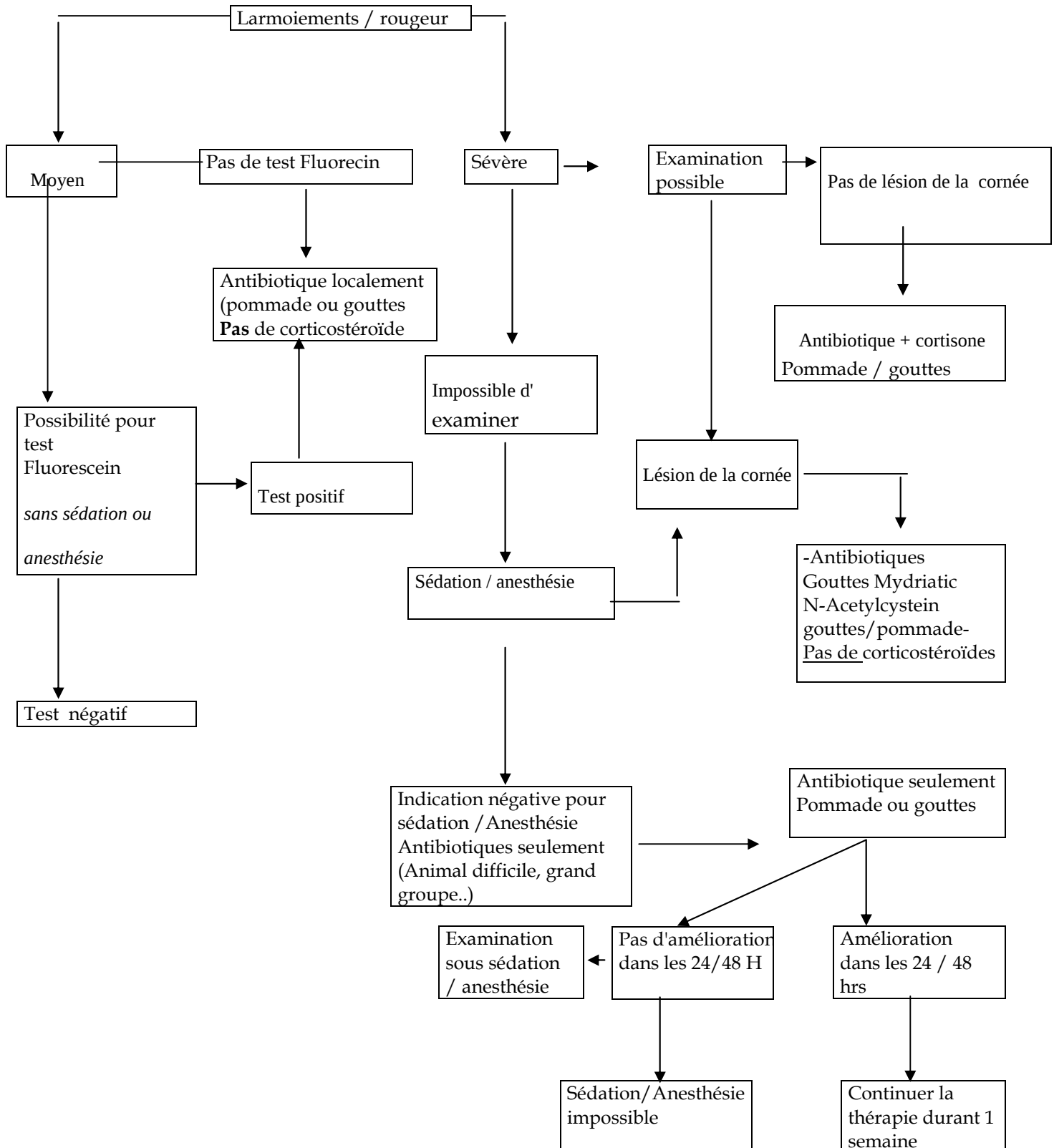
- A. Problème oculaire unilatéral
 - A1. avec lacération visible / blessure
 - A2. sans blessure visible
- B. Suivi de Thérapie
- C. Cas particulier et thérapie: kératite superficielle chronique
- D. Problème oculaire bilatéral

A 1. PROBLEME OCULAIRE UNILATERAL

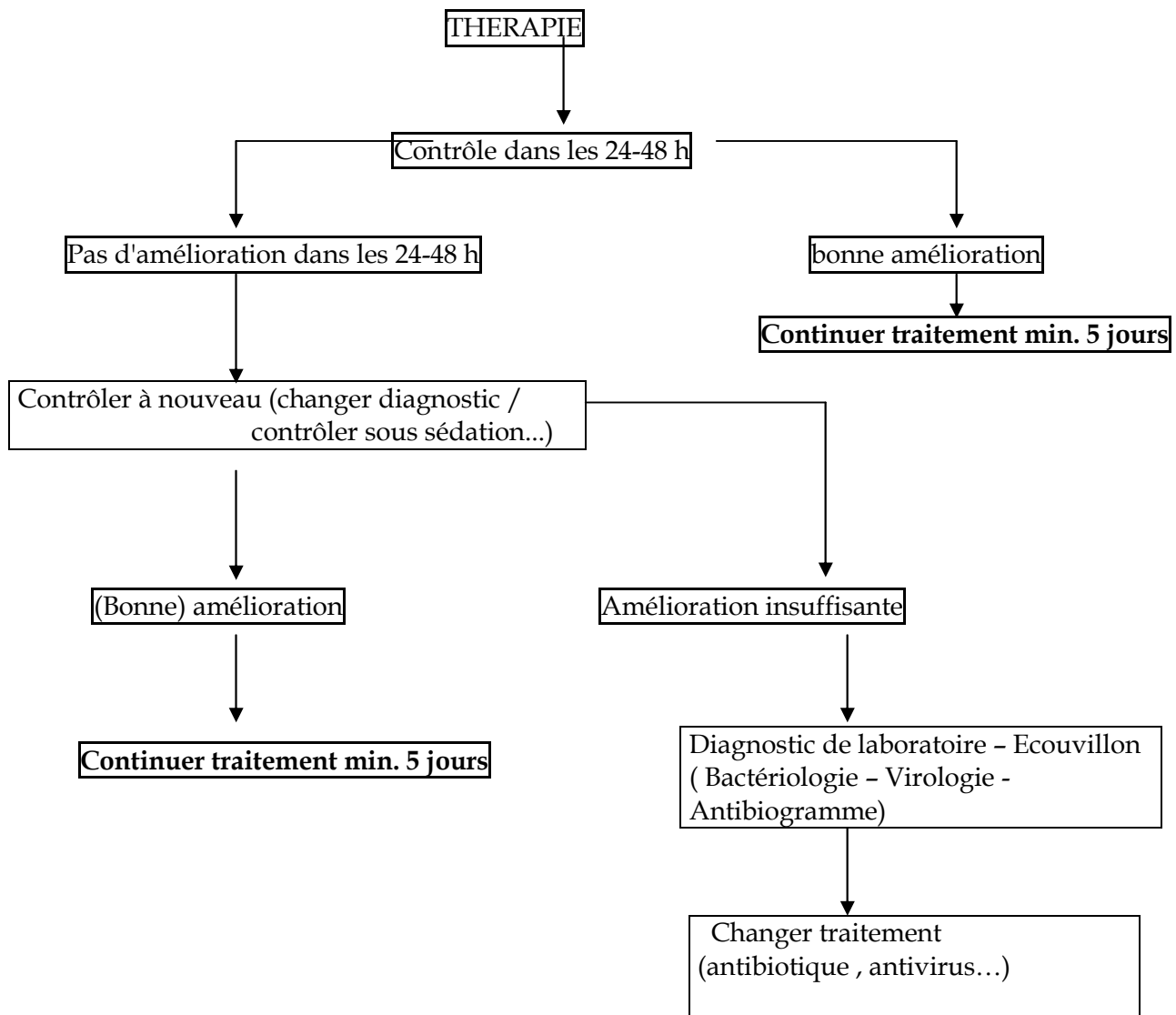


A2 PROBLEME UNILATERAL DES YEUX

(Pas de blessure /lacération visible)



B. Suivi de Thérapie



C. Cas particulier et traitement : Kératite superficielle chronique

- Signes: Infiltration cornéenne - Vascularisation - Opacité - Jetage oculaire
- Test Fluorescéine = Négatif !!!
- Thérapie : pommade ou gouttes corticostéroïde à long terme (BID - TID)

!!!! Thérapie alternative : injection sous-conjonctivale de corticostéroïde-dépôt; injection (0.3-0.4 ml) sous sédation .

Répéter toutes les 4-6 semaines si nécessaire.

- Ajouter une pommade antibiotique en cas de jetage muqueux ou muco-purulent (min. 5-7jours).

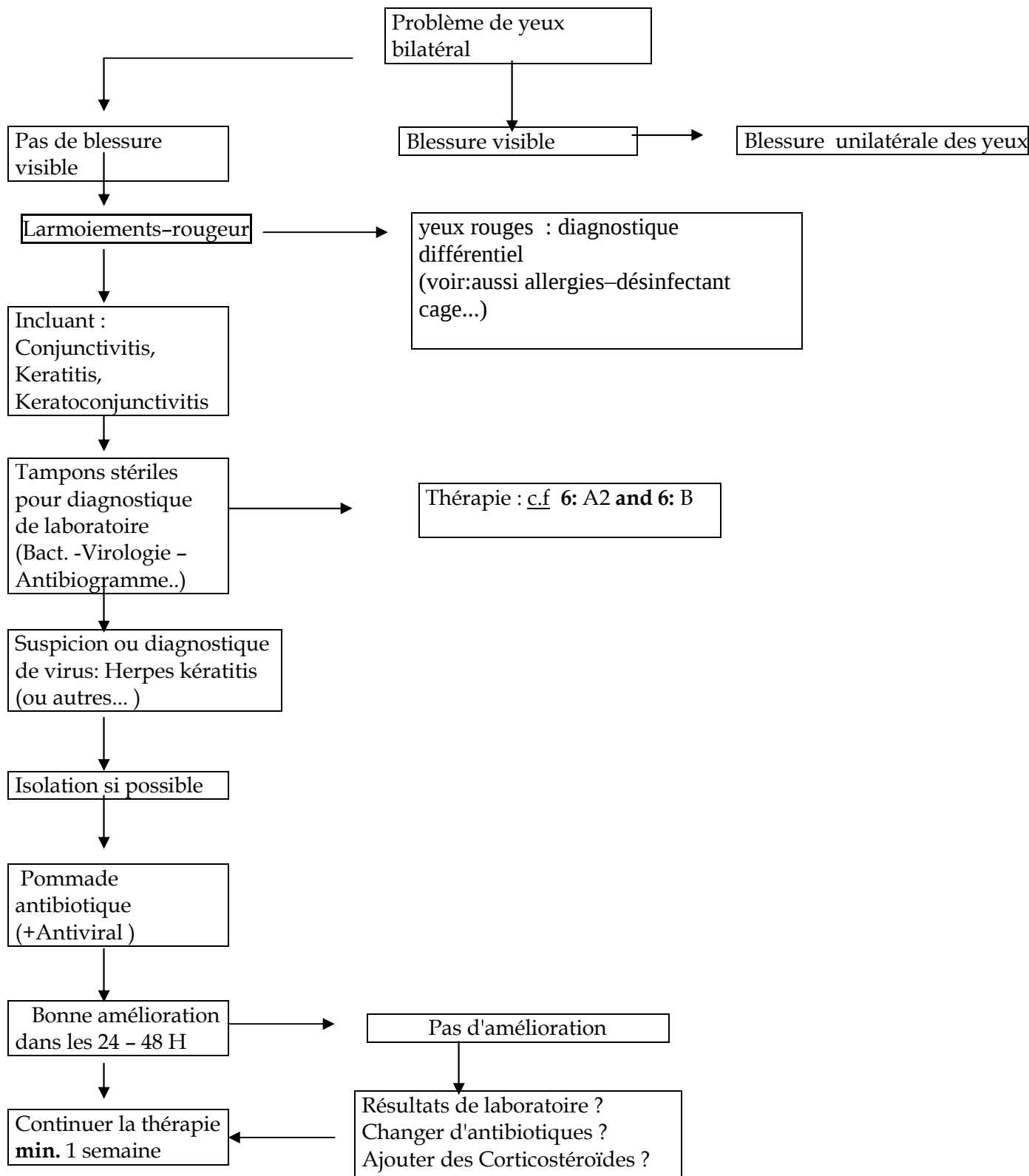
D Problème bilatéral des yeux

Si deux ou plus d'individus ont des signes d'infection (lacrymatoire - rougeur ...) :

-Essayer toujours de prélever un échantillon sur un tampon stérile pour un diagnostic fait en laboratoire.

-Essayer d'isoler l'animal infectieux.

-Les personnes en contact de ces individus doivent être prévenues d'une procédure stricte d'hygiène (stricte hygiène, gants, masques, etc...)



3.6 MALADIES NEUROLOGIQUES ET TROUBLES DU COMPORTEMENT

Ces types de comportement sont soit les symptômes d'une maladie/trouble bien défini(e) soit des troubles liés à un dysfonctionnement cérébral et/ou à certaines conditions environnementales.

Signes de comportement anormal ou pathologique

- Fréquents
- Perturbateurs (Comportement d'automutilation, par exemple, auto épilation, animal qui se tape le tête contre quelque chose)
- Intenses

Caractéristiques de la pathologie

- Stéréotypie
 - Concernant une partie du corps
 - Sucrer le doigt ou un orteil
 - Se cacher les yeux
 - Concernant le corps entier
 - Cabrioles arrières répétées
 - Balancements incessants
 - Faire les 100 pas

Étiologie

- Environnement/Causes extrinsèques
- Système nerveux central/Causes intrinsèques
 - Même dans les situations où l'environnement apparaît jouer un rôle, d'autres facteurs doivent être considérés. La plupart des troubles sont observés chez des animaux tenus isolés de leurs congénères, mais cela n'a pas été observé chez la majorité des animaux maintenus seuls en captivité.

Conditions pour un diagnostic exact

- Connaissance de
 - Comportement animal normal
 - Conditions d'élevage
 - Anamnèse clinique
 - Historique expérimental

Stratégies thérapeutiques

- Augmenter les dispositifs favorisant le fourragement
- Jouets en caoutchouc
- Enrichissement du milieu
- intégration sociale. IL N'EXISTE PAS UNE METHODE UNIQUE POUR RESOUDRE TOUS LES TROUBLES.

Prévention

- la mise en place d'un comportement normal chez les primates non-humains est directement lié à la façon dont le primate est élevé durant son enfance. L'environnement optimal est sans doute celui où les jeunes sont élevés au sein de groupes sociaux typiques de leur espèce.

Note: les conditions d'élevage des jeunes sont primordiales

MALADIES CONGENITALES

Epilepsie

C'est une maladie aux étiologies multiples et diverses, caractérisée par des crises convulsives et parfois associée à des troubles mentaux. La classification des étiologies comprend: traumatisme, intoxication, agents infectieux, prédisposition génétique.

MALADIES ACQUISES

Désordres métaboliques

- **encéphalopathie hépatique** due à une déficience de la fonction hépatique. Le dysfonctionnement hépatique entraîne une augmentation de l'ammoniémie (liée à une baisse de la détoxification). Cette augmentation de l'ammoniémie se traduit par des signes neurologiques (déficits localisés) mais les signes peuvent régresser si la lésion hépatique est traitée.

Traumatismes crâniens

- les traumatismes crâniens chez les primates non-humains sont le plus souvent consécutifs à des chutes, des bagarres, une mauvaise contention, ou à des expérimentations en laboratoire.
- Les lésions cérébrales localisées comprennent laceration, contusions, et hématomes sous crâniens.. Les lésions généralisées peuvent prendre la forme d'une blessure axonale diffuse, ou d'un oedème cérébral diffus.

CAUSES TOXIQUES

Syndrôme urémique

- Résulte d'un dysfonctionnement rénal. L'augmentation du taux d'urée provoque différents signes cliniques comme : amaigrissement, démangeaisons, vomissements, polydipsie, anémie et symptômes neurologiques (convulsions).

MALADIES DEGENERATIVES

- Accident vasculaire cérébral
- Tumeurs cérébrales
 - Gliome
 - Méningiome
 - adénome pituitaire & autres tumeurs métastatiques

Causes nutritionnelles

- Carence en vitamin E – dégénération de tractus spino-cérébelleux et rétinopathies
- Hypervitaminose A (pyridoxine) ataxie progressive et déficits sensoriels

MALADIES INFECTIEUSES

- Maladies virales
- Bactéries
- Protozoaires
- Mycoses
- Parasites

Maladies virales

- Virus de l'encéphalomyocardite
- Entérovirus
 - Virus de la polioencéphalomyélite,
 - Virus Cocksackie,
 - Paramyxovirus (oreillons)
- Rhabdovirus (rage)
- Cytomégalovirus

Infections bactériennes

- Tétanos
- Botulisme
- Neisseria meningitidis,
- Streptococcus pneumoniae
- Staphylococcus aureus
- Haemophilus influenza

Infections protozoaires

- Toxoplasma gondii
- Encephalitozoon canaculi
- Trypanosoma cruzi

Infections mycosiques

- Méningite cryptococcique
- Candida albicans
- Histoplasma
- Nocardia
- Ils sont généralement diagnostiqués comme une encéphalite virale aigüe

Infections parasitaires

- Cysticercose
- Trichinose

URGENCES NEUROLOGIQUES

- Syncope
- Convulsions
- Coma
- Intoxication aux opiacés
- Intoxication médicamenteuse du SNC
- Accident vasculaire cérébral
- Encéphalopathie hypertensive
- Méningite aigüe
- Compression de la moelle épinière
- Traumatisme cérébral ou médullaire
- Tétanos
- Botulisme
- Rage
- Encéphalite virale

3.7 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL DES CONVULSIONS/COMA CHEZ LES PRIMATES

1. Hypoxie or ischémie
2. Problèmes métaboliques
 - hypoglycémie
 - hypocalcémie
 - hyponatrémie ou hypernatrémie
 - hypomagnésémie
 - Carence en Vitamin B6 (pyrodoxine)
3. Médicaments – barbituriques, narcotiques, kétamine
4. Méningite/Encéphalite
 - Virale
 - Enterovirus
 - Flavivirus
 - Rougeole
 - Rage
 - Rétrovirus
 - Bunyavirus
 - Arenavirus
 - Polyomavirus
 - Tous les herpès virus
 - Bactérienne
 - Streptococcus pneumoniae
 - Neisseria meningitidis
 - Haemophilus influenzae
 - Staphylococcus aureus
 - Listeria monocytogenes
 - E. coli
 - Klebsiella
 - Enterobacter
 - Proteus
 - Citrobacter
 - Pseudomonas
 - Acinetobacter

Salmonella
Shigella
Clostridium perfringens
Protozoaire
Fongique
Infection avec forte fièvre

5. Traumatisme

Blessure à la naissance
Fracture du crâne
Hémorragie
Thrombose de la veine corticale

6. Défauts cérébraux congénitaux.

3.8 GESTION DES PLAIES

BUT Obtenir une plaie bien vascularisée, sans tissu nécrotique, débris ou corps étranger et sans infection.

CLASSIFICATIONS DES PLAIES

- Propre → plaie suite à une chirurgie stérile, non traumatique, non infectée
- Propre contaminée --> plaie suite à une chirurgie stérile sur l'appareil respiratoire, intestinal ou urinaire
- Contaminée → plaie ouverte traumatique récente
- Sale, infectée → plaie traumatique ancienne infectée

DIFFICULTES

- Pansements et immobilisation
- Auto mutilation
- Diminution de la mobilité des membres
- Carence protéique
- Tissus nécrotiques
- Caillots sanguins
- Saleté et débris
- Séquestres osseux

PHASES DE LA CICATRISATION DES PLAIES

Phase inflammatoire

- 2-6 hr les macrophages débutent la phagocytose
- 12 hr lymphocytes et monocytes
- 36 hr amas de leucocytes nécrosés

Phase de granulation

- 3-4 jours chez les oiseaux; 5 chez les mammifères
- les fibroblastes synthétisent le collagène
- Tissu de granulation formé
- Les cellules épithéliales prolifèrent et migrent

Phase d'épithélialisation

- Contraction de la plaie

Phase de maturation

- Remaniement de la trame de collagène
- Fibres plus solides réorientées
- Dure des semaines, voire des mois
-

EVALUATION DES PLAIES

- Etat du patient
- Etendue des lésions
- Cause et localisation
- Vascularisation
- Contamination
- Ancienneté de la plaie

TRAITEMENT DES PLAIES

- Nettoyer
- Fermer
- Couvrir

Préparation de la plaie

- Raser autour des bords de la plaie, laissant une marge de 2-4mm.
Mammifères : on peut appliquer un gel à l'intérieur de la plaie pour éviter que les poils ne viennent la contaminer pendant la tonte. Rincer après.

Lavage et débridement

- But: enlever les débris et tissus nécrotiques qui sont présents dans la plaie.
- Technique: lavage sous pression, pansements secs/humides, parage chirurgical

Lavage sous pression

- Utiliser une seringue de 20-35 cc avec une aiguille 18-19 gauge.
- Solutions d'irrigation: NaCl 0.9%, Ringer Lactate, Chlorhexidine 0.05%, Povidone Iodine 1%
- La pression engendrée par le passage de la solution dans la seringue et l'aiguille permet de déloger la plupart des corps étrangers de la plaie.

Pansement sec/humide

- Appliquer une compresse imbibée de chlorhexidine ou chlorure de sodium stérile directement contre la plaie, mettre ensuite une couche de compresses sèches et un bandage.
- Quand le bandage sèche, les corps étrangers sont collés à la compresse et éliminés avec elle au cours du changement de pansement.

Débridement chirurgical

- Les tissus nécrotiques ont souvent besoin d'être retirés chirurgicalement pour favoriser la cicatrisation .
- Nécessite une anesthésie générale ou une sédation, un vétérinaire est donc plus approprié pour réaliser cette procédure.

Antibiotiques locaux

- But: évite le dessèchement des tissus, empêche l'infection, stimule la formation du tissu de granulation et du tissu épithélial. Bons produits : Sulfadiazine argentique à 1% (Flammazine) Bacitracine-Néomycine-Polymyxine (Neosporin, non commercialisé en France), et Zinc Bacitracine -zinc (non commercialisé en France).
- Eviter: Crème au sulfate de gentamicin, nitrofurazone et produits à base de pétrole

Importance du bandage

- Protège la plaie
- Empêche dessèchement et infection
- Absorbe les exsudations, réduit le gonflement et les saignements
- Confortable

COUCHES DE PANSEMENTS

Première couche

- LA PLUS IMPORTANTE
- Est directement au contact de la plaie
- Est constitué de matériel adhérent ou non adhérent
 - Matériel adhérent: compresse à large tissage sans coton qui retient les débris nécrotiques; les pansements adhérents peuvent utiliser la technique humide/sec ou la technique sec/sec
 - Les pansements adhérents doivent être changés tous les jours
 - Les pansements non-adhérents sont fait à partir de matériel occlusif ou semi-occlusif
 - Les matériaux semi-occlusifs évitent la déshydratation et favorise l'épithélialisation, par exemple Telfa, Tegaderm, sont indiqués quand la phase de cicatrisation en est à la phase de réparation .
- Doit être changé tous les un à deux jours
- Les matériaux occlusifs sont composés de matériel hydrocolloïde qui favorise l'épithélialisation
- La zone contre la peau colle et adhère à la peau alors que la zone au contact de la plaie absorbe les fluides et forme un gel occlusif.
- Exemples: urgoplaque
- Le pansement doit être changé tous les 2-3 jours

Deuxième couche

- Permet l'absorption et l'élimination des bactéries, la protection contre les traumatismes et un soutien.

Exemples: Compresses ouatées, coton cardé

Ne pas trop serrer cette couche pour permettre la circulation sanguine.

Troisième couche

- Couche de maintien, le vetrap est le plus utilisé pour cette couche.

Avantages→ élastique, permet une tension constante sur la plaie pendant que l'animal bouge, n'arrache pas les poils.

APPLICATION DU BANDAGE

Les deuxièmes et troisièmes couches du pansement doivent être appliqués selon la méthode habituelle en superposant chaque tour au précédent sur $1/3$ ou $1/2$. On doit pouvoir passer au moins deux doigts sous la troisième couche. Se rappeler qu'un pansement peut faire garrot, le vérifier tous les jours. Vérifier qu'il n'y a pas de gonflement, de décoloration de la peau, ou de douleur associée au pansement. Si ces signes apparaissent, retirer le pansement jusqu'à leur disparition, puis refaire le pansement.

Extrémités: s'il n'y a pas de fracture, appliquer un pansement protectif sur la plaie, puis faire un bandage qui entoure le membre. On peut utiliser un pansement Rober Jones avec une attelle pour des fractures distales à l'humérus ou au fémur. La plupart des fractures de l'humérus ou du fémur nécessite une chirurgie.

Corps et tête: demande beaucoup plus d'imagination pour trouver une façon de garder le pansement sur l'animal ! Se rappeler qu'un pansement peut faire garrot, ne pas trop serrer au niveau du cou ou du thorax.

3.9 LISTES DES MALADIES ET INFECTIONS OBSERVEES CHEZ LES CHIMPANZES

LISTE DES VIRUS DES PRIMATES AVEC DES INFECTIONS CHEZ LES CHIMPANZES

Virus	Observé chez les chimpanzés	Non observé chez les chimpanzés
Poxviridae	Monkey pox Molluscum contagiosum	Virus Yaba Tanapox
Herpèsviridae	Varicelle du chimpanzé (Varicella - zoster - Chicken pox/Shingles) Herpès hominis I et II (herpès simplex virus) Cytomégalo virus Lymphocryptovirus (virus d' Epstein Barr)	Herpès B Simian Varicella virus Herpès virus tamarinus Herpès virus papionis - Simian agent 8 Herpès virus ateles Herpès virus saimiri Herpès virus aotus Herpès virus saguinus
Hepadnaviridae	Hépatite B	
Adenoviridae	Adenovirus	
Papovaviridae	Papillomavirus	Polyomavirus macacae - Simian Virus 40 Polyomavirus papionis - SA 12 Polyomavirus cercopithecii - Lymphotropic virus Polyomavirus hominis 1 and 2 - BK and JC virus
Parvoviridae		Simian parvovirus
Rhabdoviridae	Rage	Vesicular stomatitis virus
Filoviridae	Ebola Cote d'Ivoire	Marburg virus Ebola reston Ebola Soudan Ebola Zaire
Orthomyxoviridae	Influenza virus A	
Paramyxoviridae		
Paramyxovirinae	Morbillivirus - Rougeole (Rubéole) Paramyxovirus - Parainfluenza 1, 2, 3	Paramyxovirus sanguinus
Pneumovirinae	Respiratory Syncytial Virus	
Togaviridae		Arterivirus - Simian haemorrhagic virus
Alphavirus		Chikungunya virus
Flaviviridae	Flavivirus -Yellow fever virus Hepatitis C like virus Hepatitis C	Kyasanur Forest disease virus Dengue Virus GB agents
Arenaviridae		LCM -Lassa -Lymphocytic choriomeningitis Lassa virus Mopeia virus Tacaribe -Junin virus (Argentine haem v) Machupo virus (Bolivia virus)
Retroviridae	Lentivirinae SIV cpz STLV - pan - p Reported in Bonobos	T cell leukaemia type STLV Type D retroviruses SRV/D SIV agm SIV mac SIV cyn SIV stm SIV sm SIV syk SIV mnd
Spumavirinae		Simian Foamy virus
Reoviridae	Rotavirus	Simian enterovirus
Picornaviridae	Hepatoviruses - Hepatitis A Cardiovirus - Encephalomyocarditis virus Enterovirus - Polio Coxsackie virus	Echovirus
Caliciviridae	Calici Pan paniscus type 1 Reported in Bonobos Hepatitis E	

LISTE DES MALADIES BACTERIENNES ET MYCOSIQUES OBSERVEES CHEZ LES CHIMPANZES

Bacteries	Mycoses
Streptococcus pneumoniae Staphylococcus aureus Corynebacteria pseudotuberculosis Clostridium tetani Neisseria meningitidis E.coli Salmonella typhimurium/ miami/ oranienburg Shigella Klebsiella pneumoniae Bordetella pertussis Pseudomonas aeruginosa Pseudomonas pseudomallei: Mellioidosis Campylobacter Mycobacterium tuberculosis Mycobacterium leprae	Pneumocystis carinii Trichophyton rubrum

LISTE DES MALADIES PARASITAIRES DES CHIMPANZES

PATHOGENES

PROTOZOAIRES

Giardia intestinalis (ie *G.Lamblia*, *duodenalis*)
Entamoeba histolytica

Cyclospora cayetensis
Plasmodium rodhaini
Plasmodium reichenowi
Plasmodium schwetzi
Toxoplasmosis gondii
Balantidium coli

METAZOAIRES

Strongyloides fullebornii
Strongyloides stercoralis
Enterobius vermicularis oxyures
Enterobius anthropopithecii oxyures

Oesophagostomum stephanosomum

Ternidens deminutus
Ancylostoma duodenale
Necator americanus

Ascaris lumbricoides
Streptopharagus sp
Mansonella vanhoofi
Mansonella streptocerca
Mansonella rodhaini

Trichuris trichocéphale

Capillaria hepatica
Schistosoma mansoni
Bertiella studeri

Cystocercus
Echinococcus granulosus
Prosthenorhis elegans
Prosthenorhis spirula

Tunga penetrans
Anopluran lice
Sarcoptes scabiei
Pneumonyssus
Armillifer armillatus

Bilharzie
Cestode

Hydatidose
Acantocéphales
Acantocéphales
Chiques
Pou vrai, anoploure
Gale
Acarien pulmonaire
Pentostomidés?

NON PATHOGENES

Chilomastix spp
Trichomonas spp
Iodamoeba buetschlii
Entamoeba chattoni
Entamoeba hartmanni
Entamoeba coli
Endolimax nana
Blastocystis spp

Troglodytella abbrassarti

Probstmayria spp

Physaloptera

LISTE DES MALADIES DU SYSTÈME DIGESTIF CITÉS DANS LA LITTÉRATURE CHEZ LES CHIMPANZÉS

Localisation		Reporté chez chimps	Not reported in chimps but likely	Non reporté chez chimps
CAVITE BUCCALE	Dents		Abcès dentaires Fractures dentaires Caries/Plaque/Malocclusion Maladie périodontale	Stomatite nécrosante noma Candidose buccale
	Lésions virales orales	Varicelle Herpès hominis Rougeole		Herpès B SRV -1 SIV
	Nutritionnelle			Scorbut Chéilose
	Developpement			Fente palatine
	Hyperplasie et néoplasie de la cavité buccale	Odontome amélanoblastique		Hyperplasie gingivale Epithelima spino-cellulaire Lymphome Corps étranger
PHARYNX, OESOPHAGE ET ESTOMAC			Vomisements	Maladies parasitaires Bactéries
INTESTIN GRELE ET COLON		Diarrhée - Shigella - Salmonella - Campylobacter Rougeole Cytomegalovirus Rotavirus Adenovirus Parasites intestinaux Néoplasie intestinale		Diarrhée - Yersinia enterocolitica/pseudotuberculosis - Mycobacterium avium-intracellulare complex - Mycobacterium paratuberculosis - Clostridium difficile Maladies toxiques et métaboliques - PCB - Amyloïdose - Protein losing enteropathy - Colite/Adenocarcinome des Callitricidés - Colite idiopathique Constipation Mégacolon idiopathique
FOIE	Maladies parasitaires	Maladies virales Fièvre jaune Hépatite A, B and E		Hépatite des Callitricidés
	Maladies métaboliques			Dégénérescence graisseuse du foie
	Maladies nutritionnelles			Amyloïdose Cholelithias
	Néoplasie	Carcinome hépatocellulaire associé à une infection à Schistosoma mansoni		
PANCREAS				Pancréatite adénovirale Maladies parasitaires Néoplasie

LISTE DES MALADIES DES SYTEMES CARDIOVASCULAIRE ET LYMPHORETICULAIRE

Virus de l'encéphalomyocardite responsable de myocardite
Atherosclérose
Lymphangite associée avec Enterobius spp

LISTE DES MALADIES DU SYSTEME RESPIRATOIRE CHEZ LES CHIMPANZES

Inflammation des sacs laryngés par Klebsiella pneumonia
Corps étranger trachéo-bronchique
Asthme
Rhinite
Hernie diaphragmatique
Infection par le virus syncitial respiratoire
Parainfluenza 1, 2 and 3
Rougeole
Influenza A
Rhinovirus
Adenovirus
Tuberculose
Streptococcus pneumonia
Klebsiella pneumoniae
Bordetella pertussis
Pneumocystis carinii
Pneumonyssus sp
Toxoplasmosis
Enterobiase

LISTE DES MALADIES DU SYSTEME UROGENITAL

Système		Rapporté chez les Chimps	Non rapporté chez les Chimpanzés
SYSTEME URINAIRE	Maladie rénale	Néphrite suppurative et pyélonéphrite	Glomerulonéphrite Néphrite intersticielle Néphrite parasitaire Néphrose Amyloïdose rénale
	Urolithiase et calculs rénaux		Calculs urinaires Néphrocalcinose Cystite Malformations congénitales Maladies néoplasiques
SYSTEME GENITAL FEMELLE	Vulve et Vagin	Mycoplasmoses Herpès hominis 2 infection (Bonobos)	Infection parasitaire Néoplasie
	Col de l'utérus		Cervicite Polypes du col
	Corps de l'utérus	Leiomyome du myomètre	Endometrite Hyperplasie endométriale Polypes endométriaux Myométrie
	Oviducte, ligament large et ovaire		Salpingite Kystes ovariens Kystes folliculaires Kystes lutéaux
	Néoplasie	Tumeur des cellules Leydig- Sertoli	Tératome ovarien bénin Dysgerminome Carcinome ovarien
	Glande mammaire		Mammite Tumeurs mammaires Endométriose
	Trouble de la menstruation	Dysménorrhée	Amenorrhée Saignements utérins anormaux
	Problèmes obstétricaux, problèmes concernant le placenta		Amniotique band syndrome Placenta extrachorial Rétention placentaire
	Avortement spontané		Bactéries gram+ Listeria, Streptococcus Bactéries gram- E.coli, Yersinia pseudotuberculose, Salmonella heidelberg, Shigella flexneri Mycoplasmes Leptospira copenhageni Rougeole, Rubéole, Oreillons
	Complications de grossesse		Grossesse ectopique Foetus momifié Placenta previa Placenta abruptio Rupture d'utérus Hypertension Prééclampsie/Eclampsie Grossesse induisant une intolérance au glucose Troubles de la coagulation Hydronephrose de grossesse
	Interactions mère-foetus	Dystocie Fibrome utérin Mise bas par le siège	Accouchement prématuré Souffrance respiratoire Complications du cordon ombilical Erythroblastose foetale

MALE			Anomalies du pénis, du prépuce, des testicules, du scrotum et du gland
-------------	--	--	--

3.10 MALADIES HUMAINES QUI ONT PROVOQUE DES INFECTIONS ET MALADIES CHEZ LES CHEZ LES GRANDS SINGES

BACTERIES HUMAINES QUI ONT PROVOQUE DES INFECTIONS ET MALADIES CHEZ LES GRANDS SINGES

Pathogène	Pathologie/Symptomes chez les grands singes	Espèces touchées	Pathologie/Symptomes chez les humains	Mode de Transmission	Survie	Références
Campylobacter jejuni	Enterocolite	Toutes	Entérite, colite	Oro-fécale	inconnue	Ott-Joslin 83 & 93
Bordetella pertussis		Chimps	Toux de coqueluche	aérosol		Kalter 80
E.coli		Chimps	Gastroentérite	Oro-fécale		Benirschke et al 80 Van Kruinigen et al 91
Leptospirose		Chimp	Maladie hépatique et rénale	Oro-fécale		Benirschke et al 80
M.tuberculosis	Les mêmes que chez les humains	Toutes	Maladie pulmonaire et extrapulmonaire	aérosol		Ott-Joslin 83 & 93
Mycoplasma						
Salmonella	Enterocolite	Toutes	Fièvre typhoïde	Oro-fécale	2 h @75% humidité, 24°C	Ott Joslin 83 & 93 McDermid et al 96
Shigella		Gorille				
Treponema pertenue	Les mêmes que chez les humains	Gorille	Lésions de la peau, des os et des muqueuses	contact		Benirschke et al 80
Yersinia enterocolitica	Diarrhée	Toutes	Diarrhée	Oro-fécale		Swenson

VIRUS HUMAINS QUI ONT PROVOQUE DES INFECTIONS ET DES MALADIES CHEZ LES GRANDS SINGES

Pathogènes	Pathologie/Symptômes chez les grands singes	Espèces touchées	Pathologie/Symptômes chez les humains	Voie de transmission	Résistance dans le milieu extérieur	Références
Adenovirus	Respiratoire et gastro-intestinal, souvent asymptomatique	Chimps	Respiratoire et gastro-intestinal, souvent asymptomatique	Aérosol and Contact	Résiste à une température de 60°C	Dick et al 64
Arbovirus Fièvre jaune	Fièvre hémorragique	Chimps Gorilles	Fièvre hémorragique	moustique	150-170 jours dans la terre 15 jours dans la nourriture	Kalter 80
Coxsackie	Syndrôme respiratoire et intestinal fatal	Chimp	Souvent asymptomatique ou un large éventail de problèmes			Kapikian 96 Ott-Joslin 83 & 93
Hépatite A	Asymptomatique	Toutes	Hépatite aigüe	Oro-fécale	Plusieurs semaines @ 25°C	Anan'ev et al 84 Bielitzki 96
Hépatite B	Souvent asymptomatique	Toutes	Maladie aigüe et chronique, prédispose au cancer du foie	Sang/ sexuel	Au moins 7 jours sur matériel non stérile	Linneman et al 84 Ott Joslin 83 & 93 Warren et al 98 Zuckerman et al 78
Hépatite C	Asymptomatique, possible hépatite chronique, cirrhose	Chimp	Habituellement asymptomatique, souvent suivi d'une maladie chronique	sang		
Herpès hominis 1 & 2	Vésicules et ulcères dans la cavité buccale, sur la langue et au niveau génital, fièvre, conjonctivite, diarrhée, signes du SNC	Toutes	Vésicules et ulcères dans la cavité buccale, sur la langue et au niveau génital, fièvre, conjonctivite, diarrhée, signes du SNC	Aérosol Contact Sexuel	Heures sur matériel non stérile Jours sur une surface sèche absorbante	Ablashi et al 79 Benirschke et al 80 Eberle et al 89 Helsdstab et al 81 Neubauer et al 79
Herpès zoster	Varicelle et zona	Toutes	Varicelle et zona			Ott Joslin 83 & 93 Padovan et al 86 Rabin et al 80
Epstein Barr	Même chose que chez les humains	Chimp Gorille	Fièvre glandulaire			Warren et al 98
HTLV -1	Lymphome	Gorille	Lymphome	Sexuel Sang		Srivastava et al 86 Lee et al 85
Influenza	Symptômes de l'influenza, mais plus prononcé que chez les humains	Chimp Gibbon	Symptômes de l'influenza	Aérosol	Moins de 3 jours dans la nourriture 1-2 jours sur une surface dure Moins de 12 heures sur une surface poreuse Jusqu'à 4 min à 2°C	Kalter 80 Ott Joslin 83 & 93 Johnsen et al 71
Rougeole	Asymptomatique à fatal - souvent avec de la fièvre, conjonctivite, signes respiratoires	Toutes	Asymptomatique à fatal - souvent avec de la fièvre, conjonctivite, signes respiratoires	Aérosol Contact	Seulement 2 heures dans les gouttelettes d'aérosol contagieuses	Ott Joslin 83 & 93 Hastings et al 91
Oreillons	Parotidite et orchite	toutes	Parotidite et orchite			
Parainfluenza type 3	Symptômes de grippe	Chimp, Gorille	Peu de symptômes	Aérosol	4-10 heures sur une surface absorbante	Clements et al 91 Jones et al 84

		Gibbon				
Pathogènes	Pathologie/Symptomes chez les grands singes	Espèces touchées	Pathologie/Symptomes chez les humains	Voie de transmission	Résistance dans le milieu extérieur	Références
Papillomavirus	hyperplasie orale	Chimps	Banal, verrues génitales	Contact sanguin	Résiste aux désinfectants	Bielitzki 96
Polio	Méningite, encéphalomyélite et paralysie	Toutes	Méningite, encéphalomyélite et paralysie	Oro-fécale	150-170 jours dans la terre 50 jours dans les cafards 15 jours dans la nourriture	Ott Joslin 83 & 93 Froeschle et al 65
Poxvirus	Molluscum contagiosum; petits nodules bénins sur la peau	Chimps	Molluscum contagiosum; petits nodules bénins sur la peau	Contact		Ott Joslin 83 & 93
Respiratory Syncytial Virus	Infections respiratoires dont bronchopneumonie	Chimps	Infections respiratoires dont bronchopneumonie	Aérosol	1-6 heures sur milieu non stérile	Clarke et al 94 Lerche et al 93 Richardson et al 81
Rhinovirus	Subclinique à léger, URT signes	Chimp Gibbon	Rhume banal, rhinite	Aérosol Oro-fécale		Ott Joslin 83 & 93 Dick et al 68
Rotavirus	Gastroentérite : diarrhée et vomissements	Chimp Gorille Orang	Gastroenterite : diarrhée et vomissements	Oro-fécale	Résiste aux désinfectants Aérosols stable @ 50% d'humidité pendant 24h	Ott Joslin 83 & 93 Ashley et al 78 Ijaz et al 94

PARASITES HUMAINS QUI ONT PROVOQUE DES INFECTIONS ET MALADIES CHEZ LES GRANDS SINGES

Pathogènes	Pathologie/Symptômes chez les grands singes	Espèces touchées	Pathologie/Symptômes chez les humains	Voie de transmission	Résistance dans le milieu extérieur	Références
Ancylostoma duodenale	Même chose que chez les humains	Chimps Gorilles	Ankylostomose – anémie, symptômes intestinaux et pulmonaires	Oro-fécale		Benirschke et al 80
Ascaris lumbricoides	Diarrhée	Chimps Gorilles	Diarrhée	Oro-fécale		Benirschke et al 80
Balantidium coli	Même chose que chez les humains	Chimps Gorilles	Diarrhée et dysenterie	Oro-fécale		Marsden et al 91 Lee et al 90 Teare et al 82
Cryptosporidium	Même chose que chez les humains					
Echinococcus multilocularis	Souvent asymptomatiques	Gorille	Maladie hydatique	Oro-fécale		Benirschke et al 80 Kondo et al 96
Entamoeba histolytica	Dysenterie amibienne	Toutes	Dysenterie amibienne	Oro-fécale		
Enterobius vermicularis	Peut être fatal chez les chimps	Toutes	Démangeaisons anales	Oro-fécale		Ott Joslin 83 & 93
Giardia lamblia	Diarrhée	Toutes	Diarrhée	Oro-fécale		Benirschke et al 80
Isospora belli	Diarrhée	Toutes	Diarrhée, fièvre	Oro-fécale		Warren et al 98
Loa loa Mansonella	Même chose que chez les humains	Gorille	Filariose	Insectes vecteurs		Bain et al 95 Haberman et al 68
Sarcoptes scabiei	Même chose que chez les humains	Toutes	Gale	Contact		Kalema et al 98 Macfie 96
Schistosoma sp	Même chose que chez les humains	Toutes	Bilharziose – pathologie urinaire et intestinale	transdermique		Kalter 80
Strongyloides stercoralis	enterocolite	Toutes	Maladie intestinale et pulmonaire	Oro-fécale		Benirschke et al 80 Ashford et al 90
Trichuris	Souvent asymptomatique	Toutes	Souvent asymptomatique	Oro-fécale	Résiste aux désinfectants	Benirschke et al 80

SECTION 4: REFERENCES & LECTURES SUPPLEMENTAIRES



1. Ablashi DV; Gerber P; Easton J; 1979. Oncogenic herpesvirus of non human primates. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*, 2:229-241.
2. Anan'ev VA; Viazov SO; Garanina NM; Doroshenko NV; Zhilina NN; 1984. Viral hepatitis A and B in anthropoid apes of the Moscow Zoo. *Vopr Virusol*, 29:434-437.
3. Bar-Dayana Y, Bar-Dayana Y; Shemer J; 1997. Food-borne and air-borne streptococcal pharyngitis-A clinique comparison. *Infection*, 25(1):12-15.
4. Baskin GB. *Pathologie of Nonhuman Primates*.
5. Bielitzki JT; 1996. Emerging viral diseases of non-human primates. In: *Zoo and Wild Animal Medicine* (ME Fowler, ed), WB Saunders, Philadelphia.
6. Booth IW, Levine MM, Harries JT. 1984, Oral rehydration therapy in acute diarrhoea in childhood. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 3: 491-499.
7. Cheesborough, M. 1987. *Medical laboratory manual for tropical countries*. Vol.1. (2 nd Ed). University Press.
8. Clarke CJ; Watt NJ; Meredith A; McIntyre N; Burns SM; 1994. Respiratory syncytial virus-associated bronchopneumonia in a young primate. *Journal of Comparative Pathologie*, 110:207-212.
9. Clements ML; Belshe RB; King J; Newman F; Westblom TU; Tierney EL; London WT; Murphy BR; 1991. Evaluation of bovine, cold-adapted human, and wild-type human parainfluenza type 3 viruses in adult volunteers and in primates. *Journal of Clinique Microbiology*, 29(6):1175-1182.
10. Coatney GR Collins WE, Warren M and Contacos PG. 1971, *The Primate Malaria*. US Government Printing Office, Washington DC
11. Cogswell FB, Collins WE, Krotoski WA, and Lowrie RC Jr. 1991, Hypnozoites of *Plasmodium simiovale*. *Am J Trop Med Hyg* 45:211-213.
12. Cogswell FB. 1992 The hypnozoite and relapse in primate malaria. *Clin. Microbiol. Reviews* 5:26-35.
13. Collins WE. Major animal models in malaria research: simian. In *Malaria: Principles and Practice of Malariology*. Wersdorfer WH and McGregor IA, eds. 1988, London: Churchill Livingstone Limited
14. D. D. Bowman (Ed.) *Companion and Exotic Animal Parasitology*. Published by International Veterinary Information Service, Ithaca, New York, USA.
15. Davison BB, Cogswell FB, Baskin GB, Falkenstein KP, Henson EW, Tarantal AF, and Krogstad DJ. 1998 *Plasmodium coatneyi* in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*) as a model of malaria in pregnancy. *Am J Trop Med Hyg* 59:189-201.
16. Deane LM, Ferreira Neto JA, Okumura M, Ferreira MO. 1969, Malaria parasites of Brazilian monkeys. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 11:71-86.
17. Deane LM. 1964, Studies on simian malaria in Brazil. *Bull. WHO*. 31:752-753.
18. Dick EC; Dick CR; 1968. A subclinique outbreak of human rhinovirus 31 infection in primates. *American Journal of Epidemiology*, 88(2):267-272.
19. Dick EC; Dick CR; 1974. Natural and experimental infections of nonhuman primates with respiratory viruses. *Laboratory Animal Science*, 24(1):177-181.
20. Dodd S. 1913, Anaplasms or jolly bodies? *J Comp Path & Therap* 26:97-110.
21. Eyles DE, Fong YL, Dunn FL, Guinn E, Warren McW, Sandosham AA. 1964, *Plasmodium youngi* n.sp., a malaria parasite of the Malayan gibbon, *Hylobates lar* lar. *Am J Trop Med Hyg* 3:248-255.
22. Fowler, M. (Ed). 1986, 1993, 1999. *Zoo and Wild Animal Medicine*, volumes 2, 3 and 4. W. B. Saunders, Philadelphia.
23. Frandeur T, Volney B, Peneau C, DeThoisy B. 2000 Monkeys of the rainforest in French Guiana are natural reservoirs for *P. brasilianum*/*P. malariae* infection. *Parasitology* 120 (Pt 1):11-21.
24. Froeschle J; Allmond B; 1965. Polio outbreak among primates at Yerkes Primate Center. *Laboratory Primate Newsletter*, 4(2):6.
25. Garnham PCC, Rajapaksa N, Peters W, Killick-Kendrick R. 1972, Malaria parasites of the orang-utan (*Pong pygmaeus*). *Ann Trop Med Parasit* 66:287-294.
26. Garnham PCC. 1966, *Malaria parasites and other hemosporidia*. Oxford: Blackwell Scientific Publications
27. Gleason N, Wolf RE. 1974 *Entoploypoides macaci* (Babesidae) in *Macaca mulatta*. *J Parasitol* 60:844-847.
28. Gomez F et al. 1956, Mortality in second- and third-degree malnutrition. *Journal of tropical pediatrics and African child health*, 1956, 2:77.
29. Graham, C.E. and J.A. Bowen, ed, 1985. *Clinique Management of Infant Great Apes*, New York: Liss
30. Greenough WB, Khin-Maung-U. 1991. Cereal-based oral rehydration therapy. II. Strategic issues for its implementation in national diarrheal disease control programs. *J Pediatr*. 118(4): S80-S85.
31. Held, J.R. and R.A. Whitney, Jr. 1978, Epidemic diseases of primate colonies. In: *Recent Advances in Primatology*, 4: Medicine: 24-41, Academic Press, Condon
32. Hirschhorn N, Greenough WB. 1991, Progress in oral rehydration therapy. *Sci Am*. 264: 50-56.

33. Ho MS, Glass RI, Pinsky PF, et al. 1988 Rotavirus as a cause of diarrheal morbidity and mortality in the United States. *J Infect Dis.* 158: 1112-1116.
34. Homsy, J. 1999. Ape tourism and human diseases: How close should we get?. A critical review of the rules and regulations governing park management and tourism for the wild mountain gorilla, *Gorilla gorilla beringei*. IGCP consultancy report.
35. Ijaz MK; Sattar SA; Alkarmi T; Dar FK; Bhatti AR; Elhag KM; 1994. Studies on the survival of aerosolized bovine rotavirus (UK) and a murine rotavirus. *Comp Immunol Microbiol and Infect Dis*, 17(2):91-98.
36. Kalter SS; 1980. Infectious diseases of the great apes of Africa. *J Reprod Fertil Suppl*, Suppl 28:149-159. The need for studies of infectious diseases in the wild is stressed.
37. Kalter SS; Heberling RL; 1990. Viral battery testing in nonhuman primate colony management. *Laboratory Animal Science*, 40(1):21-31.
38. Kalter, S.S. and R.L. Heberling, 1990 Primate viral diseases in perspective. *J. Med. Primatol.* 19: 519-539
39. Kapikian AZ; 1996. Overview of viral gastroenteritis. *Arch Virol*, 12:7.
40. Khin-Maung-U, Greenough WB. 1991. Cereal-based oral rehydration therapy. I. Clinique studies. *J Pediatr.* 118(4): S72-S79.
41. Larry Vogelnest, 2001, Infectious diseases of Nonhuman Primates and their relevance to Australian Zoos. Taringa Zoo, Sydney. .
42. Lebenthal E, Lu RB. 1991 Glucose polymers as an alternative to glucose in oral rehydration solutions. *J Pediatr.* 118(4): S62-S71.
43. Lerche NW; 1993. Emerging viral diseases of nonhuman primates in the wild. In: *Zoo and Wild Animal Medicine* (ME Fowler, ed), WB Saunders, Philadelphia.
44. Lifshitz F, Wapnir RA. 1985, Oral hydration solutions: experimental optimization of water and sodium absorption. *J Pediatr.* 106(3): 383-389.
45. Loomis, M.L. 1990, Update of vaccination recommendations for nonhuman primates. *Proceedings, Am. Assoc. Zoo Veterinarians*, 257-260 1990
46. M. H. Woodford (Ed), OIE, 2001, Quarantine and Health Screening Protocols for Wildlife Prior to Translocation and Release into the Wild
47. Markell EK, John DT, Krotoski WA. 1999 *Medical Parasitology*. Philadelphia: W.B. Saunders Co. . - Available from amazon.com -
48. Maschgan, E.R. ed., 1981, Clinique Data for Gorillas, Orangutans, and Primates at the Lincoln Park Zoological Gardens: Preliminary Report. Chicago, Lincoln Park Zoological Gardens
49. McClure, H.M. and N.B. Guilloud, 1971, Comparative pathologie of the primate. In: *The Primate: Behavior, Growth, and Pathologie of Primates*. G.H. Bourne, ed. Baltimore, Maryland. University Park Press: 103-272
50. McDermid AS; Lever MS; 1996. Survival of *Salmonella enteritidis* PT4 and *Salmonella typhimurium* Swindon in aerosols. *Letters in Applied Microbiology*, 23(2):107-109.
51. Mooney, M.P., Seigal, M.I., Eichberg, J.W., Lee, R.D., and Swan, J. 1991. Deciduous dentition eruption sequence of the laboratory-reared primates (*Pan troglodytes*). *J. Med. Primatol.* 20, 138-139.
52. Moore JA, Kuntz RE. *Entopolypoides macaci* Mayer, 1934 in the African baboon (*Papio cynocephalus* L. 1766) *J Med Primatol* 1975; 4:1-7.
53. Mundy NI, Ancrenaz M, Wickings EJ, Lunn PG. 1998, Protein deficiency in a colony of western lowland gorillas (*Gorilla g. gorilla*) *J Zoo Wildl Med Dec*;29(4):495
54. Ott-Joslin JE; 1993. Zoonotic diseases of nonhuman primates. In: *Zoo and Wild Animal Medicine* (ME Fowler, ed) WB Saunders, Philadelphia.
55. Padovan D; Cantrell CA; 1986. Varicella-like herpesvirus infections of nonhuman primates. *Laboratory Animal Science*, 36(1):7-13.
56. Pizarro D, Posada G, Sandi L, Moran JR. 1991, Rice based oral electrolyte solutions for the management of infantile diarrhea. *N Engl J Med.* 324: 517-521.
57. Rabin H; Strand BC; Neubauer RH; Brown AM; Hopkins RF; Mazur RA; 1980. Comparisons of nuclear antigens of Epstein-Barr virus (EBV) and EBV-like simian viruses. *J Gen Virol*, 48:265-272.
58. Rana S, Gupta D, Katyal R, Singh K, 2003, Effect of malnutrition on the digestive enzymes of the upper gastrointestinal tract of young rhesus monkeys. . *Trop Gastroenterol.* 2003 Jan-Mar;24(1):22-4.
59. Ribeiro HDC, Lifshitz F. 1991 Alanine-based oral rehydration therapy for infants with acute diarrhea. *J Pediatr.* 118(4): S86-S91.
60. Richardson-Wyatt LS et al.; 1981. Respiratory syncytial virus antibodies in nonhuman primates and domestic animals. *Lab Anim Sci*, 31:413-415.
61. Santosham M, Greenough WB. 1991, Oral rehydration therapy: a global perspective. *J Pediatr.* 1991; 118(4): S44-S52.
62. Schmidt LH, Fradkin R, Genther CS, Rossan RN and Squires W. 1982 Responses of sporozoite-induced and trophozoite-induced infections to standard antimalarial drugs. *Am J Trop Med Hyg* 31(3):646-666.

63. Shedl HP, Clifton JA. 1963, Solute and water absorption by human small intestine. *Nature*. 199: 1264-1267.
64. Sommer A. 1995, Vitamin A deficiency and its consequences. A field guide to detection and control, 3rd ed. Geneva, World Health Organization
65. Swenson RB; 1996. Protozoal parasites of great apes. *Zoo and Wild Animal Medicine* (ME Fowler, ed), WB Saunders, Philadelphia.
66. Taliaferro WH, Taliaferro LG. 1934, Morphology, periodicity and course of infection of *Plasmodium brasilianum* in Panamanian monkeys. *Am J Hyg* 20:1-49.
67. Taylor Bennett, B., Abee, C.R., Hendrickson, R. (Eds.) 1998. Nonhuman primates in biomedical research; Diseases. American College of Laboratory Animal Medicine Series. Academic Press.
68. UNICEF, 1992 The State of the World's Children. New York, NY: Oxford University Press
69. Wapnir RA, Litov RE, Zdanowicz MM, Lifshitz F. 1991 Improved water and sodium absorption from oral rehydration solutions based on rice syrup in a rat model of osmotic diarrhea. *J Pediatr*. 118(4): S53-S61.
70. Warren McW, Bennett GF, Sandosham AA, Coatney GR. 1965, *Plasmodium eylesi* sp. nov. a tertian malaria parasite from the white-handed gibbon, *Hylobates lar*. *Ann Trop Med Parasit* 59:500-508.
71. Waterlow JC., 1972 Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *British medical journal*, 1972, 3: 566-569.
72. Waterlow JC., 1973 Note on the assessment and classification of protein-energy malnutrition in children. *Lancet*, 1973, i:87-89.
73. Wendland BE, Arbus GS. 1979, Oral fluid therapy: sodium and potassium content and osmolality of some commercial "clear" soups, juices and beverages. *CMAJ*. 121: 564-569.
74. Zuckermann AJ; Thornton A; Howard CR; Tsiquaye KN; Jones DM; Brambell MR; 1978. Hepatitis B outbreak among primates at the London Zoo. *Lancet*, 2:652-654.

Lectures supplémentaires

1. Acute respiratory infections in children: case management in small hospitals in developing countries. Geneva, World Health Organization, 1990 (unpublished document WHO/ARI/90.5; available on request from Distribution and Sales, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland).
2. Report of the WHO informal consultation on the use of chemotherapy for the control of morbidity due to soil-transmitted nematodes in humans, Geneva, 29 April to 1 May 1996. Geneva, World Health Organization, 1996 (unpublished document WHO/CTD/SIP/96.2; available on request from Division of Control of Tropical Diseases, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland).
3. The management of bloody diarrhoea in young children. Geneva, World Health Organization, 1994 (unpublished document WHO/CDD/94.49; available on request from Division of Child Health and Development, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland).
4. The traitement of diarrhoea. A manual for physicians and other senior health workers. Geneva, World Health Organization, 1995 (unpublished document WHO/CDR/95.3 available on request from Division of Child Health and Development, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland).
5. Traitement of tuberculosis: guidelines for national programmes, 2nd ed. Geneva, World Health Organization, 1997 (unpublished document WHO/TB/97.220; available on request from Global Tuberculosis Programme, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland).
6. Traitement of tuberculosis: guidelines for national programmes, 2nd ed. Geneva, World Health Organization, 1997 (unpublished document WHO/TB/97.220; available on request from Global Tuberculosis Programme, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland).
7. Vitamin A supplements: a guide to their use in the traitement and prevention of vitamin A deficiency and xerophthalmia, 2nd ed. Geneva, World Health Organization, 1997.

Websites utiles

www.cdc.gov
www.ivis.org

